Ф. И. ДУБОВИЦКИЙ

ИНСТИТУТ ХИМИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ

ОЧЕРКИ ИСТОРИИ



Российская академия наук

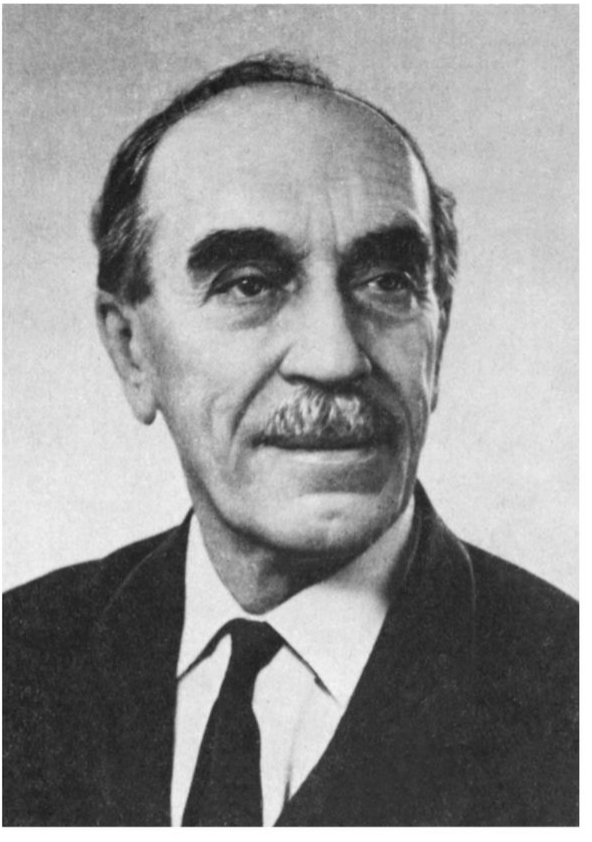
ОРДЕНА ЛЕНИНА ИНСТИТУТ ХИМИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ

Ф. И. ДУБОВИЦКИЙ

ИНСТИТУТ ХИМИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ

(ОЧЕРКИ ИСТОРИИ)

Черноголовка 1992



Основатель и бессменный директор Института химической физики АН СССР, лауреат Нобелевской, Ленинской и Государственных премий академик Николай Николаевич Семенов

Предлагаемая читателю книга «Очерки истории Института химической физики» представляет собой редкое явление в научно-исторической литературе: автор ее, член-корреспондент АН СССР Федор Иванович Дубовицкий, дает скрупулезный анализ становления, жизни и деятельности Института химической физики за период в 60 лет.

Институт химической физики — один из крупнейших центров мировой науки — представляет собой огромный коллектив высококвалифицированных ученых, работающих в самых разнообразных областях химической и биологической физики: от физики взрыва до химического мутагенеза.

Сегодня, когда институт находится в процессе преобразований, переживая организационные, кадровые и хозяйственные трудности, чрезвычайно важно на примере документов и биографий ведущих сотрудников показать, как непросто создавался и утверждался институт, как формировались его научные направления.

История Института химической физики представлена в виде двух частей. В первой части даны материалы, освещающие довоенный период, включая предысторию института, и работу во время войны (1941—1945 гг.). Во второй части описан Институт химической физики в послевоенный период по настоящее время. Книга не представляет собой единого текста, связанного одной темой. Это скорее отдельные новеллы, часть которых представляет собой описание событий, связанных с историей ИХФ, с приведением документов и писем, а нередко и описанием постановки научных экспериментов и их результатов. Однако большая часть — это биографии ученых, деятельность которых была наиболее значительна, и лабораторий, внесших существенный вклад в научные достижения ИХФ. Таких биографий и описаний лабораторий приведено около 200. При составлении текста книги Ф. И. Дубовицкий широко привлекал ученых института к написанию воспоминаний или автобиографий, которые органически включались в книгу. Насколько я знаю, каждый почитал это за честь.

При чтении книги ясно прослеживается выдающаяся роль Николая Николаевича Семенова, который был не только первоорганизатором института, но и его создателем в полном смысле этого слова: собирателем и воспитателем научного и человеческого коллектива единомышленников; организатором структуры института, изменявшим ее в соответствии с обстоятельствами, и, наконец, мудрым научным руководителем, прекрасно знающим стратегию и тактику выбора фундаментальных и прикладных научных направлений. Под его руководством институт был всегда приобщен к решению главнейших государственных технических задач (атомная и ракетная проблемы, развитие полимерной тематики, смазочные материалы в процессах трения и обработки металлов и др.), многие из которых инициировали новые фундаментальные научные направления в институте.



Федор Иванович Дубовицкий

Отход Николая Николаевича от руководства институтом вследствие болезни и его смерть тяжело отразились на работе и жизни института, что ощущается и по сей день.

В заключение я хочу сказать несколько слов о Федоре Ивановиче Дубовицком, который предпринял и завершил беспрецедентный труд по созданию истории Института химической физики. Историю Института химической физики, полную научных, человеческих и организационных событий и поворотов, мог написать только человек, составляющий единое целое с институтом в течение всего периода его существования и переживший все перипетии вместе с ним.

Таким человеком, поистине живым реликтом, является член-корреспондент АН СССР Федор Иванович Дубовицкий, недавний заместитель директора института, прошедший с институтом весь путь с самого начала.

Федор Иванович Дубовицкий (родился в 1907 г.) пришел в ИХФ в 1931 г. аспирантом по окончании Воронежского университета. С этого момента он стал ближайшим учеником и помощником Н. Н. Семенова. Будучи тонким экспериментатором, он участвовал в доказательстве ряда основных положений теории цепных реакций. Однако основным научным направлением Ф. И. Дубовицкого на многие годы стало исследование процессов горения взрывчатых веществ и кинетики их термического разложения. Выдающуюся роль сыграл Федор Иванович в качестве организатора науки как в трудные времена эвакуации ИХФ в Казань во время войны и при переезде института в Москву, так и в послевоенный, почти сорокалетний период — основной этап творческого и организационного развития ИХФ.

Поистине венцом научно-организационной деятельности Ф. И. Дубовицкого было создание Филиала — Отделения Института химической физики под Москвой в поселке Черноголовка, который сегодня вырос в самостоятельный многотысячный высокоавторитетный научный центр.

Здесь Федор Иванович провел свои лучшие творческие годы ученого-воспитателя молодежи, организатора на научном и научно-техническом поприще общественного деятеля и политика человеческих отношений. Здесь же, освободившись от повседневных забот, он написал этот труд.

Сегодня Федор Иванович Дубовицкий — советник дирекции Института химической физики и заведующий кафедрой «Физики горения и взрыва» в Московском физико-техническом институте.

Несмотря на преклонный возраст, он полон сил и энергии.

Профессор С. Г. Энтелис

ПРЕДИСЛОВИЕ АВТОРА

Настоящая книга посвящена жизнеописанию коллектива ученых выдающегося научного учреждения нашей страны — Института химической физики АН СССР, который является одним из научно-исследовательских учреждений, возникших как следствие бурного развития науки в Советском Союзе после Великой Октябрьской социалистической революции в 1917 году.

Институт химической физики в известном смысле является символом науки нашей страны. Он имеет важные научные достижения, созданные талантом и трудом своих ученых, и достоин войти в историю нашей науки во всех подробностях своего научного бытия.

Книга, можно сказать, представляет собой сборник очерков об ученых института и развиваемых ими фундаментальных научных направлениях химической физики. Главная задача автора заключалась в том, чтобы познакомить широкие круги читателей с жизнью и деятельностью ученых, инженеров, техников, всего коллектива, насчитывающего 5000 сотрудников, показать его достижения и условия, в которых проходила работа. Это было связано с определенными трудностями, потому что нужно было по возможности в коротком очерке сообщить о каждом ученом, руководимой им научной лаборатории, описать сущность научного направления и его значение в науке.

В книге более 200 очерков. Они относятся к трем этапам развития Института химической физики: довоенные годы (1931—1941 гг.), военные (1941—1945 гг.), послевоенные годы и настоящее время.

На всех этапах автору книги совместно с бессменным директором Института химической физики Николаем Николаевичем Семеновым пришлось заниматься ведением научных и научно-организационных дел института, будучи заместителем директора по научной работе, в тридцатые годы в Ленинграде, во время войны в Казани и Москве и после войны, в общей сложности более 40 лет.

Таким образом, вся жизнь института на всех этапах его развития проходила при непосредственном активном участии автора книги, что, безусловно, помогало ему написать это сложное повествование.

Тем не менее нужно заметить, что книга не претендует на полное, исчерпывающее изложение материала о деятельности Института химической физики в историческом аспекте. Но все же мы стремились, хотя и кратко, по возможности охватить многие стороны сложного по структуре Института химической физики.

Автор считает своим долгом выразить большую признательность и благодарность всем сотрудникам института, оказавшим содействие в подборе необходимого материала. Он признателен и выражает благодарность Ю. Д. Ситнянскому, Н. П. Ивановой и всему коллективу редакционно-издательского отдела Отделения ИХФ АН СССР за труд по подготовке материала к его изданию. Приношу благодарность сотрудникам фотолаборатории института — Бавыкину И. Б. и Наташе Дикаревой за большую работу по подготовке иллюстративного материала. Особо признателен и благодарен Л. Н. Косоруковой, оказавшей огромную помощь в обработке материала на протяжении всего времени работы над книгой.

Признателен дирекции Института химической физики в московской части и Отделения в Черноголовке за поддержку в процессе моей работы над книгой.

Выражаю признательность и благодарность профессору Энтелису С. Г. за проявленную смелость взяться прочитать весь текст книги и дать хорошие советы при окончательной редакции.

ГЛАВА I. ЛЕНИНГРАДСКИЙ ПЕРИОД

ОТ ЛАБОРАТОРИИ ЭЛЕКТРОННЫХ ЯВЛЕНИЙ К ИНСТИТУТУ ХИМИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ

Наука, на основе которой развивался Институт химической физики, своими корнями уходит к первоначальным работам его основателя — Николая Николаевича Семенова. Поэтому история института неразрывно связана с жизнью и деятельностью Николая Николаевича, которая, в свою очередь, определялась развитием физической науки, школой выдающегося ученого академика А. Ф. Иоффе, воспитавшего плеяду крупных физиков, в том числе и Николая Николаевича Семенова.

Николай Николаевич Семенов родился в 1896 году в г. Саратове, детство провел под Саратовом в селе Широкий Буерак, где его отец — Николай Александрович Семенов — работал управляющим имением. Десяти лет поступил в реальное училище в Вольске, окончил реальное училище в Самаре.

В детстве, лет до десяти, увлекался жизнью животных, главным образом птиц. Позднее полюбил фейерверки, бенгальские огни, сам делал порох и т. д.

А с четырнадцати лет стал серьезно интересоваться химией. Устроил дома нечто вроде маленькой лаборатории, делал простые опыты по книге. Так, например, сжег натрий в хлоре и получил хлористый натрий (поваренную соль), получал газы, занимался аналитической химией. Много читал книг по химии, больше всего ему нравилась физическая химия. Он решил, что для того чтобы серьезно заниматься химией, нужно изучить физику, начал читать книги по физике и в 1913 году поступил в Петербургский университет на физико-математический факультет, который окончил в 1917 году.

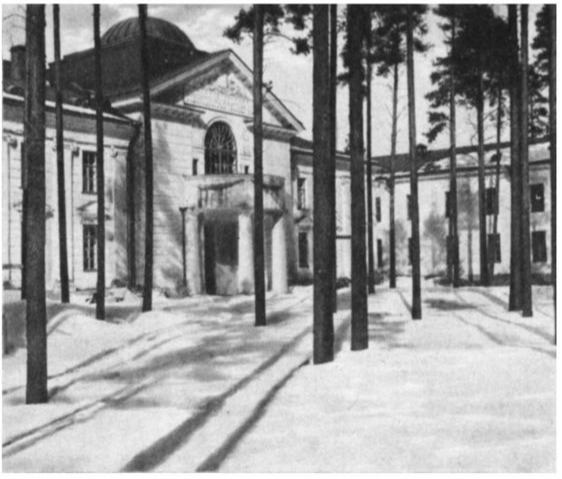
Научную работу Николай Николаевич начал еще студентом. Первая его работа о столкновении медленных электронов с молекулами была опубликована в 1916 году. Вторая, выполненная в том же году, была посвящена прохождению электрического тока в газах. Эти работы в значительной мере были инициированы его участием в работе физического семинара, созданного и руководимого А. Ф. Иоффе в 1916 году.

В 1917 году, после окончания физического отделения физико-математического факультета, Н. Н. Семенов был оставлен в университете. Однако в силу сложившихся обстоятельств, Николай Николаевич оставил Петроградский университет и уехал в Томск, где до 1920 года вел преподавательскую работу в Технологическом институте и университете.

В 1920 году Н. Н. Семенов возвращается в Петроград и поступает на работу к А. Ф. Иоффе в физико-технический отдел Рентгеновского, радиологического института, созданного в 1918 году. С этого времени Николай Николаевич связал свою судьбу с А. Ф. Иоффе, став верным его учеником до последних дней своей жизни.

В школе А. Ф. Иоффе вместе с Николаем Николаевичем росли и воспитывались новые молодые ученые, ставшие его учениками, создававшие научные направления будущего Института химической физики, история которого на первом этапе его развития была неразрывно связана с развитием физики в физико-техническом отделе Рентгеновского, радиологического института. Нужно сказать, что А. Ф. Иоффе на протяжении всей своей неустанной научной и научно-организационной деятельности, начиная с первых дней установления советской власти в 1917 году, уделял особое внимание объединению сложившихся физиков, принявших советскую власть, с молодыми, талантливыми учеными-физиками нового поколения.

В физико-техническом отделе плодотворно развивается работа; пополняется его состав молодыми физиками. В работе отдела принимает активное участие Николай Николаевич Семенов. Расширяется тематика по различным направлениям. В 1921 году Рентгеновский, радиологический институт был разделен на три самостоятельных института: Рентгенологический, радиологический, Радиевый и Физико-технический рентгенологический (ФТРИ — директор А. Ф. Иоффе) с двумя отделами, в одном из них — физическом — была организована Семеновым лаборатория электронных явлений, которая впоследствии станет базой создания физико-химического отдела, затем сектора и наконец Института химии-



Здание Физико-технического института в Ленинграде

ческой физики. На начальной стадии организации Института хозяйственные дела были возложены на молодого, энергичного сотрудника — Н. Н. Семенова. Он был назначен помощником директора по хозяйственной части. Николай Николаевич со свойственной ему увлеченностью многое делал по оснащению института мебелью, электропроводами, металлом, приборами. Николай Николаевич не раз с удовольствием вспоминал свою хозяйственную деятельность в условиях тяжелых лет после гражданской войны. Он выполнял всякую черную работу по освоению предоставленного института здания Военно-психиатрического госпиталя, которое находилось в Лесном, против Политехнического института по Яшумову переулку, д. 2. Перестройка, приспособление здания для лабораторных помещений было трудным делом, ввиду отсутствия материалов, рабочей силы, все заботы по преодолению этих трудностей лежали на Николае Николаевиче.

В этой должности он пребывал до 1924 года, одновременно занимался активной научной работой в своей лаборатории электронных явлений. Первоначально эта лаборатория состояла из 4-х человек: самого Николая Николаевича и 3-х студентов 2-го курса физико-механического факультета Политехнического института. Размещалась она в одной просторной комнате физико-механического факультета Политехнического института. Николай Николаевич внимательно и смело подходил к подбору кадров для своих работ. Экспериментальный характер был уже в самом факте привлечения к научной работе упомянутых студентов: А. Ф. Вальтера, В. Н. Кондратьева, Ю. Б. Харитона. По этому поводу близкий к Николаю Николаевичу А. Ливеровский сочинил куплеты:

Открыв дорогу юным силам
К истокам творческих путей,
Он (Семенов — *Ф. Д.*) отлучал младенцев милых
От нежной груди матерей.

Растил в пыли лабораторий
На водороде и на хлоре,
Эйнштейна вслух для них читал
И слабым током щекотал.

Потом все говорили, в том числе и Абрам Федорович, что эксперимент Н. Н. Семенова с подбором кадров был удачным, это было особенно важным в начале 20-х годов, когда партия и правительство и В. И. Ленин уделяли особое внимание возрождению и развитию науки, когда начали создаваться новые институты, и проблема научных кадров и кадров других профессий стала самой важной, самой актуальной в общей государственной деятельности.

Для того чтобы связать научную работу физиков института с техникой, с промышленностью, А. Ф. Иоффе в 1924 году создает специальную Центральную физико-техническую лабораторию со своими научными отделами, в том числе и отделом физикохимии под руководством профессора Н. Н. Семенова. Организация физико-технической лаборатории в системе ВСНХ значительно расширила материально-технические возможности развития научной деятельности физиков.

Лаборатории было предоставлено хорошее 3-этажное здание бывшего приюта на Приютской улице, 1/4, здесь впоследствии разместился Институт химической физики.

В декабре 1927 года Центральная физико-техническая лаборатория переименовывается в Государственную физико-техническую лабораторию. Укрепляются научно-технические связи с промышленными предприятиями. В лаборатории плодотворно развивают свою работу около 20 отделов по различным направлениям физики. А. Ф. Иоффе ставит вопрос в ВСНХ о преобразовании лаборатории в самостоятельный физико-технический институт. 28 февраля 1930 года ВСНХ решает создать такой институт. Директором института утверждается А. Ф. Иоффе, помощником по научной части — С. З. Рогинский. Таким образом, А. Ф. Иоффе становится директором двух институтов: ЛФТРИ (в системе Наркомпроса) и ГФТИ (в системе ВСНХ).

Естественно, оба института активно развивают многие направления физики в тесном содружестве. Ведущие ученые осуществляют научное руководство работами одновременно в двух институтах. Многие научные направления физики — теоретические и прикладные — разрабатываются совместно. Однако возникают большие неудобства, связанные с тем, что институты находятся в разных ведомствах. Поэтому Абрам Федорович приходит к заключению о необходимости объединить институты, создать один физико-технический институт, сохранив его в составе ВСНХ. По этому поводу он обращается в научно-исследовательский сектор ВСНХ, которым руководил тогда Николай Иванович Бухарин. Он с пониманием отнесся к предложению А. Ф. Иоффе и принял решение объединить институты и на их базах образовать в системе ВСНХ под руководством А. Ф. Иоффе Физико-технический институт. Так в феврале 1931 года был образован Физико-технический институт. Но официальным днем образования Института считается дата создания Физико-технического рентгеновского института, 1921 год.

Физико-технический институт становится крупным центром физической науки в стране. В нем в 50-ти с лишним отделах и лабораториях работает большой коллектив молодых, талантливых, высококвалифицированных, творчески активных физиков. Абрам Федорович считает, что ему становится трудно руководить таким большим комплексом развившихся направлений физики, и он ставит вопрос о создании на базе секторов самостоятельных институтов. В октябре 1931 года приказом Научно-исследовательского сектора ВСНХ на базе соответствующих секторов были созданы новые самостоятельные институты, в том числе Институт химической физики во главе с Н. Н. Семеновым. Значит, официальной датой организации ИХФ яв-



А. Ф. Иоффе

ляется 15 октября 1931 г.* Перед ним была поставлена задача: «внедрение физических теорий и методов в химию, в химическую промышленность и в ряд других отраслей народного хозяйства». Начиная с этого дня, на протяжении 55 лет, до последних дней своей жизни во главе Института стоял его организатор академик Николай Николаевич Семенов. Но родословная Института химической физики начинается с лаборатории электронных явлений 1921 г.

ОБ ИДЕЕ Н. Н. СЕМЕНОВА ПО СОЗДАНИЮ ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКИХ АППАРАТОВ ВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ

В это время работы лаборатории, естественно, относились к области физики. Физико-технический отдел, в котором находилась лаборатория электронных явлений, был задуман, главным образом, для решения технических задач, и им тогда широко проводились исследования электрофизических свойств изоляционных материалов по заданию и за счет средств Главного энергетического отдела ВСНХ.

В течение 1921—1923 гг. Николай Николаевич Семенов при участии А. Ф. Вальтера и В. М. Кудрявцевой провел обширное изучение структуры электрических полей, определение распределения потенциала вокруг заряженных тел. Тогда были разработаны методы раскаленного и емкостного зондов и предложены для исследований в технике.

В 1924 году Николай Николаевич Семенов был увлечен идеей создания электростатических аппаратов (трансформаторов и машин) с применением вакуума в качестве изолятора, получением в вакууме с помощью этих аппаратов больших напряжений и разработкой методов изучения разложения материи под действием заряженных частиц большой скорости. Свои соображения по использованию энергии большой мощности для разрушения атома Николай Николаевич доложил на совете Физико-технического, рентгеновского института, и в этом же 1924 году, 20 февраля он пишет докладную записку в Коллегию научно-технического Отдела ВСНХ СССР (научно-технический отдел ВСНХ создан Постановлением Совнаркома РСФСР за подписью В. И. Ленина 16 августа 1918 года, преобразован в научно-техническое управление 4 октября 1926 года) об отпуске средств на проведение работы следующего содержания:

«В настоящее время можно считать выясненным, что все атомы состоят из одних и тех же основных элементов — электронов и протонов. Отсюда возможность осуществления превращения элементов; для этого необходимо, однако, очень малыми и очень быстрыми частицами проникать внутрь атома, разрушая его. Именно таким образом, воспользовавшись быстрыми α-частицами радия, Резерфорд получил отдельные водо-

* Правительство не считало возможным тогда полностью освободить А. Ф. Иоффе от научно-организационного руководства институтами. Поэтому в 1932 году под руководством Абрама Федоровича был создан Комбинат физико-технических институтов, в который вошли все институты на Лесновской площадке: Физико-технический, Электрофизический, Химической физики, Музыкальной акустики, Агрофизический, физические в городах: Томске, Свердловске, Харькове.

Сохраняя за ними самостоятельность в научной деятельности, Комбинат существовал до 1934 года.

родные частицы из азота. К сожалению, малая интенсивность альфа-излучения не позволила получить водород в достаточно больших для химического анализа количествах. В этих опытах Резерфорд заметил другой факт кардинальной важности, именно, что энергия вырванной из недр азотного атома водородной частицы больше энергии альфа-частицы, вызывающей разрушение. Это обстоятельство позволяет думать, что, осуществив искусственный процесс разрушения материи в большом, техническом виде, мы сможем без затраты энергии черпать в сколь угодно больших количествах внутриатомную энергию и ее утилизировать.

Особенно благодаря последнему обстоятельству, можно считать, что задача разрушения материи есть основная проблема естествознания, которая в случае ее благополучного разрешения сулит бесконечно широкие перспективы для техники и жизни.

Это обстоятельство было вполне учтено Американской всеобщей электрической компанией, которая предприняла постройку своих колоссальных трансформаторов на миллионы вольт. Отчасти, как это было ею указано, с целью разрушения материи. Дело в том, что, ускоряя поток электронов (которые нетрудно получить в любом количестве из накаленных тел) электрическим полем в пять миллионов вольт, можно (согласно вычислениям) разрушать ими атомы тех веществ, что стоят на их пути.

Для этого необходимо иметь напряжение в пять миллионов вольт. Весьма возможно, что американцам и удастся построить трансформаторы такого напряжения. Но, к сожалению, для использования их им придется решить еще одну задачу значительно большей сложности — построить пустотную трубу на 5 миллионов вольт, что, видимо, представляет такие трудности, что до сих пор таких трубок даже в 1,5 миллиона вольт построено не было.

Впрочем, возникающие здесь трудности очевидны. В настоящем заявлении я предлагаю вниманию коллегии свой проект получения миллионов вольт, о котором я уже сообщал М. Я. Лапирову-Скобло.

Идея заключается в том, чтобы поместить в вакууме ряд конденсаторов, заряжающихся от некоторого постоянного напряжения при соединении их параллельно и разряжающихся при последовательном соединении, что увеличивает потенциал последнего конденсатора во столько раз, каково число конденсаторов.

Механическое переключение необходимо только для параллельного соединения, последовательно же они могут быть соединены все время с помощью больших сопротивлений самоиндукцией или, наконец, соединение это может осуществляться с помощью испускания электричества под действием света или нагрева (надо заметить, что количества электричества, необходимые для выравнивания вольтажа двух соседних конденсаторов могут быть сделаны очень малыми путем уменьшения емкости двух соседних конденсаторов друг относительно друга).

Весь столб конденсаторов должен находиться в вакууме, который теоретически является наилучшим изолятором, способным удержать несколько миллионов вольт на проводнике, находящемся в непосредственной близости к телам с потенциалом 0. На верхнем конденсаторе помещается испускатель электронов (накаливаемая токами Фуко извне пластинка). Этот испускатель, таким образом, находится при потенциале порядка миллионов вольт. Напротив помещается заземленный антикатод, который и бомбардируется электронами. Таким образом, трансформатор и трубка соединены вместе, и высокое напряжение изолировано вакуумом от стенок сосуда.

Такова идея.

Я ни мало не закрываю глаза на все трудности ее осуществления, но и перспективы, открываемые в случае удачи, бесконечны. Поэтому я решил приступить к выполнению ее. Однако для этого необходимы средства. Поэтому я и обращаюсь к НТО за помощью.

Однако, сам в достаточной мере сомневаясь в удаче, я не хотел бы испрашивать и тратить большие суммы, что может быть совсем безрезультатно. Поэтому я решил разбить работу на ряд последовательных работ, из которых каждая, независимо от осуществимости главной основной цели, представляла бы достаточную научно-техническую ценность. В первую очередь, я намечаю две параллельные работы:

1. Построить по высказанной выше идее трансформаторную машину мощностью в 1 киловатт, повышающую напряжение и одновременно трансформирующую переменное напряжение в постоянное.

Машина должна работать от трансформатора в 6000 вольт и давать постоянное напряжение в 100000 вольт. Машина будет работать в воздухе.

2. Исследовать изолирующие свойства вакуума при больших напряжениях до 250.000 вольт в зависимости от давления остатков газа, количества адсорбированного металлическими частями газа, материала электродов и т. п.

Для моей общей цели эти работы являются первыми необходимыми шагами: первая дает мне возможность в простых условиях выяснить и преодолеть все трудности устройства и расчета трансформатора вне тех трудностей, которые связаны с изоляцией миллионов вольт; вторая как раз дает ответ, на что я могу рассчитывать в смысле изоляции, изучив прочность вакуума.

Для НТО обе работы должны также представлять ценность. Первая дает модель нового трансформаторного устройства, одновременно повышающего и выпрямляющего напряжение. Если коэффициент полезного действия окажется большим, то такая машина может иметь ряд преимуществ перед трансформаторами обычного типа.

Вторая касается очень важного вопроса изоляции, к тому же крайне мало исследованного.

Необходимо заметить, что составляя изложенную ниже смету, я имею в виду только расходы, необходимые для покупки материалов и изготовления приборов. Только оплата одного ассистента вставлена в смету, остальной научный персонал лаборатории — я и два моих ассистента, состоящие на службе в Физико-техническом институте — готовы выполнять означенную работу бесплатно, так как сама по себе возможность осуществления нашей идеи является для нас лучшей наградой за труды.

В заключение должен сказать, что я настолько окончательно решил заняться осуществлением указанной выше задачи, что в случае, если НТО откажет мне в кредитах, я начну переписку с иностранными лабораториями на предмет возможности там заняться разработкой интересующего меня вопроса.

СМЕТА

1. Материалы (листовой алюминий, проволока, металлы, стекло, парафин, платина и т. д.) 500 зол. руб.

2. Механическая работа по устройству и монтировке приборов 350 зол. руб.

3. Стеклодувная работа (устройство трубок и насосов) 50 зол. руб.
4. Некоторые вспомогательные приборы (как-то: трансформаторы, емкости и т. д.) 200 зол. руб.
5. Оплата 1-го ассистента 40×6 240 зол. руб.

Итого: 1340 зол. руб. (тысяча триста сорок рублей)

Кроме того, совершенно необходим железный насос Ленгмюра, каковой я просил бы мне предоставить на время работы из НТО. Если его нет, то выписать из-за границы и передать мне во временное пользование.

Работу предполагаю закончить в 6 месяцев.

Н. Семенов

В крайнем случае, хотя это было бы крайне нежелательно (задерживая без нужды работу), можно было бы разрешить поставленные мной две задачи не параллельно, а последовательно. В этом случае для новой задачи необходимо 800 зол. руб., для второй — 600 зол. руб. и железный Ленгмюр.

Ленинград, 20.II.24. Н. Семенов

Коллегия НТО ВСНХ ассигновала на работу Семенова менее трети просимой суммы.

26 марта 1925 года Н. Н. Семенов доложил свой проект электростатической машины на комиссии ученого совета Центральной физико-технической лаборатории, которая была создана А. Ф. Иоффе в 1924 году в системе научно-технического отдела ВСНХ СССР.

Сохранился протокол заседания комиссии (Государственный архив ВСНХ СССР, фонд 3429, опись 7, дело 1958, лист 110):

Копия

ПРОТОКОЛ

заседания комиссии по рассмотрению проекта Н. Н. Семенова по постройке вакуумной электростатической машины. 26 марта 1925 г.

Присутствовали: Н. Н. Семенов, П. И. Лукирский, Я. Н. Шпильрейн, П. А. Флоренский и И. Е. Тамм.

Слушали: доклад Н. Н. Семенова.

Постановили: принимая во внимание, что:

1) проект электростатической вакуумной машины открывает широкие перспективы большой важности в смысле создания генератора постоянного тока высокого напряжения и что

2) даже в том случае, если практическое осуществление проекта встретится с непреодолимыми техническими затруднениями, экспериментальная разработка проекта должна повести к накоплению ценного практического опыта технически важных отраслей электротехники, признать желательным дальнейшее продолжение экспериментальной разработки проекта электростатической машины в намеченном Н. Н. Семеновым направлении».

27 марта Николай Николаевич направляет отзыв комиссии в ВСНХ СССР (там же, лист 111).

Копия

ПИСЬМО Н. Н. СЕМЕНОВА В КОЛЛЕГИЮ НТО ВСНХ СССР

27 марта 1925 г.

Прилагая при сем смету и отзыв Комиссии, прошу отпустить 5370 руб. на 6 месяцев на следующие работы:

1. Изучение пробоя в вакууме (аппаратура).

2. Устройство пробной машины высокого напряжения (50—100 кВ) мощностью 250—1000 Вт (механические и стеклодувные работы).

3. Наличный состав.

Совершенно необходимо для успешного хода работы отпуск 3430 руб. теперь же на приобретение необходимой аппаратуры на п. 1.

Сумма в 1700 руб. по п. 2 может быть отпущена в июне—июле.

Отпуск суммы на личный состав помесячно равными частями. Все приборы пойдут в инвентарь ЛФТЛ.

Н. Семенов.

Копия

СМЕТА
на дооборудование установки для откачки

Частотный генератор для прогрева металлических частей в вакууме:	
2 генераторные лампы по 1 кВ	600 руб.
конденсаторы	200 руб.
самоиндукция	100 руб.
сборка и монтировка	300 руб.
стеклодувная работа	200 руб.
масляный насос системы Сименса двойной мощный	1200 руб.
мотор к нему	100 руб.
железный ртутный конденсационный насос Ленгмюра	1300 руб.
трансформатор на 15000 Вт	700 руб.
Итого:	3430 руб.

СМЕТА
на изготовление конденсаторной машины

Механическая и стеклодувная работы, мотор и откачка	1500 руб.
Кенотроны	200 руб.
Итого:	1700 руб.

СМЕТА НА ЛИЧНЫЙ СОСТАВ

На двух научных сотрудников $2 \times 50 = 100$ руб. в месяц.
На двух ассистентов $2 \times 30 = 60$ руб. в месяц.
160 руб. в месяц.

Всего на 6 месяцев — 960 руб.

Всего по трем сметам 6070 руб.

Коллегия НТО ВСНХ от 2 апреля 1925 г. под председательством академика В. Н. Ипатьева слушали п. 18, постановление комиссии по рассмотрению смет на научные работы по смете профессора Н. Н. Семенова на изучения пробоя в вакууме и на устройство пробной электростатической машины высокой мощности в сумме 6070 руб. сроком на 6 месяцев. Докладывал сотрудник аппарата Коллегии и И. И. Воронков.

Коллегия НТО постановила:

«Постановление комиссии от 2 апреля с. г. утвердить и отпустить профессору Н. Н. Семенову по смете три тысячи (3000 руб.) рублей из кредита по ст. 10 сметы НТО.

Поручить комиссии в составе М. Я. Лапиро-Скобло и Ю. Н. Флаксермана установить план работ по смете, утвердив таковой своими подписями».

В начале апреля 1925 года Н. Н. Семенов пишет письмо членам коллегии НТО ВСНХ СССР Ю. Н. Флаксерману и М. Я. Лапиро-Скобло: «Мною была в коллегию НТО представлена смета на изучение пробивного напряжения вакуума и устройство пробной вакуум-электростатической машины, всего на 6000 рублей.

На первую часть, которую я считаю основной, определяющей возможность осуществления машины, я испрашивал 3300 руб., на вторую — конструкцию самой машины — 2700 руб.

Так как коллегия отпустила мне всего 3000 руб., я предлагаю ограничиться первой частью работы, смету на каковую при сем представляю.

Работу рассчитываю окончить в 4 месяца. Деньги прошу отпускать:

а) на личный состав помесячно,

б) на приборы и аппараты авансами по 1000 руб. по мере представления отчетов.

Н. Семенов».

25 мая 1925 года Н. Н. Семенов получил уведомление заведующего финансовым подотделом НТО:

Копия

Уведомление о переводе Н. Н. Семенову повторного аванса в 1000 руб., 25 мая 1925 г.

Н. Н. Семенову, Ленинград, Сосновка, Политехнический институт, кв. 75.

Финансовый подотдел НТО настоящим сообщает, что по ассигновке за № 1467 от 29 апреля с. г. переведено Вам по почте руб.: 1000 — повторный аванс на научную работу по исследованию изолирующих свойств вакуума.

Стоимость перевода будет удержана из означенной суммы. Получение денег просим подтвердить. Копия ассигновки при сем прилагается.

Заведующий финансовым подотделом

Ст. бухгалтер

В 1926 году работы по электростатической машине были приостановлены из-за отсутствия необходимых средств и сложных, больших, чисто инженерных работ. Был и совет Петра Леонидовича Капицы не продолжать работы по этим же мотивам. Но все же в течение 1925 года был выполнен большой и важный объем работы по тепловому пробою диэлектриков. И тогда же Н. Н. Семеновым совместно тоже с молодым физиком-теоретиком В. А. Фоком была разработана теория этого явле-

ния. Ими установлена связь между пробивным напряжением и электропроводностью и величиной теплоотвода в электроде. Эта работа явилась предшественницей и прообразом созданной Н. Н. Семеновым в 1928 году классической теории о критических условиях теплового взрыва, ознаменовавший новый этап в развитии представлений о природе процессов горения и взрыва.

ОТ ОПЫТОВ Ю. Б. ХАРИТОНА И З. ВАЛЬТА ПО ОКИСЛЕНИЮ ПАРОВ ФОСФОРА К ТЕОРИИ ЦЕПНЫХ РАЗВЕТВЛЕННЫХ РЕАКЦИЙ

Тогда же Семеновым были начаты исследования в области молекулярной физики, электронных явлений. Разрабатывались по тем временам прецизионные методы изучения многих физических явлений с выяснением механизма элементарных процессов в различных условиях. Был выполнен целый ряд работ по молекулярным пучкам в связи с определением атомных и молекулярных констант, в связи с выяснением механизма конденсации и роста кристаллов. Исследовалась люминесценция, возникающая при столкновении электронов и ионов с молекулами; изучались спектры молекул. В эти годы (1921—1923) сотрудники лаборатории электронных явлений работали в тяжелых условиях — при отсутствии нормального электроосвещения, силового электричества, постоянных перебоев с водой, при отсутствии нормального отопления (отапливались «буржуйками», дрова для которых незаконно в ночное время добывали в парке, спиливая сосны). Нелегкая тогда была жизнь; тем не менее делались замечательные экспериментальные и теоретические работы. Такое отношение к делу было свойственно людям того времени, когда восстанавливалось после гражданской войны разрушенное хозяйство страны, когда создавались институты, возрождалась наука.

В начале 1926 года Н. Н. Семенов поставил работу по изучению тушения люминесценции паров фосфора инертными газами. Ю. Б. Харитон и аспирант З. Вальта, выполняя это исследование, обнаружили, что при низких давлениях, меньших 0,05 мм, свечение паров фосфора в смеси с кислородом прекращается. Если же давление кислорода превышает это критическое значение 0,05 мм, свечение быстро возникает. Также было установлено, что критическое давление кислорода снижается, если в реакционный сосуд впустить инертный газ аргон или увеличить диаметр сосуда. Для объяснения этого неожиданного явления Семенов предположил, что реакция является цепной, протекающей при помощи свободных радикалов — активных центров. Эти эксперименты, установленные в них предельные явления и их зависимость от давления, температуры, размеров сосуда, послужили основой теории Н. Н. Семенова разветвленных цепных реакций, которая, по существу, явилась выдающимся научным открытием. Сам Николай Николаевич описывает это следующим образом:

«Как-то вечером — это было в конце 1924 г. — ко мне пришла З. Вальта — милая молодая девушка, окончившая университет. Она просила принять ее в аспирантуру института — в мою лабораторию. Я совсем ее не знал, но мои молодые сотрудники были с ней знакомы. Один

из них много рассказывал ей о нашей работе. Зиночке хотелось работать у нас.

В трех комнатах лаборатории было тесно. Кроме того, меня так увлекали уже ведущиеся у нас работы, что не хотелось заниматься еще одной новой темой. И все же, посоветовавшись со своими сотрудниками, я решил, хотя и не очень охотно, взять Зину Вальта к нам в качестве аспиранта. Мы решили поручить ей изучение выхода света при реакции окисления фосфора.

Всем известно, что фосфор на воздухе окисляется и интенсивно светится. Мы хотели выяснить, какая часть энергии этой химической реакции выделяется в виде светового излучения. Мы думали, что при атмосферном давлении возбужденные молекулы продуктов реакции в большинстве своем теряют энергию при столкновениях, не успевая испустить свет. С понижением давления этот эффект должен был бы уменьшаться, так как при этом столкновения происходят реже. Зато эффект излучения должен был бы возрастать. И мы думали, что относительная интенсивность свечения при очень низких давлениях кислорода будет в несколько тысяч раз больше, чем при одной атмосфере. Решено было проверить это на опыте.

Тема эта не являлась развитием других наших работ и идей. Она была выбрана случайно. И, признаться, не очень меня интересовала.

Если бы я знал, что двойная случайность — принятие в аспирантуру Вальта и поручение ей именно этой темы — определит в дальнейшем в значительной мере работу всего нашего коллектива! Конечно, разветвленные цепные реакции все равно были бы неизбежно открыты в скором времени, но то, что именно мы оказались пионерами этой важнейшей области химии и физики, явилось делом случая.

Детали того, что я хочу рассказать дальше, может быть, потребуют от многих читателей известного напряжения, но без деталей мне трудно обойтись — они существенны для рассказа, для понимания того, как из малого вырастает большое. Впрочем, читатель вправе пропустить иные подробности.

Установка Вальта была устроена так: из сосуда, содержащего кусочек желтого фосфора, тщательно откачивали воздух. Сосуд нагревался, и при разных температурах, в интервале от 16 до 50°С, в нем устанавливались разные концентрации паров фосфора. Кислород впускался в сосуд под тем или другим давлением. Оно измерялось специальным чувствительным ртутным манометром, а для того, чтобы фосфорные пары и продукты реакции не портили манометр, между ним и сосудом стояла ловушка, охлаждаемая жидким воздухом. Непосредственно работой руководил Юлий Борисович Харитон.

В первых же опытах Харитон и Вальта натолкнулись на совершенно неожиданное явление. Оказалось, что при достаточно низких давлениях кислорода, измеряемых стотысячными долями атмосферы, пары фосфора вообще не вступали в реакцию с кислородом и никакого свечения не было. Происходило нечто обратное тому, что следовало ожидать! Это было очень удивительно — ведь всегда считалось, что молекулы фосфора в любых условиях энергично и быстро соединяются с молекулами кислорода, образуя пятиокись фосфора.

И вдруг оказалось, что эта реакция не идет до тех пор, пока давление впущенного кислорода мало — меньше некоторого критического значения. При давлении выше критического она шла интенсивно с испусканием света. Впущенный кислород, реагируя с фосфором, выгорал. При этом

его давление падало и, наконец, спускалось до указанного критического значения. После этого в течение двух суток не замечалось никакой реакции. Однако достаточно было добавить чуть-чуть кислорода, так, чтобы его давление снова стало выше критического, как опять появлялось свечение! Такое поведение противоречило всем существовавшим тогда представлениям о механизме химических реакций.

Харитон и Вальта забыли о первоначальной цели работы и занялись изучением этих новых непонятных явлений. При этом выяснился еще один, совсем уже странный факт. При давлении ниже критического кислород, как мы видели, не реагирует с фосфором. Достаточно, однако, ввести в сосуд добавку некоторого количества аргона, чтобы произошла яркая вспышка. Инертный газ аргон, неспособный ни к каким химическим реакциям, делал кислород реакционноспособным! Это было уже настоящим чудом.

Нам так и не удалось поначалу теоретически разобраться во всех этих необычных явлениях, и мы закончили исследования опубликованием статьи Харитона и Вальта у нас и в Германии, в которой ограничились описанием полученных нами экспериментальных результатов.

Харитон уехал в длительную научную командировку в Англию. Вальта перешла в аспирантуру другого института. Работа прекратилась. Но Лейпунский, занимающийся тогда фотохимическим окислением паров ртути, попробовал, между прочим, установить: нет ли для этих реакций своего критического давления кислорода? В менее четком виде, чем в случае окисления фосфора, он отметил это явление и здесь.

Быть может, мы и не вернулись бы к работам с фосфором, если бы вдруг не возникла в том острая необходимость.

Работа Харитона и Вальта, к счастью, подверглась острой критике со стороны знаменитого немецкого профессора М. Боденштейна, можно сказать, главы мировой химической кинетики того времени. В краткой статье он прямо написал, что все результаты Харитона и Вальта являются иллюзией: в действительности никаких критических явлений не существует, а дело объясняется очень просто — несовершенством установки для опыта. Пока нет свечения, в сосуде с фосфором вообще нет кислорода. И вот почему. Сосуд у нас соединялся с манометром стеклянной трубкой, часть которой охлаждалась жидким воздухом. Пары фосфора из реакционного сосуда непрерывно проникали в холодную часть этой соединительной трубки — в ловушку, где и конденсировались. Таким образом, на пути впускаемого в сосуд кислорода возникала встречная струя из паров фосфора. Она не позволяла кислороду проникать в реакционный сосуд, пока в ловушке давление кислорода не пересиливало давление паров фосфора. А когда фосфор нагревался и давление его паров повышалось, естественно, надо было повысить давление кислорода, чтобы он проник в сосуд. Когда к кислороду добавлялся инертный газ, он, конечно, увеличивал его давление, и тогда в смеси с аргоном кислород получал возможность пройти внутрь сосуда. Начиналась реакция. Вот и все. Боденштейн отметил также, что предельные явления наблюдались в давние времена рядом авторов для многих реакций, но при проверке каждый раз оказывалось, что эти явления связаны с разного рода экспериментальными ошибками.

Прочитав статью Боденштейна, я увидел, что возражения очень серьезные. Мы попытались разобраться в опытах Лейпунского с окислением ртути и сами убедились, что там критические явления иллюзорны и полностью объясняются соображениями Боденштейна. Теперь у меня созда-

лось трудное положение в самой моей лаборатории. Сотрудники явно сомневались в правильности опытов с фосфором. Однако, обдумывая весь ход опытов Харитона и Вальта, я все больше убеждался, что эти опыты не могли быть объяснены боденштейновскими соображениями. Я решил сам провести новую работу, для того чтобы окончательно решить вопрос.

Опыт был поставлен так, что исключалась всякая возможность диффузии паров фосфора из сосуда. Мы использовали другой тип манометра, припаяли его непосредственно к сосуду так, чтобы отпала нужда в охлаждаемой ловушке. На этой установке наличие критического давления было с полной несомненностью обнаружено и детально изучено. Качественно все наблюдавшиеся прежде явления были подтверждены. Количественные значения оказались несколько иными. Соображения Боденштейна, видимо, частично имели основания, но само явление, которое наблюдали Харитон и Вальта, оказалось реальным, а не иллюзорным. В частности, полностью подтвердился удивительный эффект инертного газа. Была получена очень простая зависимость между критическим давлением кислорода и количеством добавленного аргона. Мало того, мною совместно с Шальниковым было открыто еще одно столь же непонятное явление. Обнаружилось, что критическое давление кислорода сильно понижается при увеличении размеров сосуда, причем для сферы оно обратно пропорционально квадрату его диаметра.

Хотя поставленные мною опыты с полной ясностью показали нашу правоту, я все же для полной убедительности провел еще один опыт. В сосуд с фосфором я впустил кислород при давлении ниже критического. Затем стал постепенно заполнять сосуд ртутью, сжимая таким образом кислород. Когда он сжимался до критического давления, происходила вспышка. Если я сжимал его еще сильнее, возникало свечение, длившееся до тех пор, пока кислород не выгорал до критического давления.

Таким образом, все возражения Боденштейна были сняты.

В чем же причина этих удивительных явлений, так явно противоречащих всем представлениям о химических реакциях? Над этим я упорно, мучительно размышлял. Тот факт, что при давлении ниже критического молекулы фосфора и кислорода, непрерывно сталкиваясь, не реагируют друг с другом, ясно показывал, что прямого соединения этих молекул с образованием окислов фосфора не происходит. Мы давно уже сопоставили этот факт с работами Боденштейна по другой, фотохимической реакции — соединению водорода с хлором. Боденштейн показал, что под действием света эта реакция идет при комнатной температуре, причем один поглощенный световой квант приводит к образованию миллиона молекул хлористого водорода! Такую реакцию Боденштейн назвал цепной. Знаменитый немецкий физик и химик Нернст объяснил, в чем тут дело. Энергии кванта достаточно для того, чтобы двухатомная молекула хлора распалась на отдельные атомы. Каждый из них активнее первоначальной молекулы и потому легко вступает в реакцию с молекулой водорода. Она тоже двухатомна. Один из ее атомов вместе с атомом хлора дает молекулу продукта — хлористого водорода, а другой атом водорода остается свободным. Теперь он легко вступает в реакцию с ближайшей молекулой хлора, образуя вторую молекулу хлористого водорода и отдельный атом хлора... Это повторяется много-много раз, возникает как бы длинная цепь реакций. Она растет, пока два атома хлора соседних цепей случайно снова не соединятся в неактивную молекулу...

Уже во время опыта Харитона и Вальта мы думали, что реакция окисления фосфора идет таким же путем, причем активными частицами в этой реакции являются, как и предполагали, атом кислорода и некий гипотетический первичный окисел фосфора.

Что касается начального зарождения таких активных частиц без освещения, в темноте, то в очень небольшом количестве они могут появиться просто в результате теплового движения. Но этих первичных частиц образуется так мало, что, несмотря на длинную цепь, реакция идет крайне медленно и при давлении ниже критического мы ее не можем заметить.

Однако, что же происходит при давлениях выше критического, размышляли мы, почему при этом вдруг начинает идти столь быстрая реакция? Обычный цепной характер ее развития нам здесь ничего не мог объяснить.

Я уже сейчас точно не помню, когда у меня мелькнула догадка, чем реакция окисления фосфора отличается от реакции хлора с водородом... Не помню, как мне пришла в голову главная мысль, что в ходе этой реакции образуются не обычные молекулы пятиокиси фосфора, а молекулы возбужденные, имеющие избыточную энергию, что и является причиной испускания света при соединении фосфора с кислородом. Но иногда возбужденная молекула пятиокиси фосфора может столкнуться с неактивной молекулой кислорода, еще не успев испустить свет. Тогда эта избыточная энергия вызывает расщепление кислородной молекулы на активные атомы, каждый из которых, в свою очередь, начинает боденштейновскую прямую цепь реакции окисления фосфорных паров.

Таким образом, я пришел к идее, что цепь окисления фосфора является разветвленной, подобно дереву с его ветками. Такая разветвленная цепная реакция напоминает горную лавину, которая начинает нарастать и мощно развиваться от ничтожной причины. Достаточно появиться в результате теплового движения хотя бы одной активной частице, чтобы реакция разрослась быстро и лавинообразно, распространившись по всему объему сосуда. Но оставалось непонятным, почему же эта лавина образуется лишь при давлениях выше критического, а ниже критического не образуется? Ответ на этот вопрос дал мне наш эксперимент по определению критического давления в сосудах разного диаметра.

Я уже говорил, что критическое давление тем меньше, чем больше сосуд; оно падает пропорционально квадрату размеров сосуда. Значит, если бы он был безгранично велик, т. е. не имел бы стенок, то критическое давление упало бы до нуля, иначе говоря, никакого критического давления вовсе не было бы и реакция окисления шла бы всегда — лавина всегда могла бы развиваться. Стало быть, лавину сдерживают стенки сосуда?

Отсюда был лишь один шаг до предположения, что активные частицы (скажем, атомы кислорода), доходя до стенок, захватываются ими, выбывают из игры и не могут далее вызвать реакцию. Два таких атома, встречаясь на стенке, образуют вновь неактивную молекулу кислорода, которая легко слетает в объем, очищая стенку. На пути цепи — от места ее зарождения внутри сосуда до стенок — происходит то или иное число реакций, возникает столько-то частиц. Чем уже сосуд, тем короче эта цепь, тем меньше в ней элементарных реакций, тем меньше успеет возникнуть разветвлений. Если мы будем, поддерживая одно и то же давление кислорода и фосфора, уменьшать сосуд, то дойдем до такого размера, когда большая часть цепей вообще не успеет разветвиться. Но

тогда число погибших на стенке атомов кислорода окажется больше, чем число появившихся в результате ветвления. Естественно, что при этом лавина уже развиваться не сможет и реакция практически прекратится. Вот я и получил, наконец, объяснение странного явления критического размера.

Этим же путем убедился, что если в сосуде неизменных размеров мы будем уменьшать плотность кислорода, то неизбежно придем к явлению критического давления. Если мы учтем, что молекулы инертного газа, «путаясь в ногах» у активной частицы, замедляют ее движение к стенке, то получим объяснение и удивительному влиянию аргона на величину критического давления.

Построив на основе этих предположений математическую теорию, я убедился, что полученные в опытах закономерности поразительно хорошо описываются теоретическими формулами. Все стало ясно, и я был совершенно убежден в правильности не только опытов, но и теории.

С некоторым торжеством начал я свой доклад на совете Физико-технического института. Однако очень быстро я заметил, что члены совета и сам академик Иоффе мне не верят. За прошедший год они так привыкли к мысли, что Боденштейн был прав в своей критике, и не хотели даже задумываться над моими новыми экспериментальными доказательствами и над новой теорией. Мои товарищи по совету, как и сам академик Иоффе, придумывали невероятные возражения против новых опытов. Я совершенно измучился, но так и не сумел убедить их в своей правоте. Хорошо помню, как после заседания, провожая Абрама Федоровича Иоффе до его квартиры, я говорил ему, что и другие члены совета, и он сам просто не смогли сосредоточиться на смысле и значении новых данных, не поняли их и поэтому настаивали на неправильных, устаревших выводах. Я сказал ему, что не пройдет и года, как все переменят свою точку зрения, согласятся со мной, поймут важное значение нашей теории... И сказал о своем намерении напечатать новую работу у нас и за границей. Я действительно полностью был уверен в успехе, и уже ничто не могло меня сбить с этой позиции. Я даже не был чрезмерно огорчен дискуссией на совете.

Вскоре работа появилась в печати, и я послал оттиск Боденштейну. И тут пришло первое признание. Боденштейн написал мне, что как ни удивительны наши результаты, но сомневаться в них больше нельзя... Он предлагал мне далее печатать мои работы в его журнале и выступил впоследствии (в 1928 г.) с большим докладом на съезде немецких электрохимиков, где значительную его часть посвятил изложению наших результатов.

В конце 1927 г. я уехал на озеро Селигер и там работал над усовершенствованной теорией разветвленных цепных реакций. Я доложил ее на совете Физико-технического института, и на этот раз академик Иоффе и все члены совета поздравили меня с большим успехом.

Летом 1928 г. в Англии на очередной конференции Фарадеевского общества стихийно возникла длительная дискуссия по нашим работам, хотя никто из моих сотрудников, равно как и я сам, не был приглашен на эту конференцию и никакого доклада о нашей работе там не было сделано. После этого на меня впервые обрушился целый поток репринтов от ученых всех стран и одновременно посыпались просьбы выслать оттиски наших работ.

Читая отчет о конференции Фарадеевского общества, я узнал, что теория разветвленных цепных реакций получила в 1928 г. новые веские

подтверждения. Молодой ученый Хиншельвуд в Оксфорде обнаружил верхнее критическое давление для реакции соединений водорода с кислородом. Выше этого второго критического значения реакция практически не идет. Хиншельвуд дал объяснение этому явлению в рамках той же теории разветвленной цепной реакции.

Мне хотелось прямыми опытами доказать все мои предположения, которые я положил в основу теории.

Прежде всего надо было доказать, что цепи действительно обрываются на стенках сосуда. Я решил проверить это на хорошо изученной фотохимической реакции соединений хлора с водородом. В этой реакции, как помнит читатель, цепи не разветвлены, и мне надо было показать, что длина этих цепей будет уменьшаться при уменьшении диаметра сосуда.

В то время ко мне приехал из Перми замечательный молодой ученый Трифонов (к великому сожалению, рано умерший от туберкулеза). Он захотел заняться этой работой. Как было известно, цепи этой реакции при обычных давлениях обрываются в самом объеме сосуда вследствие хотя и редких, но неизбежных встреч друг с другом активных атомов хлора, выбывающих таким образом из игры, а также из-за реакции атомов водорода и хлора с кислородом, если исходные газы содержат хотя бы небольшие примеси кислорода. Чтобы выявить роль стенок, опыты ставились при пониженном давлении. Трифонов показал, что в этих условиях уменьшение размеров сосуда действительно уменьшало скорость реакции как раз обратно пропорционально квадрату диаметра сосуда. Работа Трифонова была опубликована в начале 1929 г.

Так гипотеза об обрыве цепей на стенках была непосредственно подтверждена.

Далее мне надо было убедиться, что энергия возбужденной молекулы пятиокиси фосфора действительно достаточно велика, чтобы вызывать расщепление молекул кислорода на атомы. Это было доказано в 1928 году А. И. Лейпунским. Пропуская пучок электронов сквозь зону реакции окисления фосфора, он обнаружил, что часть электронов приобретала дополнительную энергию движения, значительно превосходящую энергию, нужную для расщепления кислородных молекул. А «одолжить» эту энергию электроны могли только у возбужденных частиц пятиокиси.

Дальнейшие существенные для теории результаты мы получили в моих опытах и Рябинина по окислению серы. Кроме всего прочего, нам удалось наблюдать ряд явлений, которые убедительно доказывали, что именно атомы кислорода служат активными частицами в этой цепной реакции.

С этими опытами было связано решение еще одной проблемы, очень волновавшей меня. Дело в том, что многие оппоненты теории не соглашались с тем, что достаточно даже небольшого числа активных центров, чтобы началась разветвленная цепная реакция. Теоретически это было несомненно, но мне хотелось доказать это прямым опытом. Тогда скептикам уже нечего будет возразить.

В опытах по окислению серы это и удалось сделать. В нужных пределах давления вспышка то появлялась, то не появлялась. В согласии с моими представлениями, отсутствие вспышки означало, что активных частиц в объеме нет, что они не возникли спонтанно, как это часто бывает, и реакция начаться не смогла. Но для других такое доказательство было мало убедительным.

Мне пришло в голову поставить опыт очень простым способом. В тот момент, когда кислород по соединительной трубке впускался в сосуд, я решил пропускать через него ничтожный импульс тока. Расщепление молекул кислорода на активные атомы могло быть при малости импульса только крайне незначительным. Это было известно. Но я был уверен, что все же и этого малого количества активных центров всегда будет достаточно для развития реакции: одновременно с включением рубильника в реакционном сосуде всякий раз будет происходить вспышка.

Помню тот трепет, с каким я в первый раз протягивал руку к щитку с рубильником. Я долго не решался начать опыт. Мне казалось, что в эту минуту решится судьба всей теории. И, не преувеличивая, могу сказать, что действительно безумно волновался. Ожидания не обманули меня, и, конечно, вспышка произошла!»

Наряду с открытием цепных разветвленных реакций этот период истории был ознаменован и другими фундаментальными работами. Классическая работа Н. Н. Семенова «Критические условия теплового взрыва», выполненная в 1928 году, как мы знаем, навеянная исследованием теплового пробоя диэлектриков, открыла новый этап в развитии представлений о процессах горения и взрыва; математическая формулировка теории явилась основой для создания всех последующих количественных теорий, важнейших в практическом отношении процессов воспламенения, горения, детонации.

Результаты этих и других работ сыграли решающую роль в развитии интереса Семенова к химии. Действительно, будучи физиком, Николай Николаевич стал больше «химизироваться», больше стал обращать внимание на химические процессы. Он считал, что сближение физики и химии, привлечение физических методов для изучения химических процессов должно привести к новым открытиям неизвестных механизмов процессов, к новым достижениям науки. В статье «Химия и электронные явления» опубликованной в 1924 году, Н. Н. Семенов писал: «Мне кажется, есть все основания полагать, что применение новой электронной химии увеличит во много раз объем физикохимии, создаст там новые отделы электрохимии твердых и газообразных тел и разовьет в полной мере существующие в зачаточном состоянии отделы химической кинетики, в частности теории катализа и фотохимии». Он понимал, что электронно-физический подход к изучению механизма химических явлений недостаточен и что развитие новой науки, основы которой находятся на стыке физики и химии, химической физики, невозможно без тесного сотрудничества физиков и химиков. Тогда Николай Николаевич устанавливает научные связи с химиками А. Н. Бахом, А. Н. Фрумкиным, с физикохимиком А. Н. Терениным. В дальнейшем с ними развиваются хорошие дружеские отношения и деловые научные контакты. Такие же отношения создаются с учеными Карповского института физической химии (директором которого был А. Н. Бах) С. С. Медведевым, Я. Ю. Сыркиным, Казарновским и др. Совместно Семенов, Фрумкин, Бах созывают научные конференции по новым проблемам химической физики с привлечением иностранных ученых. Первая физико-химическая конференция состоялась в 1927 году в Ленинграде, в Физико-техническом рентгеновском институте. Открывал конференцию Н. Н. Семенов. Были заслушаны доклады В. Н. Кондратьева «Об уровнях энергии молекул и молекулярных спектрах» и «О хемилюминесценции»; А. А. Рабиновича «О механизме гетерогенных реакций»; Я. Ю. Сыркина «О кинетике го-

могенных реакций»; А. Н. Теренина «Об оптической диссоциации молекул». Вторая конференция состоялась тоже в Ленинграде, в ФТРИ в 1930 году. В конференции принимали участие известные физики и химики: А. Ф. Иоффе, Н. А. Шилов, П. И. Лукирский, И. Е. Тамм, В. А. Кистяковский, Н. С. Курнаков, А. Н. Фрумкин, Н. Н. Семенов, Я. И. Френкель, А. Н. Теренин, И. М. Жуков, Я. Ю. Сыркин, А. Б. Шехтер, А. А. Гринберг, А. И. Рабинович, И. А. Казарновский, С. З. Рогинский, Ю. Б. Харитон и многие другие. Эти конференции имели большое значение для развития химической физики. Тогда же (в 1927 г.) вышла книга Н. Н. Семенова и В. Н. Кондратьева «Электронная химия», по сути дела, — «Химическая физика». В ней, наряду с вопросами электронного строения атомов и молекул, валентности, энергетики и спектроскопии молекул, рассматриваются также химическая кинетика, включая фотохимические реакции в электрическом разряде, и гетерогенный катализ. Все это относится к химической физике, и все это во многом определяет дальнейшее развитие научных направлений школы Семенова.

К концу 20-х годов физико-химический отдел пополнился многими талантливыми сотрудниками. В отдел пришли А. К. Вальтер, Л. Дж. Инге, А. И. Лейпунский, А. И. Шальников, А. В. Загулин, А. А. Ковальский, С. З. Рогинский, Ю. Н. Рябинин, А. Б. Шехтер, Г. Н. Горовиц, Н. В. Томашевский, М. Б. Нейман, А. С. Соколик, С. А. Щукарев, Д. Л. Талмуд и другие. В 1930 г. физико-химический отдел был преобразован в сектор, который к тому времени представлял полнокровное научное подразделение с сильным молодым коллективом ученых, способных возглавить определенные научные направления. В секторах были улучшены условия работы. Ему были предоставлены новые лабораторные помещения — несколько комнат в главном здании ЛФТРИ и часть помещений в здании на Приютской улице. Происходил заметный рост численности сотрудников. Расширился фронт экспериментальных и теоретических работ, направленных, главным образом, на экспериментальное обоснование созданной Семеновым теории разветвленных цепных реакций и вытекающих из этих представлений новых направлений — кинетика и механизм химических реакций, катализ, воспламенение, горение, взрыв. В соответствии с этими направлениями, Сектор имел тогда отделы и лаборатории:

1. Отдел кинетики газовых реакций — Н. Н. Семенов:
   а) лаборатория скорости распространения — М. Б. Нейман;
   б) лаборатория кинетики горения — А. А. Ковальский;
   в) лаборатория границ воспламенения — А. В. Загулин.
2. Отдел строения молекул — В. Н. Кондратьев.
3. Отдел растворов — А. С. Щукарев.
4. Отдел взрывов — Ю. Б. Харитон.
5. Отдел гетерогенных реакций — С. З. Рогинский.
6. Отдел поверхностных явлений — Д. Л. Талмуд.
7. Молекулярный отдел — А. И. Шальников.
8. Теоретический отдел.
9. Аналитическая лаборатория.

Все эти подразделения по числу сотрудников были небольшие. Каждое из них решало конкретные задачи в своей узкой области. Работа сотрудников и их руководителя проходила дружно, с большим увлечением, активно, плодотворно. Молодые сотрудники были полны энтузиазма.

Анализируя научную, научно-организационную деятельность Николая Николаевича Семенова в первый период истории Института химической физики (1920—1930 гг.), поражаешься тому большому таланту ученого-организатора, той инициативе и научной интуиции, творческой активности, с которой он, Семенов, создавал, формулировал, развивал новые направления. Он по праву является одним из создателей науки — химическая физика. На этом, можно сказать, завершается первый этап истории ИХФ.

ЛЕЙПУНСКИЙ АЛЕКСАНДР ИЛЬИЧ

(1903 — 1972 гг.)

Александр Ильич Лейпунский поступил в Ленинградский политехнический институт на физико-механический факультет, который закончил в 1926 г. Еще будучи студентом 3-го курса, в 1924 г. начал работать в области электронной химии в отделе Н. Н. Семенова в Ленинградском физико-техническом институте (ЛФТИ) и остался в нем работать после окончания политехнического института с 1926 г.

В отделе Н. Н. Семенова А. И. Лейпунский исследовал область элементарных атомных и молекулярных процессов (тогда называлась «электронной химией») и сделал фундаментальное открытие, получившее мировую известность: в работе (совместной с Е. А. Штрауфом) были открыты (на примере атомов ртути) удары второго рода, в которых энергия возбуждения атома передается налетевшему свободному электрону в виде его кинетической энергии (в отличие от обычных ударов первого рода, в которых кинетическая энергия налетающей свободной частицы передается при ударе в энергию возбуждения атома или молекулы).



А. И. Лейпунский

Очень существенным было открытие совместно с В. Н. Кондратьевым оптической стабилизации при рекомбинации атомов галогенов. В настоящее время оптическая стабилизация при рекомбинации атомов и радикалов считается одной из главных источников хемилюминисценции пламен.

В 1929 г. А. И. Лейпунский в составе группы сотрудников ЛФТИ был откомандирован в Харьков для организации там Физико-технического института Академии наук СССР. С 1929 по 1933 гг. — заместитель директора по научной части, а с 1933 по 1937 гг. — директор института. С 1934 г. — действительный член Академии наук Украинской ССР. В 1941—1949 гг. был заведующим отделом и директором Института фи-

зики АН УССР (Киев). Одновременно работал в Москве. Во время войны руководил выполнением темы № 56 оборонной промышленности. С 1949 г. и до конца жизни работал в Физико-энергетическом институте в Обнинске (заведующим отделом, научным руководителем института). В 1943—1946 гг. активно участвовал в организации Московского инженерно-физического института и был заведующим кафедрой.

После отъезда из ЛФТИ (отдел Семенова Н. Н.) занимался ядерной физикой, сначала элементарными частицами, а с 1946 г. — ядерной энергетикой. Две его работы в ядерной физике получили мировую известность: первое экспериментальное доказательство существования нейтрино (1934—1935 гг.), идея, разработка (1946—1948 гг.) и создание (1954 г.) ядерных реакторов-размножителей («бридеров») на быстрых нейтронах (с охладителем из жидкого натрия), которые переводили И-238 и Th-232, непригодные как ядерное топливо, в Pu-239 и И-233 являются ядерным топливом. Благодаря огромным количествам И-238 и Th-232 в природе реакторы-размножители на быстрых нейтронах снимают проблему истощения энергетических ресурсов человечества.

А. И. Лейпунский удостоен звания Героя социалистического труда, награжден тремя орденами Ленина, орденом Октябрьской революции, в 1960 году ему присуждена Ленинская премия.

ШАЛЬНИКОВ АЛЕКСАНДР ИОСИФОВИЧ
(1905—1986 гг.)

Александр Иосифович Шальников — один из первых основоположников Института химической физики — родился в мае 1905 г. в семье служащих: отец — бухгалтер, мать — зубной врач. В 1914 г. Александр Иосифович поступил в Приютское реальное училище, а в 1918 г. перешел в школу 2-й ступени, которую окончил в 1922 г. В 1923 г. поступил в Ленинградский политехнический институт на инженерно-физический факультет. После окончания в 1928 г. был зачислен на работу в лабораторию Николая Николаевича Семенова, которая в это время находилась в составе Физико-технического рентгеновского института, руководимого А. Ф. Иоффе. Научной работой Александр Иосифович начал заниматься, будучи еще студентом инженерно-физического факультета. В своих первых работах, начатых в лаборатории Николая Николаевича, а затем в Институте химической физики в своей лаборатории, А. И. Шальников обратил на себя внимание рядом исследований по получению молекулярных смесей конденсацией в высоком вакууме, выполненными работами по получению коллоидов щелочных металлов, работа-



А. И. Шальников

ми по созданию нового способа полимеризации бутадиена высокодисперсными катализаторами.

Александр Иосифович много уделял времени разработке методов электронографии. Нужно особо подчеркнуть, что его исследования всегда отличались изяществом эксперимента. А. И. Шальников по натуре был человеком энергичным, инициативным не только в своих исследованиях, в эксперименте, но и в общественных делах коллектива. Вспоминается его вклад в создание в Озерках полигона—клуба планеристов и парашютистов-сотрудников института. Для этого полигона им за деньги его лаборатории, полученные от продажи волостановых нитей, разработанных его методом, были приобретены планеры и оборудование парашютной вышки. Занятия по обучению планерному спорту на полигоне проходили аккуратно, руководил занятиями К. И. Щелкин и специальный инструктор. Сотрудники большой группой с удовольствием ходили на этот полигон по красивой просеке Лесновского соснового бора, преодолевая трехкилометровое расстояние. Александр Иосифович был человеком общительным и прямолинейным, его любили сотрудники институтов в Лесном. Он умел объединять вокруг себя молодежь и работать с ней.

В Институте химической физики А. И. Шальников работал недолго. В 1935 г. он перешел на работу к П. Л. Капице во вновь создаваемый Капицей Институт физических проблем. Тогда Петр Леонидович, возвратившись из Англии, начал создавать в Москве на Воробьевском шоссе свой институт, Николай Николаевич по-дружески для начала не возражал против перехода на работу к Капице лучших сотрудников Института химической физики: экспериментатора-физика А. И. Шальникова, блестящего, высококвалифицированного мастера-стеклодува Александра Васильевича Петушкова, мастера-механика высокой квалификации Н. Минакова.

Работа А. И. Шальникова в Институте физических проблем была посвящена физике низких температур, в частности явлению сверхпроводимости. В Институте физических проблем с первых дней работы Александр Иосифович начал заведывать лабораторией сверхпроводимости.

Александр Иосифович Шальников, продолжая свою научную деятельность в Институте физических проблем, стал общепризнанным, одним из лучших физиком-экспериментатором нашей страны. «Доведенное им до виртуозности искусство экспериментатора, поразительная изобретательность, благодаря которой ему удавалось находить совершенно неожиданные методы разрешения научных вопросов, дали ему возможность получать на протяжении всей научной деятельности большое количество результатов, доставивших ему широкую мировую известность.

Работы А. И. Шальникова характеризуются необычайным разнообразием их тематики; нет почти области физики, с которой он так или иначе не соприкасался бы, причем знакомство его обычно основывается не на литературных данных, а на основе собственного эксперимента», — такую оценку работы А. И. Шальникова как ученому дал знаменитый академик физик-теоретик Л. Д. Ландау и ученый совет Института физических проблем.

В 1937 г. по представлению Петра Леонидовича Капицы Александру Иосифовичу Шальникову без защиты диссертации была присуждена ученая степень доктора физико-математических наук. В ноябре 1946 г. он был избран членом-корреспондентом АН СССР по Отделению физи-

ко-математических наук, а в марте 1979 г. — действительным членом Академии наук СССР по Отделению общей физики и астрономии.

С 1938 г. А. И. Шальников заведывал кафедрой в Московском государственном университете. В 1955 г. стал главным редактором журнала «Приборы и техника эксперимента». Александр Иосифович имел правительственные награды: орден Ленина, орден Трудового Красного Знамени, он лауреат Государственной премии СССР, а в 1972 г. президиумом АН СССР награжден золотой медалью имени П. Н. Лебедева — выдающегося русского ученого, искусснейшего экспериментатора-физика.

1 марта 1984 г. по возрастному цензу А. И. Шальников был переведен в старшие научные сотрудники. 6 сентября 1986 г. Александр Иосифович умер.

АННА БОРИСОВНА ШЕХТЕР

Анна Борисовна родилась в Петербурге 8 декабря 1900 г. (н. ст.) в семье врача. Отец, Борис Ефимович Шехтер, уроженец Одессы, после окончания гимназии пытался поступить на юридический факультет Новороссийского университета, из-за процентной нормы для евреев не был принят, и ему удалось поступить только на медицинский факультет Киевского университета. После окончания университета он несколько лет работал врачом в одной из петербургских больниц. Но мечтал о юриспруденции и все свободное время посвящал изучению юридических дисциплин, а в 1907 г. он экстерном сдал все экзамены на юридический факультет Новороссийского университета и в дальнейшем уже до конца жизни, оставив карьеру врача, с увлечением работал юристом. После 1917 г. отец был заведующим отделом Ленинградского Губ. суда, преподавал в институте Красной Профессуры, сотрудничал в журнале «Суд идет» и был автором ряда книг по вопросам юриспруденции. Умер в 1925 г. в Ленинграде.



А. Б. Шехтер

Мать, Фанни Давыдовна, окончила Одесскую женскую гимназию и, несмотря на свой диплом учительницы, посвятила себя семье и помощи мужу в его литературных трудах.

В 1924 г. Анна Борисовна окончила физико-математический факультет Ленинградского государственного университета. Еще будучи на 4-м курсе, увлекаясь теорией относительности, она под руководством профессора А. А. Фридмана (блестящего ученого, читавшего курс теоретической механики) начала работу на тему «Астрономическая аберрация и параллакс в мирах Эйнштейна, де Ситтера и Фридмана». А. А. Фридман умер в 1925 г. (от брюшного тифа), и работа была закончена сов-

местно с профессором В. К. Фредериксом. В книге Э. Троппа, В. Я. Френкеля и А. Д. Чернина «Александр Александрович Фридман» указывается, что эта работа (опубликованная в 1928 г. в журнале физико-химического общества) была «первым после Фридмана космологическим исследованием, выполненным в нашей стране».

В 1928 г. Анна Борисовна начала работать в Физико-техническом рентгенологическом институте в лаборатории электронной химии, которой заведовал Н. Н. Семенов, в группе А. И. Лейпунского, расположенной территориально в Ленинградском политехническом институте. Тогда в центре внимания химфизиков были электронные процессы в кинетике химических реакций, в частности процессы, протекающие при ударе электронов, и поэтому А. И. Лейпунский предложил Анне Борисовне заняться первой экспериментальной работой — изучением химической реакции при ударе положительных ионов. Работа началась, естественно, с изготовления источника + — ионов Li^+, Na^+, K^+. Понадобилась консультация химика. А. И. Лейпунский с характерным для молодых физиков того времени сознанием собственного превосходства над химиками сказал: «Есть у нас один сотрудник, хотя и химик, но очень толковый человек». И повел Анну Борисовну к С. З. Рогинскому, впоследствии ставшему мужем Анны Борисовны, с которым она до конца его дней была неразрывно связана и в жизни, и в работе.

Совместно с А. И. Лейпунским удалось показать, что при ударе ускоряемых в электрическом поле ионов Li^+, Na^+, K^+ молекула H_2 диссоциирует на атомы, причем процесс этот, по-видимому, протекал через стадию возбуждения молекулы H_2.

В 1929—1931 гг. Анна Борисовна была аспиранткой в лаборатории электронных явлений Н. Н. Семенова.

По предложению Н. Н. Семенова Анна Борисовна вплотную взялась за работу по изучению «Химических реакций в электрическом разряде». В то время в нашей стране это было первыми работами, но за рубежом уже был опубликован ряд исследований по химическим реакциям в разных формах электрического разряда.

В 1934 г. Анна Борисовна опубликовала небольшую обзорную монографию «Химические реакции в электрическом разряде». На эту тему Анна Борисовна выступала в 1932 г. с обзорными докладами в Харькове на V Менделеевском съезде и на I Всесоюзном совещании, организованном Институтом химической физики. На этом совещании были доклады И. В. Курчатова «Газовый разряд» и Анны Борисовны Шехтер «Химические реакции в электрическом разряде»; А. С. Соколика «Механизмы окислительных реакций в электрическом разряде» и др. В 1935 г. под редакцией С. З. Рогинского и Анны Борисовны Шехтер был издан сборник серии «Проблемы кинетики и катализа», «Химические реакции в электрическом разряде». В этот сборник вошли доклады, прочитанные на совещании (1932 г.), и ряд переводов работ иностранных авторов, посвященных отдельным химическим реакциям или группам реакций, протекающих в электрических разрядах.

С 1932 г. работа Анны Борисовны по изучению химических реакций свободных атомов, генерированных в электрическом разряде, продолжалась во вновь организованной лаборатории гетерогенного катализа, которой заведовал С. З. Рогинский.

В то время С. З. Рогинский был целиком поглощен разработкой вопросов теории гетерогенного катализа, Анна Борисовна Шехтер удачно присоединилась к этому направлению, предложив изучать гетерогенную

рекомбинацию свободных атомов, генерируемых в электрическом разряде. В этом совпадали интересы гетерогенного катализа и кинетики химических реакций, что было важно для изучения элементарных стадий гетерогенного катализа.

За первой совместной работой Анны Борисовны с С. З. Рогинским «О рекомбинации атомов водорода и кислорода на металлах» последовала серия работ, в которых ими детально была изучена гетерогенная рекомбинация атомов H и O на металлах Pt, Pd, W.

Была разработана методика, позволяющая генерированные в электрическом разряде атомы выносить в струе инертного газа (аргона) из зоны разряда и вне этой зоны изучать поведение и активность атомов.

Был разработан **количественный компенсационный** метод измерения концентрации атомов в газе по накалу металлической проволочки. Этим методом легко было определять наличие в благородном газе посторонней примеси. На это изобретение ими получено авторское свидетельство.

В дальнейшем работу по изучению химических реакций атомов, генерированных в электрическом разряде, Анна Борисовна продолжала с небольшой группой сотрудников (К. Сыркина, М. Я. Кушнерев, Н. Я. Бубен). Была изучена рекомбинация атомов азота на металлах в большом диапазоне температур, что позволило вывести формулу для определения теплоты адсорбции атомов азота на ряде металлов (совместно с Н. Я. Бубеном).

Совместно с М. Я. Кушнеревым показана возможность получения формальдегида при реакции атомов кислорода с метаном.

Были начаты исследования полимеризационных процессов в электрическом разряде. В совместной с К. Сыркиной Анна Борисовна изучала в статических условиях действие импульсного разряда на газообразный дициан, полученный при разложении цианистой ртути.

В 1935 г., когда было введено присвоение научным работникам ученых степеней и званий, Анне Борисовне была присвоена степень кандидата физико-математических наук без защиты диссертации. В июне 1939 г. она защитила докторскую диссертацию на тему «Химические реакции в конденсированном (прерывистом) разряде».

В 1940 г. получила 2-ю премию ОХН АН СССР на конкурсе «За лучшую научно-исследовательскую работу в 1939 году». В 1949 г. было присвоено ВАКом звание профессора по разделу «физика».

Анна Борисовна вспоминает, что с ее защитой докторской диссертации произошел инцидент, о котором ей хочется рассказать, так как он иллюстрирует некоторые особенности обстановки в институте в 1939 г. В эпоху развитой демократии и гласности предоставим ей возможность рассказать об этом инциденте.

«Накануне дня защиты полагалось отнести в Политехнический институт, где проходила защита, демонстрационные чертежи. Бдительный вахтер в проходной ЛИХФ потребовал пропуск на вынос двухметрового чертежа. Как назло, администратор, у которого следовало получить пропуск, отсутствовал. И тут младший научный сотрудник Володя Розинг (недавно опоздавший в институт на 20 мин и за это по драконовскому указу того времени уволенный с работы и выселенный из жилого дома института, но продолжающий по каким-то временным пропускам ходить в институт и работать), предложил передать мне чертеж через забор, окружающий территорию ЛИХФ и расположенный (как нам казалось) вне поля зрения вахтера. Так мы и сделали. Но, вер-

нувшись после передачи чертежа в Политехнический институт обратно в ЛИХФ, я, к моему ужасу, узнала, что вахтер следил за «преступным» Розингом и уже доложил в дирекцию о новых злодеяниях Володи, и Розинга ждет кара.

С большим трудом мне удалось упросить администратора объявить выговор мне, как старшей и затеявшей это дело. После защиты на доске объявлений появился приказ, в котором сообщалось: 1) об успешной защите мною докторской диссертации и одновременно 2) мне объявлялся выговор «за неправильное оформление выноса чертежей из института».

Самое смешное, что через много лет, в 1964 году, когда ЛИХФ уже был в Москве, мне для получения пенсии понадобилось доказательство, что в 1939 г. я работала в ЛИХФ. Но после войны в архиве ЛИХФ (и то с трудом, после личного приказания зам. директора В. К. Боболева) смогли разыскать только один документ — как раз этот пресловутый приказ. В. К. Боболеву я благодарна за его любезное вмешательство в это дело.

А к характеристике Володи Розинга хочется добавить, что, хотя он был внуком декабриста, однако, в анкетах он этого не писал, но зато указывал, что у него был дядя меньшевик.

Война прервала мою работу в ЛИХФ, а после войны я работала в Институте физической химии АН СССР, куда была переведена лаборатория катализа.

И в заключение хочу рассказать об одной беседе с заместителем директора ЛИХФ Ф. И. Дубовицким. Не знаю, запомнил ли Ф. И. Дубовицкий, но у меня остался в памяти один разговор с ним в конце 1938 г.

В то время очень усилились мероприятия по подъему дисциплины, и научные сотрудники должны были брать лично у зам. директора Ф. И. Дубовицкого пропуск на выход из здания института в рабочее время даже для того, чтобы пройти в библиотеку (в помещение ФТИ), к стеклодуву или мастерские (на дворе Института), не говоря уже о поездке в редакцию журнала или в какой-нибудь институт, с которым сотрудник был связан по работе.

Это раздражало, вернее, просто злило сотрудников. Материал для докторской диссертации у меня был собран уже к 1938 г., но для работы над диссертацией надо иметь возможность посещать библиотеки и работать дома за письменным столом, а не в шумной лаборатории, главное, человек должен чувствовать себя свободным, а незапертым без толка в клетке. Поэтому я не сделала заявки на защиту в 1939 г., и, по-видимому, это сорвало план дирекции по докторским защитам. В конце 1938 г. за мной зашел научный сотрудник лаборатории катализа Д. П. Добычин, тогда профорг лаборатории, и сказал, что меня просит зайти к нему Федор Иванович для уточнения срока защиты и что он хочет создать мне подходящие условия. Не успели мы с Добычиным зайти в кабинет Федора Ивановича, как он, увидев меня, тотчас же начал отчитывать меня за то, что я не указала время моей защиты. Тут я разгорячилась и все сказала, что думаю о «режиме» в Институте. И тогда Федор Иванович сказал: «А я собирался дать Вам на 6 месяцев право свободного посещения Института. Это Вас устраивает?» Меня это, конечно, вполне устроило, и мы назначили защиту ориентировочно на май—июнь 1939 г. Разошлись мы вполне по-дружески и остались друзьями до сих пор. Таким образом, Федор Иванович является в извест-

ной степени (по модному теперь выражению) моим спонсором при защите диссертации».

Анна Борисовна Шехтер — видный ученый, крупный специалист в начатой ею самой области в нашей стране — кинетике химических реакций в электрическом разряде. Анна Борисовна первая из женщин — научных специалистов Института — защитила докторскую диссертацию в 1939 году. Ее пионерские работы по реакциям в электроразряде явились началом дальнейшего широкого развития исследований в этой области.

О ЗАГРАНИЧНОЙ КОМАНДИРОВКЕ Н. Н. СЕМЕНОВА*

Надо заметить, что до 1931 г. физико-химический сектор имел в своем составе около 40 человек сотрудников, лабораторная техника по тем временам находилась на должном уровне. Этому способствовали поездки А. Ф. Иоффе за границу для закупки научного оборудования и научной литературы. Повышению научного и методического уровня работ способствовали длительные командировки ученых ФТРИ, в том числе и Физико-химического сектора — Кондратьев В. Н. (1925—1926 гг.) — лаборатория Джемса Франка Физического института Геттингенского университета (Германия), Ю. Б. Харитон (1927—1928 гг.) — Ковендишская лаборатория Э. Резерфорда (Англия).

В марте 1926 г. Н. Н. Семенову была разрешена командировка в Германию, Англию и Голландию, но вместо Голландии Николай Николаевич посетил Германию.

Копия

СССР
Высший совет народного хозяйства

Президиум
Москва, площадь Ногина (быв. Варварск.), Деловой двор,
Тел. для телефонограмм: 2-28-00; для справок: 2-33-12

31 марта 1926 г. № 431
Действительно на три мес. со дня регистрации в Торгпредстве, Полпредстве и у Уполномоченных Президиума ВСНХ СССР в Германии и Англии

УДОСТОВЕРЕНИЕ

Дано сие зам. директора Ленинградской физико-технической лаборатории тов. СЕМЕНОВУ Николаю Николаевичу в том, что он командируется Президиумом ВСНХ СССР в Германию, Англию и Голландию для консультации по вопросам, связанным с конструированием электростатической вакуум-машины, а также для ознакомления с оборудованием лаборатории Запада в связи с заказами для Ленинградской физико-технической лаборатории.

Настоящее удостоверение должно быть регистрировано в надлежащих Торгпредствах, Полпредствах и у Уполномоченных ВСНХ СССР в течение 48-ми часов по прибытию к месту назначения и при отъезде.

Зам. председателя ВСНХ СССР (Манцев)
Пом. нач. АФУ ВСНХ СССР (Кеппе)

* Содержание отчета представляет интерес с точки зрения истории зарождения и развития научных исследований в будущем институте химической физики. Подлинник отчета в рукописи хранится в государственном архиве ВСНХ.

Николай Николаевич хотел, чтобы с ним поехала и его жена Наталья Николаевна Семенова. За разрешением он обратился в организационный отдел Ленинградского Губисполкома. К сожалению, он получил отказ. Тогда Николай Николаевич обратился с просьбой к члену Коллегии научно-технического отдела ВСНХ СССР ходатайствовать перед Ленгубисполкомом о командировании вместе с ним Натальи Николаевны. По этому письму Николаю Николаевичу Семенову была разрешена командировка вместе с Натальей Николаевной.

Копия

ПИСЬМО СЕМЕНОВА В НТО ВСНХ

«Дорогой Юрий Николаевич, сегодня, наконец, после 3 недель волокиты административный отдел Губисполкома изрек свой приговор насчет паспортов мне и жене. Мне — дать, жене — не давать.

Я отнюдь не скрывал от Вас, что рассматривал свою командировку не только как деловую, но и как отдых. Нервы мои так расшатались, что я совершенно стал никуда не годен. Я очень рассчитывал, что за поездку я освежусь и отдохну. Теперь должен признаться, что без жены мне отдых не в отдых. Кроме того, в течение всей зимы работал по 12 часов в день, я ее совсем не видел и, право, считаю в высшей степени несправедливым теперь, когда мы в течение 3-х месяцев могли бы быть все время вместе, лишать меня этого, в сущности, совершенно без всяких причин, просто по капризу. Тем более мне это обидно, что за всю свою работу как в Главнауке, так и в НТО я всегда сочетал свои личные интересы с интересами дела и никогда не вставал на точку зрения рвачества всякого рода. Так и в этом случае. Поездка со мной жены принесет на самом деле пользу моей командировке. Надо сказать, что я очень скверно знаю языки — по-английски и по-французски я не могу ничего сказать, ничего понять, что говорят. По-немецки немного лучше, но тоже слабовато. Жена с детства знает все эти языки и по моему настоянию в течение этой зимы все время практиковалась в английском и французском. Кроме того, она занималась также физикой, чтобы в полном смысле слова быть мне секретарем.

Таким образом, не говоря уже о том, что она вполне может руководить всей повседневной жизнью за границей, сможет еще помочь мне и в смысле научного общения с заграничными учеными. Она сможет корректировать со стороны языка мои доклады, которые я хочу сделать в разных лабораториях. Чтобы сделать такой доклад, я должен написать его и научиться правильно произносить каждое слово — в этом она мне поможет очень. Также она может в крайнем случае служить переводчиком при дискуссиях — для этого я думаю ее физического образования достаточно.

Конечно, всецело я на это не ориентируюсь — в главных лабораториях в Геттингене, Лондоне и Кембридже у меня имеются Кондратьев, Эрнфест и Капица, которые будут моими чичероне и переводчиками. Но, кроме этого, я думал посетить еще около 10 лабораторий, где я один буду совершенно беспомощен. Да и повседневная жизнь без языка очень неприятна.

Вы сами знаете, как я был занят весь этот год: я не мог физически заниматься языками и весь мой заграничный план был построен на поездке со мной жены.

Зная все затруднения с выдачей паспорта, я указал при подаче заявления, что валютой, причитающейся по паспорту жены, я не восполь-

зуюсь и что могу дать подписку, что никаких сумм за границу переводить не буду. Они должны мне в этом верить. Т. к. в Кембридже я остановлюсь у Капицы, то это мне ничего не будет стоить. Это даст экономию, которая позволит нам с женой вместе просуществовать на командировочные средства, если они будут таковы, как это мне сказали в Административном отделе ВСНХ.

Все сказанное, Юрий Николаевич, я думаю, даст мне право просить Вас оказать давление на здешний исполком.

Резюмирую мотивы:

1) поездка жены будет полезна моему делу;

2) она ничего не будет стоить государству, т. к. валюта переводиться не будет;

3) я определенно могу утверждать, что ничего предосудительного за женой в ГПУ быть не может.

Абрам Федорович говорил уже с Вами по этому поводу, и Вы обещали ему содействие. В пятницу Абрам Федорович опять будет с Вами по этому делу беседовать. Очень было бы важно принять сразу решительные меры, если Вы, конечно, сочтете это нужным.

Дело в том, что сейчас я попусту теряю время и, кроме того, не надо забывать, что сентябрь — не рабочий месяц за границей — все закрыто. Поэтому, если делать, то нужно торопиться все решить на будущей неделе.

Простите, пожалуйста, Юрий Николаевич, мою назойливость, но, зная Ваше хорошее отношение ко мне, я позволил себе писать Вам все это.

По части же наших порядков (это по адресу Губисполкома) я, право, начинаю понимать Капицу, который пока еще не хочет перебираться в Россию. Вряд ли такие факты могут особенно воодушевлять ученых, преданно работающих в СССР.

Н. Семенов.

Написав письмо, я увидел, что на задней стороне листа что-то начиркано — великодушно простите.

P. S. Только что я был в Административном отделе. Выяснилось следующее: со стороны ГПУ возражений нет; валютный вопрос также не играет существенной роли, основное же в том, что, оказывается, имеются директивы из ЦК не пускать с командированными членов семьи. Директивы эти, по-видимому, не носят характера предписания, потому что вопрос о моей жене все же обсуждался. Сколько я мог понять, обсуждаются такие вопросы неофициально в Севзапбюро.... или какой-то партийной комиссии при Севзапбюро. Таким образом, сколько я понимаю, для решения этого дела необходимо:

1) по официальной линии написать бумагу от НТО при ВСНХ в Губисполком по возможности за высокой подписью;

2) по неофициальной: звонок по телефону или письмо какого-либо весьма влиятельного лица (напр., Лобова или еще лучше Льва Давыдовича кому-нибудь из влиятельных лиц в Ленинграде. Письмо это мог бы взять с собой А. Ф. Иоффе, который обещал сам лично съездить по этому поводу и объясниться.

Должен указать, Юрий Николаевич, что с такого рода просьбой я обращаюсь к Вам только потому, что Абр. Фед., с которым я советовался по этому поводу тактично ли это с моей стороны, сказал мне, чтобы я все это Вам написал предварительно, а он лично будет с Вами, а если по-

надобится, то и с Л. Д., беседовать в пятницу, и, вообще, он очень близко к сердцу принимает все мои затруднения с поездкой, за что я ему очень благодарен.

Сам я не еду в Москву, потому что у меня совершенно нет денег».

22 июня 1926 г. № 43121

В ЛЕНИНГРАДСКИЙ ГУБИСПОЛКОМ

(Копия Центральной физико-технической лаборатории НТО в Ленинграде)

Помощник директора Центральной физико-технической лаборатории НТО в Ленинграде проф. Н. Н. Семенов, получивший командировку в Германию и Англию, возбудил в Ленинградском Губисполкоме ходатайство о разрешении выезда за границу ему и жене его Наталии Николаевне Семеновой. Разрешение на выезд за границу было дано только Н. Н. Семенову, а жене его в таком разрешении отказано.

Принимая во внимание, что проф. Н. Н. Семенов, командировка которого имеет весьма важное значение, не обладает знанием иностранных языков, жена же его прекрасно владеет немецким, французским и английским языками и, следовательно, окажет весьма существенную помощь своему мужу в успешном выполнении им цели командировки. Научно-технический отдел просит Ленинградский Губисполком разрешить жене профессора Семенова Н. Н. — Н. Н. Семеновой выезд за границу одновременно с ее мужем и о последующем не отказать в уведомлении НТО в самом непродолжительном времени.

Зам. Председателя Коллегии НТО Л. К. Мартенс

Копия

«Дорогой Юрий Николаевич, прежде всего должен сообщить Вам, что моей жене дали заграничный паспорт, благодаря ходатайству НТО, за что я Вам и Людвигу Карловичу бесконечно благодарен.

Теперь, в связи с долгими задержками с выездом, чтобы успеть еще застать университетские лаборатории в работе (в Германии с 1 августа начинаются каникулы), я должен выехать немедленно. То же говорит и Абрам Федорович. Поэтому поехать в Москву устроить денежные дела я не могу и вся моя надежда на Вас, что Вы поручите кому-нибудь добиться в АФУ ВСНХ, чтобы деньги (вернее, распоряжения о выдаче) по моей командировке были высланы в Берлинский Банк на мое имя телеграфно, так чтобы я их мог получить не позднее 12—13 июля. Четырнадцатого я уже выеду из Берлина в Геттинген. Я уезжаю с ничтожным количеством валюты и потому попаду в самое дикое положение, если останусь без денег.

Теперь относительно суммы. Когда я ходил с Вашей запиской к....., он мне сказал, что «как получающий спецставку 360 руб., буду получать в среднем 15 рублей суточных плюс гостиница не свыше 5 рублей. Кроме того, оплата железнодорожных и пароходных билетов. Т. обр., вся сумма, на которую я рассчитываю (3 месяца), будет около 1350 руб.+300+ +350 (проезд) = 2000 рублей.

Я просил бы всю ее по возможности выслать сразу на Берлинский Банк (в Берлине я оставлю доверенное лицо).

Простите за беспокойство.

При письме прилагаю официальную бумагу в Коллегию НТО или АФУ ВСНХ.

Не откажите сообщить о результате по адресу:

г. А. Голдберг для Н. Семенова,
Потсдамштрассе, 7, Берлин.

Н. Семенов»

ОТЧЕТ
О ЗАГРАНИЧНОЙ КОМАНДИРОВКЕ Н. Н. СЕМЕНОВА

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ КОМАНДИРОВКИ

Задачи, поставленные мною перед командировкой, были следующие:

I. Выяснить на месте из личных бесед и осмотра работ, ведущихся в физических лабораториях Запада, интересующие меня научные вопросы, связанные с производимыми в физическом отделе Ленинградской физико-технической лаборатории и в особенности в моем Электрическом П/отделе работами. Последние разбиваются на следующие группы:

1) работы в области механизма химических реакций, в частности вопросов взрыва в газовых смесях, фотохимии и химической кинетики вообще, а также вопросы конденсации;

2) работы в области конструкции электростатических аппаратов (трансформаторов и машин), применение вакуума в качестве изолятора, получение в вакууме с помощью этих аппаратов больших напряжений и методы изучения разложения материи под действием заряженных частиц большой скорости;

3) работы в области столкновения электронов с молекулами.

II. На основании осмотра работ, ведущихся в западноевропейских лабораториях, и личных бесед с представителями западной науки разработать план дальнейшего развития моих работ.

III. Выяснить в чем секрет громадной работоспособности заграничных лабораторий, изучить их оборудование, порядки, квалификацию сотрудников и методы работы и т. п.

В соответствии с этим я делю свой доклад на три части:

1) описание виденных мною работ;

2) намеченные мною в результате поездки за границу новые работы;

3) конструкция и работа западноевропейских научных лабораторий, сравнение их с нашими и выводы из этого сопоставления.

Относительно первой части должен предупредить, что у читающих этот доклад может возникнуть соображение о том, что все затронутые мною вопросы глубоко теоретичны, между тем как в задачи НТУ входит работа в научно-техническом направлении.

Считаю, что НТУ самим созданием Ленинградской физико-технической лаборатории, субсидированием работ, которые в первой своей стадии были теоретическими (в результате чего потом подобно работе Иоффе дали блестящие практические результаты), и вообще очень чутким отношением к научным вопросам высказало свой взгляд на роль высоконаучной физики в техническом прогрессе страны. Поэтому, считая этот вопрос очевидным, я только в нескольких словах охарактеризую, какие технические перспективы имеют перечисленные интересующие меня вопросы.

Вопрос 1-й о природе химических реакций разрабатывается с целью выяснения внутренней природы катализа и позволит при его удачном

разрешении управлять не вслепую, как сейчас, скоростями химических реакций и, в частности, взрывными реакциями.

Вопрос 2-й касается конструирования новых генераторов и трансформаторов на электростатическом принципе, что, в связи с развитием техники высокого напряжения, дает этим приборам известное преимущество перед электромагнитными (энергия электростатическая пропорциональна квадрату вольтажа). Наконец, эти же аппараты смогут, по моему мнению, дать возможность получить многомиллионные вольтажи в вакууме и изучить процессы превращения энергии.

Вопрос 3-й широко разрабатывается в чисто теоретическом направлении ламповыми заводами Америки и Европы. И в результате этой работы они получили уже ряд практических результатов.

Чтобы иметь возможность изучить эти вопросы, мало было бы ограничиваться простым осмотром лабораторий, необходимо было наметить 2—3 лаборатории, с которыми можно было бы познакомиться подробно, участвуя в их ежедневной нормальной жизни. В качестве таковых мной были намечены лучшие физические лаборатории мира, а именно: Физический институт Университета в Геттингене, работающий под руководством проф. Франка, Кавендишская лаборатория в Кэмбридже, работающая под руководством проф. Резерфорда и Физическая лаборатория завода Филипс в Голландии. В каждом из этих центров я намеревался провести по 2 недели. К сожалению, по независящим от меня обстоятельствам, изложенным ниже, с последней из этих лабораторий мне не удалось ознакомиться.

Вообще, должен заметить, что в противоположность поездкам за границу заводских деятелей, где осмотр работы заводов играет в высокой мере важную роль, поездки ученых имеют главную цель — это личное общение с иностранными учеными.

В научной области нет секретов — работы немного раньше или позднее публикуются во всех подробностях и их можно изучить, не выезжая за границу. Личное же общение, при котором можно услышать еще далекие от публикования, неоформленные мысли больших ученых, их мнение о твоих собственных работах, совет о наиболее интересном их продолжении — вот что необходимо для представителей нашей еще совсем молодой науки СССР. Слишком мало у нас ученых, специалистов в однородной области — 1, 2 и обчелся. Неизбежно варимся в собственном соку, плетешься потому в хвосте или тратишь уйму времени на неверные и нестоящие вещи. Даже в тех странах, где наука стоит много выше, например в Германии и Америке, наблюдается постоянное стремление к общению с учеными других стран. Подробнее ниже я остановлюсь на том, как за границей поставлен вопрос об общении ученых и что надо было бы в этом смысле предпринять у нас.

Сейчас же я лишь укажу, что одним из главнейших результатов всякой поездки ученого за границу являются конкретные новые мысли о продолжении его работ, которые у него возникли за время поездки.

МАРШРУТ КОМАНДИРОВКИ

Перечень лабораторий и съездов, которые я посетил во время моей командировки, дан в моем кратком отчете, представленном в Научно-техническое управление 9 ноября 1926 года за № 806, поэтому здесь я на этом останавливаться не буду; точно также я не буду описывать все виденные мною работы и установки, так как это было бы очень длинно, а поэтому я и приступаю к описанию тех работ, которые имеют отношение к интересующим меня вопросам.

§ 1. Механизм химических реакций

Прежде всего несколько слов о положении вопроса за последние годы. В то время как химическая статика, теория равновесия были весьма тщательно разработаны уже много лет назад и легли в основу всех металлургических и других технических вопросов, химическая динамика, учение о скоростях реакции до последнего времени находятся в самом плачевном состоянии.

Но подобно тому, как теория равновесия развивалась в результате применения физических законов и настолько же обязана своим состоянием химикам, как и физикам, химическая кинетика может быть разработана только при применении к химии современной электронной физики.

Сейчас мы уже довольно много знаем о строении атома; мы знаем, что атомом управляют электрические силы. Поэтому естественно, что понимание тех сил, которые действуют между атомами, есть очередная физическая задача. На долю химиков выпадает, правда, столь же трудная задача — это применение принципов, найденных физиками ко всему многообразию химических соединений, и разработка почерпнутых знаний для технических вопросов, которых есть неисчислимое множество, ибо управлять скоростью реакции, пожалуй, важнее, чем равновесиями. Но принцип должен исходить от физиков. И последние годы можно было наблюдать такое явление: многие лучшие физики (Франк, Перрен и др.) устремились в химические вопросы, а лучшие химики (Боденштейн, Фольмер, Тейлор) начали ставить работы отнюдь нехимического свойства и все свои рассуждения базировать на основе данных, добытых физикой в области строения атома. Вполне естественно, что в результате этого общего труда будет найден выход, но пока еще можно сказать, что положение дела из рук вон плохо. Насколько важен этот вопрос, можно судить по разным признакам. Например, именно Франк и Перрен — физики, занимающиеся и кое-что сделавшие в области указанного вопроса, получили в этом году Нобелевские премии; Американское и Английское химическое общество созывает дважды в 1925—1926 гг. конгрессы по этим вопросам (первый о механизме фотохимических реакций; второй о механизме взрыва); на съезде Британской ассоциации в Оксфорде, на котором я присутствовал, из 6 дней 1 был посвящен не докладам, а дискуссии о природе химических реакций, на котором выступали Перрен, Франк, Христиан-сен, Линдеман и др.

Съезды в Америке и Англии привели к очень печальным результатам — ничего нельзя понять, нужны дальнейшие опыты (и это, например, по вопросу о соединении H_2+Cl_2, имеющему древность 120 лет), дискуссия в Оксфорде дала не более утешительные результаты, прямо удивительно, до чего в этом отношении не созданы еще самые основные принципы.

Где же и в чем главные затруднения? Некоторые из них были выявлены раньше, и я знал о них до поездки за границу, о других я услышал там. В общем, я бы мог главное из них формулировать так.

Скорость химической реакции есть величина чрезвычайно неустойчивая, малейшие следы примесей (иногда в количествах до 0,000001% в случае H_2O) в большинстве случаев столь малы, что их и измерить нельзя, на много процентов, а иногда и во много раз меняют скорость реакции; кроме того, влияет материал стенок сосуда. Можно было ду-

мать, что все реакции суть реакции каталитические. Найти единообразный принцип при этих условиях — задача чудовищной трудности.

Эта область давно уже интересовала меня, и в течение последних лет мною и моими ассистентами было сделано несколько работ в этом направлении, часть из которых опубликована. В дальнейшем я предполагал всю свою научную работу посвятить этому вопросу.

Я не могу здесь излагать своих работ, ограничиваюсь приведенной ссылкой и буду в дальнейшем считать их известными. Они касались следующих вопросов:

1. Механизм разложения молекул солей под действием электронного удара.

2. Методика получения идеальной молекулярной смеси любых двух веществ в твердом виде и механизм конденсации паров.

3. Изучение реакции фосфора с кислородом при очень низких давлениях и реакции паров ртути с кислородом при освещении $\lambda = 253{,}6$ Å.

1. В области разложения молекул электронным ударом я видел работу, поставленную в Kayser W; eh... Zust в общем по совершенно тому же методу, что и у меня (этот метод был получен мною в 1922 году и одновременно и независимо от меня Smith'ом в Кэмбридже). Усовершенствованием являются очень большие башмаки электромагнита (10×10 см), повышенная чувствительность электрометра, хорошая изоляция (вывод провода из вакуума сделан на большом янтаре, сильно удаленном от электрода, воспринимающего ток); сама камера квадратная, толщина коробки 6 мм; ионы заворачиваются на половину круга. Берется очень чистый газ с полным отсутствием примесей, хотя, по-моему, в этом нет никакой нужды. Вообще же очистка газов, особенно азота, поставленная в этом Институте для других целей, может быть очень интересна. Из-за увеличения размеров и чувствительности результаты получаются более чистые, но принципиально нового дают немного. Авторы полагают, что O_2 распадается на $O + O^+ + l$ прямо под действием удара электрона о молекулу, в случае же N_2 получается $N_2 + l$, что естественно, так как теплота диссоциации N_2 очень велика. С большим специалистом по этим вопросам проф. Smith'ом я встретился в Геттингене, но поговорить нам не удалось из-за его неожиданного отъезда. В Геттингене я детально осмотрел установку моего ассистента Кондратьева, который целый год работал у Франка. Франк ему поручил выяснить вопрос о разложении молекул N_2 под действием удара электрона оптическим методом, именно по появлению линий атомного азота. Результаты этой работы вскоре будут опубликованы в Ж. Рус. Физ. общества и потому излагать их я не буду. Достоин внимания стеклянный спектрограф необычайной светосилы.

По моему совету А. Ф. Иоффе выписывает этот аппарат для нашей лаборатории.

Необычайно интересна работа, поставленная у Франка для выяснения того же вопроса разложения молекул Cl_2, Br_2, J_2, только под действием не удара электронов, а поглощения света. Работа эта закончена и, вероятно, появится в ближайших тетрадях Zeitschrift für Physuk. Она была доложена на съезде Немецкого Физического Общества, на котором я присутствовал. Кроме того, я два дня посвятил детальному обследованию этой работы, проводя все время в комнате докторанта Куна, делающего эту работу.

Изучался, собственно, спектр поглощения паров галлоидов, и сама по себе методика не представляет большого интереса — весь интерес в выводах.

Впрочем довольно интересны были для меня методы наполнения измерительного сосуда этими газами. Операции располагаются так:

1) Br в сосуде № 1, погруженном в жидкий воздух, $CuCl_2$ предварительно хорошо прогрет, ведется откачка всего прибора;

2) жидкий воздух из № 1 убран, Br дистиллирует в сосуд № 2, охлаждаемый жидким воздухом;

3) из № 2 жидкий воздух убирается, Br дистиллирует дальше в трубу A и не доходит до насоса, так как ловушка № 3 погружена в жидкий воздух;

4) труба A отпаивается с двух концов.

Давление Br регулируется температурой.

Если перегоняется Cl, то сосуд № 2 погружается не в жидкий воздух, а в охлаждающую смесь такой температуры, чтобы давление ее имело желаемую величину.

Сам измерительный сосуд A имеет длину 60—70, диаметр 3 см, с обеих сторон закрыт плоскопараллельными пластинками, припаянными к трубке A, сделан из тугоплавкого стекла Suprax glass (schoft). Такие сосуды очень удобны. Мы обычно пользовались вмазанными параллельными пластинками, что предохраняло прибор от нагревания. Подобного рода приборы из стекла и кварца можно заказывать по совсем недорогой цене у фирмы Hanff—Bnest Berlin.

Спектр поглощения состоит из ряда серии банд. Конец наиболее ультрафиолетовой серии переходит со своего ультрафиолетового конца в сплошной спектр. Изучая эти банды и сплошной спектр, Франк пришел к такому результату: при поглощении кванта света электрон переходит с основного уровня на следующий. Переход происходит столь быстро, что оба атома Br или Cl в молекулах Br_2 и Cl_2 не успевают раздвинуться на расстояние, соответствующее новому положению электрона. В результате этого происходит колебание атомов, размах которого может быть столь велик, что связь между атомами преодолевается и молекула диссоциирует на два атома, один из которых находится в возбужденном состоянии. Свою теорию Франку удалось с блеском доказать, сравнивая теоретически полученные им спектры теплоты диссоциации и потенциалы возбуждения с измеренными непосредственно. Теория эта чрезвычайно важна для понимания фотохимических реакций галлоидов, где давно уже предполагали, что центрами реакции являются атомы галлоидов, но механизм распада галлоидов на атомы был не ясен.

К тому же циклу вопросов относится еще одна работа, выполненная у Франка, а именно механизм диссоциации H_2 в присутствии возбужденной ртути. Показано, что каждый удар H_2 об атом возбужденной ртути ведет к диссоциации H_2 на атомы.

2. Из работ, связанных с изучаемым мною вторым вопросом, опишу две, наблюдаемые мною у проф. Фольмера.

Эти опыты относятся к вопросу о перемещениях молекул по поверхности жидких и твердых тел.

Первый из них — определение скорости (так сказать, диффузия в двухмерном пространстве) по твердой поверхности, делается так: в маленьком чрезвычайно легком сосуде налита некая жидкость (какая, я не записал и забыл), растворяющаяся ртутью. Этот сосуд подвешен на очень тонко сделанных кварцевых микровесах (самодельных).

Молекулы изнутри сосуда расползаются по его стенкам и сползают, в частности, на нижнюю часть донышка. Здесь они снимаются периодически капающей ртутью (которая, конечно, к стеклу не пристает). Этот снятый слой вновь регенерируется с быстротой, определяемой коэффициентом диффузии.

По изменению веса при различной скорости капания ртути, учитывая также потерю веса, вследствие простого испарения жидкости, можно определить искомую скорость перемещения молекул по поверхности стекла. Скорость эта оказалась весьма значительной, превышающей в несколько тысяч раз скорость диффузии в твердых телах. Как и в случае обычной диффузии, скорость быстро растет с температурой.

Второй опыт сделан для выяснения той же скорости на поверхности жидкого тела, а именно ртути. В высоком вакууме помещается трубка А, наполненная йодом; электрическая печь подогревает йод, и он испаряется в виде очень узкой струи из сопла трубки.

При этом эта струя молекул йода попадает на капли ртути, падающие с той или иной скоростью из трубки Н. Внутри сосуда находится свернутая цилиндром слюда, прижатая к стенке сосуда. Сосуд погружен в жидкий воздух, вследствие чего слюда охлаждается до температуры —180°С. Известно из прежних опытов, что при этих температурах каждая молекула йода, упавшая на слюду, прилипает к ней. Первоначально вместо капель ртути был стеклянный шарик. Тогда молекулы йода, попадающие на шарик, отражаются от него, и на слюде можно видеть тень от шарика в виде светлого пятна на темном фоне осадка йода. Если вместо стекла мы имеем ртуть, то молекулы йода, как оказывается, успевают пропутешествовать на обратную сторону, и осадок получается равномерный или почти равномерный. Меняя скорость капель или струйки ртути, можно определить скорость «ползания» молекул йода по поверхности ртути. Эта скорость оказывается весьма большой, еще значительно большей, чем в случае стекла. Количественных данных пока нет.

Третий опыт в той же области — это работа Коркрафта в Кэмбридже у Резерфорда, в которой были использованы данные, полученные мною в одной из моих работ по конденсации. Именно мной было показано, что температура, при которой каждая молекула прилипает к стенке, ударившись об нее, непостоянна, но зависит еще от плотности потока молекул. Чем больше плотность потока, тем выше эта температура. Если создать такие условия, при которых всякая отразившаяся молекула убирается из прибора, то явление происходит очень резко. В том месте, где при встрече с охлажденной стенкой число молекул достаточно, мы получаем темный осадок; где плотность чуть меньше критической, осадка совершенно нет. Коркрафт воспользовался этим явлением для выяснения магнитных свойств паров металлов. В неоднородном магнитном поле молекулы втягиваются из мест меньшего напряжения поля в места большего, чем создается повышенная плотность пучка молекул в месте интенсивного поля. Это небольшое изменение, оказывается, может быть отмечено по моему методу — что этот метод столь чувствителен, я и не подозревал.

Кроме того, я специально беседовал о моих работах в области конденсации и методах получения твердых молекулярных смесей 1) с проф. Фольмером и его ассистентами Ландтом, Агикари и др., 2) с проф. Франком, 3) с проф. Таманом.

У Фольмера были весьма заинтересованы тем удивительным видом реакции, которую я наблюдал между твердыми Cd и S при конденсации

их на охлажденную поверхность (подробно см. работу: 23f Phys. Bd 38 Heft 9/10).

Они и просили моего разрешения повторить этот опыт и доложить его с моих слов на коллоквиуме (сам я уезжал из Берлина).

Кроме того, из беседы выяснились причины одного непонятного мне явления, которое я наблюдал. Именно, из отверстия печки выходит струя молекул и падает на охлажденную плоскость, картину я наблюдал следующую: 1) несмотря на то, что молекулы летели по всем направлениям, на плоскости при температурах —70°, —90°, наблюдалось их конденсирование внутри круга, центр коего совпадал с основанием перпендикуляра, опущенного из отверстия на охлажденную плоскость; явление это — наиболее наглядное подтверждение роли плотности молекул при конденсации; 2) с понижением температуры радиус круга растет (при постоянном числе испаряющихся молекул), это также весьма понятно; 3) появление пятна конечных размеров происходит через несколько секунд после начала пуска струи на плоскость. Однако размеры пятна затем в течение часа продолжают медленно расти. Явление это было мне совершенно непонятно, и работа была прекращена.

Однако именно этот опыт вызвал наибольший интерес у Фольмера, так как он явно связан с их опытами в области «ползания» молекул по поверхности. Именно рост пятна может быть объяснен так. Попадая на холодную поверхность, молекулы не сразу теряют свою энергию и за этот короткий промежуток времени обладают подвижностью вдоль поверхности большей, чем это соответствует низкой температуре поверхности. Те, что падают на самый край пятна, могут проползти некоторое расстояние по стеклу (материал поверхности), чем увеличивают размеры пятна. Прилипание молекул пара к твердой поверхности того же материала происходит практически при любых плотностях, поэтому рост пятна будет продолжаться дальше. Таким образом, скорость роста пятна находится в прямой связи с фактом «ползания» молекул, изучаемым Фольмером.

Профессор Франк подверг критике мою работу о реакциях между Cd и S в твердой фазе: в частности, он полагает, что внезапные исчезновения осадка при определенных условиях связаны не с химической реакцией и испарением, но просто с механическим отскакиванием осадка от стекла. Однако я с этим совершенно не согласен по целому ряду причин. Во всяком случае мы сейчас ставим опыты с целью доказать, что при исчезновении вещества всегда имеет место нагрев.

Проф. Тамман придерживается той точки зрения, что реакция идет так, как полагаю и я, но тепло, выделяющееся при реакции, не испаряет непосредственно образовавшееся соединение CdS, а испаряет избыточный Cd или S, которые своим давлением и разламывают корку CdS. Эта точка зрения представляется мне вероятной, так как тепло испарения CdS действительно, пожалуй, чересчур велико для возможности моей трактовки явления. Проф. Тамман выразил также сомнение в том, что я получаю молекулярную смесь Cd и S; он думает, что я получаю смесь очень маленьких, ультрамикроскопических кристаллов Cd и S (приблизительно по 100 молекул каждый). Он думает, что для образования этих кристаллов достаточно того незначительного количества времени, в течение которого молекулы, не успев потерять энергии, еще обладают подвижностью. Был у меня еще небольшой разговор с проф. Штерном, с которым судьба как-то удивительно связала меня. Все работы с молекулярными пучками делались одновременно и у меня, и у него, причем обычно он

меня опережал, исключая последнюю работу о роли плотности пучка молекул.

Хотя он и был весьма любезен, но видно было, что он несколько обижен на мою статью (...fir Phys. 1925), где я позволил себе, правда, очень осторожно указать на некоторые упущения в расчете им при определении магнитных моментов атомов. Он сказал мне, что все указанные мной соображения они всегда принимали во внимание при расчете и только для простоты изложения в статьях писали упрощенную формулу. Вероятно, так это и было на самом деле, но читателю это было не показано.

Замечательный опыт был сделан только что в лаборатории Штерна, о котором он рассказал. Именно ему удалось своим методом (который, между прочим, был раньше предложен мной и сдан в печать в НТО в 1920 году, однако напечатан был НТО на немецком языке в 1922 году после появления статьи Штерна в 1921 г.) определить магнитный момент атомов водорода, который оказался, как и полагается, равным одному боровскому магнетону. Весьма интересны детали опыта по получению струи одноатомного Н и его регистрации (применялся экран, химически реагирующий с атомами Н).

Кроме того, видимо, в ближайшее время он закончит работы по определению электрических моментов молекул тем же методом, но применяя вместо магнитного электрическое поле.

Перехожу к работам, связанным с третьим изучаемым мной вопросом.

3. Реакции при низких давлениях изучаются проф. Полани в Берлине; кроме того, вскользь упомянул об этом проф. Христиансен на химической дискуссии съезда в Оксфорде (где я присутствовал в качестве члена Британской ассоциации).

Проф. Христиансен указал, что при низких давлениях реакции, видимо, идут медленнее, чем это полагается по закону действующих масс.

У Полани дело это поставлено весьма просто и интересно: он измеряет скорости реакций между галлоидами и щелочными металлами в парах при давлениях от 1 до 0,01 мм. Наблюдения ведутся по испускаемому при реакции свечению.

Методику описывать не буду, так как вкратце она изложена в Naturwissenchaften. Результат тот, что реакция идет довольно быстро (на 100 столкновений одно оканчивается соединением), и в две фазы $Na + Cl_2 = NaCl + Cl$ и $Na + Cl = NaCl$.

Теория Франка и Борна о необходимости третьего удара определенно не оправдывается; атом Na может соединиться с Cl, давая некоторую промежуточную молекулу ($NaCl'$), которая, сталкиваясь затем с Na, переходит в NaCl, обычный и возбужденный Na, который и излучает желтую линию. По Франку же и Борну, только когда одновременно столкнутся два атома Na и Cl и один атом Na, может получиться $NaCl + Na$.

В случае реакции паров фосфора с кислородом мы наблюдали удивительный факт — смесь паров фосфора и кислорода делалась активнее при наличии примеси нейтрального аргона.

Когда я рассказал об этом Франку, он сейчас же сопоставил этот факт с наблюдаемым у него в лаборатории следующим фактом: если мы имеем возбужденную линию 2536 ртуть, то продолжительность жизни каждого атома весьма мала. Однако она очень сильно возрастает в случае примесей благородных газов. Происходит это потому, что внутренняя энергия атома в противоположность прежним воззрениям Фран-

ка весьма неохотно переходит в кинетическую энергию столкнувшегося с возбужденной ртутью атома, если энергия возбуждения превосходит I вольт. Поэтому примесь аргона почти не уменьшает числа возбужденных атомов. Мало того, присутствие аргона увеличивает число возбужденных атомов потому, что у ртути электрон, кроме обычной возбужденной орбиты 2_{p_2}, имеет еще одну 2_{p_1}, самопроизвольное возвращение электрона с которой на нормальную орбиту по принципу соответствия невозможно. Поэтому пребывание электрона на орбите 2_{p_1} весьма велико (вероятно, переход из 2_{p_1} возможен лишь при столкновении атома Hg со стенкой прибора).

Наоборот, переход энергии возбужденного электрона, столкнувшегося с атомом Hg, в энергию электронов посторонней молекулы A происходит легко, если энергия электрона ртути больше, чем минимальная энергия возбуждения A.

В частном случае минимальная энергия может соответствовать энергии диссоциации молекулы A, если она многоатомна. Поэтому примесь H_2, например, сильно понижает число возбужденных атомов Hg′. Впрочем, с примесью O_2 дело обстояло неблагополучно, так как кислород, как оказалось, сильно понижает число возбужденных атомов Hg′, между тем как энергия диссоциации O_2 больше, чем энергия возбуждения Hg. Я указал проф. Франку, что действие O_2 может быть объяснено результатами моей работы, согласно которой возбужденная Hg реагирует с O_2, давая HgO.

Франк с этим объяснением согласился.

По-видимому, в случае реакции фосфора с кислородом центрами реакции являются каким-то образом возбужденные молекулы этих веществ; примесь аргона увеличивает их число и тем самым увеличивает скорость реакции.

Весьма замечательная работа делается у Франка Хаутермансом. Эта работа блестяще подтверждает высказанные выше рассуждения и проливает свет на чрезвычайно противоречивые данные о фотоэффекте в газах.

Теоретически фотоэффект в одноатомном газе может появиться лишь при очень больших частотах, определяемых соотношением $h\nu_g = lV/300$, где V — потенциал ионизации. Для ртути, где $V = 10$ вольт, ν_g получается в самой крайней ультрафиолетовой области, поглощаемой уже воздухом. Между тем при $\lambda = 2536$ Å и меньше фотоэффект в ртути многие авторы получали. Считалось, однако, что ток вызывается вследствие недостаточной чистоты опыта, именно благодаря тому, что очень трудно защитить электроды от действия света. Однако сомнение оставалось. Опыт Хаутерманса дает окончательный ответ на этот вопрос. Дело в том, что из возбужденного атома ртути электрон может быть вырван светом $\lambda = 2536$ Å и меньшей длиной волны. В чистых парах ртути число возбужденных атомов мало. Но при наличии примесей благородных газов, азота и др., как было указано выше, возможны переход электрона на орбиту 2_{p_1} и, следовательно, консервирование атома в возбужденном состоянии. Именно с этих атомов возникает фотоэффект, это и было обнаружено на опыте.

Из деталей установки весьма интересно устройство ввода в кварц. Кварцевая трубка в месте выхода электрода оттянута и запаяна. Из прибора откачивается воздух, а затем кончик отламывается под рас-

плавленным свинцом, атмосфера вгоняет туда плотно жидкий свинец, застывающий по мере заполнения трубки.

Из других работ следует упомянуть работу Кона, в главной части уже опубликованную. Речь идет о действии влаги на реакцию H_2+Cl_2. Оказывается, что при давлении паров воды от нескольких миллиметров до 10^{-5} никакого изменения в скорости реакции под действием света не наблюдается (при 10^{-6} и ниже реакция практически не идет вовсе). Влажный Cl_2 реагирует при действии света $\lambda=5400$ Å. Абсолютно сухие тоже могут реагировать, но при $\lambda=3000$ Å реакция идет, хотя и значительно медленнее.

Еще одна любопытная работа из этой области докладывалась на съезде Физического общества в Германии. Именно, чтобы исключить действие стенок сосуда на скорость реакции, измерялась скорость реакции Cl_2+H_2 в струе смеси этих двух газов. Струя эта была со всех сторон окружена охватывающей ее цилиндрической струей азота. Результат — в этих условиях реакция идет таким образом, что стенки не являются непременным условием реакции.

Позволю себе упомянуть о работе (в Кембридже) над соединением вольфрама с гелием, пока не приведшую к определенным результатам, и работу о соединении Hg с кислородом под действием накаленной платиновой проволоки, которую я видел у Фольмера.

Оказывается, реакция идет и довольно быстро. Этот факт очень интересен для меня, так как я изучаю аналогичную реакцию под действием света.

Что касается первой, то метод заключается в следующем:

1. Получение соединения ведется в стеклянной трубке, наполненной Не с помощью разряда при 1000 В между накаленными вольфрамовыми электродами. Давление Не при этом убывает и измеряется.

2. Растворяется налет на стенке и анализируется количество W. Необходимо показать, что убыль Не и количество W находятся в кратном отношении.

Мне пришлось довольно подробно говорить о моих химических работах с проф. Франком, Перреном и Таманом. Эти беседы были очень существенны для меня. Моя точка зрения заключалась в следующем: молекулы А и В друг с другом, вообще говоря, не реагируют при столкновении, так как хотя бы соединение АВ, которое имело меньшую потенциальную энергию электронов, чем А и В, все же каждая из них имеет некоторую устойчивость, которую нужно преодолеть. Таким образом, лишь при некоторых возмущениях в движении электрона при доведении до минимума устойчивости одной из молекул или обеих возможно соединение. Под действием света при достаточном возбуждении атома или молекулы соединение становится возможным. У поверхности молекулы воды, обладающей большим электрическим моментом, молекула А поляризуется, т. е. орбита электрона искажается и соединение ее с В облегчается. Также действует поверхность металла и некоторых других тел. Иногда требуется комбинация обоих факторов: и света, и катализатора. Также действует сильное сгущение молекул (катализ губчатой платиной). Поэтому я мог наблюдать реакции в твердой фазе при 180°С. Итак, первый акт реакции заключается в очень редко происходящих соединениях двух молекул А и В. Дальше процесс протекает так. При соединении первичных А и В в АВ мы получаем молекулу с избыточной энергией, равной теплоте реакции. При столкновении АВ с молекулой

А или В эта энергия может быть передана последней и возбудить ее, т. е. уменьшить устойчивость электронов в молекуле А. Такая возбужденная молекула может, как было указано, сама реагировать с В и опять-таки отдавать теплоту реакции новой молекуле А. Таким образом, получается цепь реакции. Полный выход реакции, будучи пропорционален числу начальных центров, превышает их во много раз. Так как число начальных центров мало и может определяться всевозможными ничтожными примесями и стенками, становится понятней чрезвычайная роль катализа.

То же можно сказать о действии отравителей — они уничтожают центры.

Свою точку зрения (которая, как оказалось, во многих чертах совпадает с мнением различных ученых) я мог подкрепить лишь скудным экспериментальным материалом, моими опытами с фосфором и кислородом, серой и кадмием.

Проф. Франк вообще считает эту точку зрения возможной, но полагает, что нужно было бы поставить ряд опытов, чтобы из стадии гипотезы привести ее к обоснованной теории. Постановку некоторых из этих опытов он обсуждал со мной и я их приведу ниже. Впрочем, он считает, что вряд ли эту точку зрения удастся применить во всех без исключения случаях, например, реакции $Na + Cl_2$.

Проф. Перрен значительно помог мне в разработке теории взрывов. Во многом я обязан этим также проф. Бурсиану, с которым вместе был в Геттингене. Перрен в общем очень одобрил мою постановку вопроса, хотя его теория, как известно, иная.

Проф. Таман сначала совершенно отвергал мою теорию, но после 3-х часовой беседы согласился, что для реакции фосфора с кислородом она верна, но что и здесь требуются некоторые дополнительные опыты, о которых я буду говорить ниже. Что же касается обобщения этой теории на все без исключения случаи, то в этом он сильно сомневается. В результате этих бесед многое для меня стало яснее, но, отнюдь, не в смысле отказа от своей точки зрения, но того, что надо делать дальше. Эти беседы помогли мне также, хотя бы отчасти, облечь мою теорию в математическую формулу, что я сделал во время пребывания во Франции, где я был в столь глухое время, что времени свободного у меня было много.

4. В заключение обзора химических работ позволю себе остановиться подробнее на технике получения и измерения вакуума в заграничных лабораториях. Как известно, эти вопросы в современной физике и химии играют огромнейшую роль. В одной моей лаборатории имеется до 10 вакуумных установок. При получении вакуума за границей пользуются установкой нашего типа только в исключительных случаях, когда необходима очень быстрая откачка.

Наша установка состоит из форвакуумного «лангмюра» (кстати сказать, что и этот форвакуумный стеклянный насос изготовляется только в нашей лаборатории), работающего от 5мм, и вакуумного «лангмюра». Кроме того, и это самое главное, на каждую пару установок мы употребляем масляный насос Геде. Последний стоит от 200 до 400 рублей и изготовляется за границей (сделать его здесь стоит около 1000 рублей). Стоимость «лангмюров» в наших мастерских всего 15—25 рублей. Прямо от водоструйного насоса мы работать не можем, так как последний

дает от 10 до 20 мм, что недостаточно для работы форвакуумного «лангмюра» нашей конструкции.

За границей в последнее время разработаны: 1) форвакуумные «лангмюры», работающие от 20 мм и 2 (вакуумные «лангмюры», дающие 10^{-6} мм и работающие прямо от форвакуума — 20 мм). Таким образом, сейчас во всех лабораториях вакуумная установка состоит из водоструйного насоса и одного или двух «лангмюров». Стоимость установки около 80 марок. У нас она будет обходиться рублей в 30—40, и мы не будем связаны с заграницей. Новые типы существующих насосов я закупил для образцов, вскоре они придут сюда, и описывать их я не буду.

Для получения очень хорошего вакуума при довольно высоком, правда, форвакууме в Кембридже пользуются насосами настолько простыми, что их каждый может сделать сам. Они представляют собой стеклянную трубку, внутрь которой впаяна другая в виде воронки. Расстояние между трубками 1 см, длина внутренней трубки 6 см. Внутренняя трубка соединена с резервуаром ртути, нагреваемым печью. Конденсирующая в первой трубке ртуть стекает вниз в резервуар. Принцип в общем тот же, что и в Лангмуире, но конструкция доведена до максимума простоты.

Очень удивило меня, что нигде, кроме Франции, не пользуются насосом Гольвека и даже не знают о его существовании. Этот насос нужен, правда, бывает в редких случаях, но действительно незаменим по быстроте откачки, чистоте результатов и степени вакуума. В настоящее время насос Гольвека имеется в нашем институте и налаживается их производство. Стоимость этого насоса высокая — около 1000 рублей. Работает по принципу молекулярного насоса Геде, но конструкция совсем изменена и он лишен всех недостатков этого исторического насоса, прославившегося своими капризами.

Что касается измерения вакуума, то у нас до сих пор употребляются только Мак-Леуда, что во многих случаях крайне неудобно: во-первых, они дают пары ртути, которые приходится убирать ловушками с жидким воздухом, во-вторых, при химических работах многие газы реагируют с ртутью. В литературе имеются данные о других типах манометров для низких давлений, но у нас они до сих пор не конструировались.

В Берлине и Кембридже мне удалось детально ознакомиться с их конструкцией. Наиболее удобен, особенно для химических работ, манометр Хабера. Принцип его — это затухание колебаний кварцевой нити. Колебания нити создаются соленоидом, действующим на железный стерженек А, приклеенный селеник к кварцу. После создания колебаний соленоид выключается и убирается в сторону, чтобы не действовал остаточный магнетизм. Наблюдения ведутся микроскопом малого увеличения. Пригоден для измерения давлений от 10^{-2} до 10^{-5} мм.

Второй — это довольно известный метод, основанный на охлаждении нагретой током проволоки.

Температура нити определяется непосредственно мостом Витстона. Нагревается тем же током (около 6—10 МА). При толщине вольфрамовой проволоки интервал измеряемых давлений $5 \cdot 10^{-4} — 3 \cdot 10^{-2}$, чем тоньше нить, тем больше давления можно измерить.

Наиболее точным прибором является манометр Кнудсена. Прибор абсолютный. Действие основано на передаче количества движения молекулами. Весь прибор стеклянный. Стенки А и В поддерживаются при температуре T_1 и T_2 ($T_2 — T_1 = 2°C$) проточной водой. С — листок алюми-

ниевой фольги. Листок отклоняется под действием ударов молекул в сторону более холодной стенки. Наблюдение производится микроскопом, который с помощью призмы внутреннего отражения фиксируется на кончик листка. Температура воды измеряется термоэлементами. Существенно для защиты от электростатических влияний покрыть внутренние стенки А и В платиновой фольгой, соединенной с землей. Показания не зависят от рода газа. Интервал от 10^{-3} до 10^{5} мм. Манометр Хабера я особенно рекомендовал бы для химиков.

Еще я хотел указать на одно приспособление, употребляемое у Фольмера. Мне часто приходилось охлаждать часть трубки жидким воздухом, причем концы трубки надо было оставить свободными. Мы с большим трудом весьма сложным путем справились с этой задачей. Фольмер пользуется для этого дьюаровской муфтой из кварца, затыкающейся ватой. Такую муфту мы пробовали делать из стекла еще прежде. Но она оказалась очень недолговечной, кварцевая же — идеальна. Я заказал ее для себя в Берлине.

§ 2. По вопросу об электростатических генераторах и трансформаторах, пробое вакуума, получении высоких вольтажей и их действия

Хотя именно изучение этого вопроса я считал центральным в моей командировке, мне почти ничего в этом отношении выяснить не пришлось. Прежде всего изложу, почему этот вопрос был для меня весьма важен. В 1924 г. мной на заседании совета Рентгеновского института, а затем в НТО был доложен проект:

1) получения высоких вольтажей с помощью переключения конденсаторов с параллельного на последовательное;

2) устройство электростатического генератора на 100000 вольт, применяя в качестве изолятора вакуум.

Необычайно большой запас электростатической энергии в конденсаторах при высоких вольтах (порядка сотен киловольт) заставляет думать, что именно электростатические приборы в современной технике высокого напряжения с успехом могут заменить электромагнитные. Вопрос, таким образом, упирался в получение хороших изоляторов. В случае трансформаторов эти изоляторы могут быть твердыми или жидкими, в случае генератора они должны быть газообразными. Первый вопрос в значительной мере решается получением А. Ф. Иоффе удивительных по свойствам изоляторов, что же касается второго, то мне казалось, что таким изолятором должен быть вакуум. В течение 1925 г. я занимался только вторым из указанных вопросов. Работа эта в смысле экспериментальном показала, каких пробивных свойств вакуума можно достигнуть в самых примитивных технических условиях. Испытывались электроды из разных сортов стали, изготовляемых Путиловским заводом. Оказалось, что для всех сталей, содержащих хром (особенно для «Саламандры»), довольно легко можно в течение многих часов поддерживать 100 киловольт при расстоянии электродов в 3 мм. На этих основах была рассчитана и сконструирована в виде проекта электростатическая вакуум-машина мощностью в 5 киловатт. Работы по сооружению первой модели были прекращены из-за урезки в кредитах в прошлом году. Машина была запатентована НТО в Англии, Германии и Франции.

Оба вопроса о генераторах и трансформаторах, особенно в связи с изобретением А. Ф. Иоффе, имели самое актуальное значение. Кроме того, возможность с помощью этих и подобных приборов получения мно-

тих миллионов вольт очень соблазнила меня и с чисто научной точки зрения, так как при этих потенциалах можно было бы изучать пока еще едва затронутый вопрос о разложении материи и ее превращениях. Поэтому меня интересовали также работы в этой области, сделанные Резерфордом с помощью радиоактивных излучений (α-частиц).

В сущности, исключая последний вопрос, во всем остальном мне мало что удалось узнать нового, а именно:

1. Никаких работ в области применения изолирующих свойств вакуума к устройству электростатических машин в Европе не ведется как в научных, так и в заводских лабораториях.

2. В области электростатических трансформаторов работа ведется и именно в самое последнее время. Главным образом, эти работы ведутся группой ученых вокруг проф. Десауера. Между прочим, им разработана весьма остроумная схема автоматического переключения конденсаторов с помощью кенотронов. Я давно продумывал этот вопрос, но безуспешно. Самой работы видеть мне не удалось. Несомненно, что работа ведется для использования высоких вольтажей для заманчивых вопросов разложения материи и передачи на расстояние энергии с помощью пучка электронов исключительно большой скорости. Задача получения высокого вольтажа в вакууме решается с помощью ряда электродов, расположенных вдоль трубки, каждый из которых присоединяется к одному из конденсаторов, так что достигается главное падение вольтажа вдоль трубки и уничтожение вредных градиентов на вводах.

3. В области пробоя вакуума работ очень мало и они мало интересны (главным образом, пробоя при очень малых расстояниях между электродами порядка 0,001 мм).

4. Мастерские Гольвека в Париже продолжают изготовлять молекулярные насосы (крайне важные для моей машины) и там, видимо, можно было бы заказать кожух и вал с моей модели. Хотя самого Гольвека во Франции не было и я его не видел.

5. Высокие вольтажи путем раздвижения пластин конденсатора (одна из моих идей) думал делать Перрен, но дело ограничилось лишь предварительными расчетами; сейчас этим вопросом собирается заняться Абрагам (во Франции).

Обсуждением всех изложенных вопросов я занимался, главным образом, с Капицей (в Кембридже). Он выдвинул возражение, что коэффициент полезного действия машины будет не более 60%, в то время как я полагал, что он будет около 90—95%. Причиной этого, как он считал, будут служить электрические колебания в пластинах. Однако с его помощью я просчитал этот вопрос, и оказалось, что эти колебания легко могут быть устранены. По его мнению, устройство машины, безусловно, интересно с технической стороны, но его совет был такой: это не моя область и я должен посвятить себя научным вопросам, машину же нужно разрабатывать какому-либо инженеру, если такой найдется, я же должен был бы оставить науку, учиться технике и посвятить всю свою жизнь разработке машины. По вопросу о высоких вольтажах он считает, что задача возможная и очередная, но является она сейчас наиболее трудным научным вопросом. Нужно убить очень много времени и средств, чтобы с ней справиться.

Таково было его мнение. Я укажу ниже, что решил предпринять в результате бесед с Капицей и собственных размышлений. Что касается работ с быстрыми частицами, то здесь мне пришлось довольно много видеть у Резерфорда. Применяемые методы в общем уже были извест-

ны из прежней литературы — это метод Вильсона и методы отклонения в магнитном поле. Поражают только колоссальные масштабы этих работ в смысле числа снимков. Например, у Эллиса ежедневно по 8—10 ч через каждые 10 с производится снимок. Поражает также удивительно полная разработка всех деталей метода. Однако коль скоро эти работы не связаны непосредственно с моими ближайшими задачами, то я позволю себе опустить описание их. Если кого-либо эти работы при чтении моего отчета заинтересуют, то я могу их описать дополнительно.

В результате анализа этих работ и разговоров мне пришла в голову мысль об использовании метода Вильсона для изучения химических реакций, но об этом речь ниже.

§ 3. Работы по столкновению электронов с молекулами

Здесь прежде всего обращает внимание связь этого вопроса с новой квантовой механикой, разработанной Шредигером, Гайзенбергом и Борном за последний год. Как известно, теория квантов в последние годы заблудилась окончательно. Создавшееся положение можно сравнить с положением электродинамики незадолго до появления теории Максвелла. С появлением теории Максвелла все неожиданно стало ясно. Такую же роль суждено, видимо, сыграть в наши дни новой квантовой механике. Физика находится накануне новых великих дней. Я полагаю, что то, чем была механика Ньютона на заре развития физики, чем была теория Максвелла в XIX веке, тем же будет новая квантовая механика для наших дней. Буквально весь научный мир Запада захвачен этой новой проблемой.

Я не могу здесь излагать всего того, что об этой области мне пришлось слышать за границей и перейду к тем следствиям, которые вытекали из новой теории по вопросу об электроне. Согласно новому представлению, электрон не есть маленькое тело, но есть волна, подобная волнам света, причем эффективная длина волны его определяется следующим соотношением $\lambda = h/mv$, где h — константа Планка, m — масса, а v — скорость электрона. Чем больше скорость электрона, тем меньше длина волны. При скоростях порядка сотен вольт $\lambda = 10^{-8}$ см, т. е. порядок λ совпадает с рентгеновыми. Мы никогда не наблюдаем одного электрона, мы наблюдаем их всегда множество. И вот фактически наблюдаемые нами электроны подобно лучам света распространяются по всем направлениям от источника. Однако подобно тому, как волны интерферируют, интерферировать должны и электроны. Атомы и молекулы имеют размеры 10^{-7} см, т. е. тот же порядок длины, что и у электронов малых скоростей (около 1 вольта). Поэтому можно было ожидать получения дифракции электронов вокруг атомов. Борн во время моего пребывания в Геттингене только что закончил теоретический разбор этого явления. С этой точки зрения пучок электронов, падая на атомы, не рассеивается ими равномерно во все стороны, но дает характерную интерференционную картину: под известными углами количество отраженных электронов будет больше, чем в других направлениях. С этой точки зрения Борн интерпретировал открытое в Америке удивительное явление — отражение электронов от металлов, причем оказалось, что отражаются электроны в разных количествах под разными углами. Для подтверждения теории Борна Эльзасер у Франка ставит опыт для изучения отраженных под разными углами электронов при их отражении от газовых молекул. У Блейкета в Кембридже ставится опыт для изучения

отражения электронов от железного монокристалла с целью получения дифракционной картины, аналогичной эффекту Лауе в рентгеновых лучах.

Некоторые намеки на то же явление, полученное при исследовании отражения очень быстрых α-частиц, внедряющихся далеко внутрь ядра (волновая теория распространяется и на протоны, и α-частицы). По крайней мере, Борн так интерпретировал результаты Резерфорда во время доклада на съезде Британской ассоциации.

Блейкет, производя тысячи и десятки тысяч вильсоновских фотографий α-частиц в водороде, нашел, что знаменитая «волна» — преимущественно угол, равный 0, 30 и 60°. Наконец, что особенно замечательно, в Геттингене нашли объяснение таинственному явлению — почти полной проницаемости атомов при прохождении сквозь них электронов малых скоростей. Явление это, особенно ясное для аргона, было найдено Рамзауером еще в 1921 г. и уже года два тому назад стало предметом детального обследования лаборатории завода Филлипса. Как один из технических результатов приведу выпущенные уже года 2 тому назад холодные лампы Филлипса, известные уже в СССР.

Явление это абсолютно не поддавалось теоретическому объяснению. С новой точки зрения оно совершенно ясно. Когда длина волны электрона делается заметно больше размеров атома, получается то же, что и в световых и акустических явлениях — огибание препятствий волнами. Надо заметить, однако, что по сообщению Томсона на съезде Британской ассоциации он наблюдал то же явление прозрачности в случае положительных ионов по скорости, при которой явление имеет место, но не соответствует волновой теории электрона.

Из экспериментальных работ в случае столкновения электронов с молекулами упомяну работу Karius'a. Он определял те малые потери, которые происходят от передачи энергии на кванты вращения и колебания молекул. Электроны ускоряются между полем, между источником и диафрагмой. Последние помещены столь близко друг от друга, что сталкиваются при этом лишь очень немногие электроны. Дальше идет большое пространство без поля, где происходят потери. В среднем сталкивается каждый электрон 10 раз. Затем, полем между сеткой и электродом анализируется суммарная потеря. Оказывается, при каждом столкновении теряется 1/30 В.

Этот же вопрос и опять-таки суммарным методом изучался Hertz'ем. Его работа изложена в только что вышедшей книге Франка, потому я позволю себе здесь не излагать его установки.

Кроме того, работы по столкновению быстрых электронов с твердыми телами и изучение скоростей отраженных электронов ведутся у Резерфорда в Кембридже и Таунсенда в Оксфорде. Установки эти я осмотрел, но излагать не буду, т. к. вопрос о быстрых электронах меня меньше интересует.

Мне пришлось беседовать по всем вопросам этого параграфа с проф. Эрнфестом и Борном; причем я должен выразить глубокую благодарность проф. Эрнфесту за то внимание, с которым он обсуждал мои проекты. Кроме того, мне очень помог проф. Френкель, изложивший в ряде бесед принципы новой квантовой механики, без чего я многого бы не понял.

ГЕНЕРАЛЬНАЯ КОНЦЕПЦИЯ НА БУДУЩЕЕ

Создание в 1931 г. Института химической физики обозначало определенный этап в развитии таких новых направлений физики и химии, которые явились основой возникновения целой науки «химическая физика» — это теория разветвленных химических цепных реакций, теория теплового взрыва, тепловая теория пробоя диэлектриков, теория молекулярных пучков, масс-спектрометрическое изучение химических реакций и др.

Это означает и то, что в результате интенсивной творческой деятельности Н. Н. Семенова, по сути, за 10 лет создана активная научная школа Н. Н. Семенова, способная решать сложные научные проблемы.

Химическая физика. Многие ученые, физики и химики, даже близкие к работам школы Н. Н. Семенова, долго не могли разобраться, в чем заключается различие между физической химией и химической физикой. Иногда в шутку некоторые говорили: «физическая химия — это А. Н. Фрумкин, а химическая физика — Н. Н. Семенов». На самом деле, по определению Н. Н. Семенова, «химическая физика» — это в основном электронно-квантовая теория строения вещества и особенно химических превращений. Она непосредственно вторглась в самые основные проблемы задач органической и неорганической химии. Физическая же химия — это скорее физика химических систем и притом, главным образом, равновесных или квазиравновесных. Она в основном была связана с вопросами электрохимии, теории фазовых превращений и химического равновесия». «В тридцатых годах и новая физика, и химическая физика мощным потоком начинают проникать в физическую химию. Разница между физической химией и химической физикой стала постепенно стираться».

Н. Н. Семенов, подробно анализируя результаты сделанного им за прошедшие 10 лет и намечая пути дальнейшей научной деятельности института, обращает внимание на необходимость изучения кинетических закономерностей химических реакций, динамику химического процесса. Он говорит, что, «несмотря на громадный опыт химиков в области химических реакций, почти весь этот опыт оформлен в виде рецептуры, но не в виде подробных кинетических иследований. Поэтому, — продолжает он, — перед нами стоит колоссальная по масштабу задача — повторить весь столетний путь химии в кинетическом аспекте, сейчас мы стоим лишь в самом начале этого пути». Так была определена главная, генеральная концепция на развитие исследований Института химической физики в будущем. Кинетика и механизм химических реакций должны быть фундаментом всех изучаемых в институте проблем.

В связи с этим нужно было вносить изменения в направления работ. Так оно и произошло.

Вначале институт находился в ведении научно-исследовательского сектора ВСНХ, а затем, после реорганизации ВСНХ и образования народных комиссариатов по отраслям народного хозяйства, до 1939 года институт находился в ведении научно-технического отдела Наркомата нефтяной промышленности. В 1939 г. Николай Николаевич Семенов обратился в президиум АН СССР к вице-президенту АН СССР академику Е. А. Чудакову с просьбой обратиться в правительство о переводе ИХФ из Наркомата нефтяной промышленности в систему АН СССР. Просьба президиума была удовлетворена и с 1939 г. институт находится в составе институтов Академии наук СССР.

После открытия цепных разветвленных реакций широким фронтом стали проводиться исследования по кинетике и механизму цепных реакций, по критическим условиям теплового взрыва, по пределам воспламенения многих других соединений, способных к воспламенению. Появились работы оборонного и народнохозяйственного значения. Происходит активная научно-техническая связь с отраслевыми институтами Наркоматов обороны, авиации, гражданского воздушного флота и др. Успешно стали развиваться теоретические и экспериментальные исследования по процессам горения и взрыва. По-видимому, развитие этих направлений было связано с давнишними интересами, влечением к этим областям знания и самого Николая Николаевича. Как говорил он сам, что его стремление заняться вопросами горения и взрыва возникло еще в конце 20-х годов. Об этом он писал в 1928 г. Петру Леонидовичу Капице в Кембридж: «Теперь я собираюсь перейти к изучению взрывчатых твердых веществ и явлению детонации». И, действительно, с первых дней официального существования Института химической физики, на протяжении 10 лет, до 1941 г. — завершения, по существу, первого этапа деятельности института — научное направление по процессам горения и взрыва в общем комплексе работ было стержневым. В этот период стали создаваться новые направления, лаборатории. Преобразована лаборатория границ воспламенения в лабораторию флегматизации и горения; отдел взрывов преобразован в лабораторию взрывчатых веществ; на базе отдела гетерогенных реакций создана лаборатория катализа; на базе отдела строения молекул — лаборатория элементарных процессов. Отдел кинетики газовых реакций преобразован в лабораторию кинетики газовых реакций, о которой у нас шла речь выше. В 1934 г. создана лаборатория горения газов (она вначале называлась лабораторией № 2) и лаборатория № 3 — процессов горения в двигателях внутреннего сгорания. Отдел растворов и отдел поверхностных явлений остались без изменений.

УЧЕНИКИ УЧЕНИКОВ. ВТОРОЕ ПОКОЛЕНИЕ СОТРУДНИКОВ

Организуя институт, Н. Н. Семенов по-прежнему проявляет большую заботу о подборе и воспитании новых научных кадров, привлекая в науку молодежь из оканчивающих ленинградские вузы, в частности, физико-механический факультет Политехнического института, но и из провинциальных вузов. С этой целью он обратился в некоторые вузы с просьбой отобрать из оканчивающих по физико-математической специальности студентов, склонных к научной работе, и направить их в Ленинградский физико-технический институт. Вот тогда, в 1930 г. прибыли в Ленинград, в ФТИ из Воронежского государственного университета Журков Серафим Николаевич, Чирков Николай Михайлович и Дубовицкий Федор Иванович. В это же время прибыли из Ереванского университета Арам Багратович Налбандян, из Казанского университета Альфред Янович Апин. Эта группа начинающих молодых ученых принадлежала ко второму поколению учеников школы Н. Н. Семенова. Оно росло и воспитывалось в то тяжелое время, когда трудовой энтузиазм народа заключался в поднятии народного хозяйства, в развитии культуры и науки. Таким образом, с самого начала существования Института химической физики в

его состав влилась сильная, активная группа комсомольцев, которая часто была опорой директора Н. Н. Семенова в организационных делах института.

С этого времени начался наш путь в науку, мы стали аспирантами. Как происходило наше поступление на работу, в чем заключалось первое знакомство с руководителями, как организовывалась наша жизнь, мне сейчас трудно говорить о каждом. Прошло много времени, поэтому не все детали жизненных событий запоминаются, а тем более к тебе непосредственно не относящиеся. Я расскажу, как все происходило со мной. Это типично для каждого.

В 1930 г. я выполнял студенческую научно-исследовательскую работу на кафедре физики по определению радиоактивности вод некоторых районов Воронежской области. Получив письмо Н. Н. Семенова, кафедра и ректорат университета решили послать меня, Н. М. Чиркова, С. Н. Журкова по окончании университета в Ленинградский физико-технический институт. Вначале уехали Н. М. Чирков и С. Н. Журков. Примерно через месяц уехал и я. Это было в конце сентября 1930 г.

Приехав в Ленинград, я отправился на трамвае № 25 в Сосновку, на Яшумов переулок в ЛФТИ. Конечная остановка трамвая — «Политехнический институт». Место, где находился Физико-технический институт в Ленинграде, называлось «Лесное». Это хороший лесной малонаселенный район. Небольшие улицы с названиями — Яшумов переулок, Приютская, Ольгинская, Парголовская и др. — застроены простыми, деревянными домами дачного типа с мансардами. Выйдя из трамвая, я стал смотреть по сторонам, разыскивая нужный мне институт. Сразу привлекло мое внимание огромное, массивное, внушительных размеров 3-х этажное белое здание, расположенное в сосновом парке, с высокой литой чугунной оградой. Это был Политехнический институт. За оградой 3-этажные дома из красного кирпича, как потом я узнал, дома, в которых жили профессора Политехнического института. Я оказался на небольшой площадке, на которой по кольцу разворачивались трамваи и отправлялись в обратный путь. Стоял, помню, около продовольственного магазина и незаметного кинотеатра «Пионер», впоследствии охотно нами посещаемого. Мне подсказали, что Физико-технический институт находится тут же, поблизости. Нужно было перейти только узенькую улицу Ольгинскую, чтобы попасть в институт. Так я и сделал. Здание института небольшое, два этажа. При входе четыре колонны, на которых базировался почти полукруглый балкон, с входом на него из лаборатории ядерных исследований, руководимой, как я потом узнал, Игорем Васильевичем Курчатовым. Рядом с лабораторией был кабинет директора института Абрама Федоровича Иоффе, а за стеной кабинета, в угловых комнатах, находилась квартира А. Ф. Иоффе.

В институте я обратился к одному из сотрудников провести меня к Семенову. Не успел я как следует оглядеться, как кто-то закричал: «Николай Николаевич, вас спрашивает какой-то молодой человек». Для меня это было так необычно, просто кричать на весь институт, звать Семенова. И тут же быстро с перил белой балюстрады ко мне скатывается с энергичным видом человек: «Вы откуда приехали?». Я робко отвечаю: «Из Воронежского университета, по вашему письму». «Хорошо, пойдемте ко мне домой, там и поговорим».

Придя домой, Николай Николаевич пригласил меня к себе в кабинет — это небольшая комната, примерно 16—18 квадратных метров, обставленная простой старой мебелью: письменный стол — тяжелый, про-

сторный дубовый стол с тумбами, с крупной резьбой на его дверцах, изображающей головы львов; диван с высокой спинкой, тоже с такой же резьбой, как на дверцах стола, обитый кожей темно-вишневого цвета; кресло с подлокотниками и дубовый со спинкой стул. Шкаф с книгами. На письменном столе рабочий беспорядок. Раскрытые книги, исписанные листы бумаги, пепельница, доверху набитая окурками и пеплом. В целом обстановка простая. В квартире было четыре комнаты. Рядом с кабинетом большая, метров 30—35 квадратных метров, гостиная, в которой стоял рояль. Николай Николаевич предложил мне сесть на диван, а сам, усевшись в кресло, стал закуривать папиросу. В это время в кабинет вошел мужчина невысокого роста, плотный, в очках. Из его разговора с Николаем Николаевичем я понял, что это сотрудник института, какой-то общественный работник, оказалось — секретарь партийной организации Дружинин Вячеслав Владимирович. Николай Николаевич сказал ему, указывая на меня, что этот молодой человек прибыл из Воронежского университета по моему письму. Дружинин тоже стал раскуривать папиросу. Между ними началося горячий разговор. Я чувствую, Семенов забыл про меня. К счастью, в кабинет вошла приятная молодая, просто, по-домашнему одетая женщина с красивыми вьющимися светлыми волосами. Я сразу понял, что это жена Николая Николаевича, потому что она по-хозяйски заметила, что в кабинете беспорядок, безумно накурено, от табачного дыма дышать нечем, сказала, что пора прекратить спор и обратила внимание Николая Николаевича на меня, робко сидящего на диване. Николай Николаевич, как-то немного застеснявшись, переключился на меня. Дружинин утих и замял свою папиросу в пепельнице. Я почувствовал, что он заинтересовался разговором Семенова со мной. Николай Николаевич спросил, чем я занимался на кафедре в университете, поинтересовался заведующим кафедрой профессором Поспеловым Александром Николаевичем, которого он знал по совместной работе в Томском университете в 1918 г. Наталья Николаевна, так, оказалось, звали хозяйку дома, облегчила мое затруднительное положение, она предложила мне выпить чашку чаю. Николай Николаевич по телефону договорился о моем поселении на несколько дней в общежитие в Доме учителя, в бывшем богатом особняке князя Юсупова, на Фонтанке.

На второй день Н. Н. Семенов повел меня в административную часть Физико-технического института. Хорошо помню двухэтажный дом на углу улицы «Дорога в Сосновку» и Яшумова переулка. Первый этаж кирпичный, в котором находилась столовая. Второй этаж деревянный, в нем находилась административно-хозяйственная часть. Я был представлен заместителю директора по общим вопросам Полосатову Владимиру Петровичу. Николай Николаевич предложил ему оформить меня в качестве сотрудника в физико-химический сектор и сказал мне, чтобы я потом разыскал его в главном здании института, в комнате № 66, на втором этаже. Меня тогда зачислили на полставки на должность инженера и отпустили в Воронеж заканчивать университет. Тогда такой прием на работу назывался «контрактацией». Это было осенью 1930 г. В январе 1931 г. я окончил физико-техническое отделение педагогического факультета Воронежского государственного университета и был направлен на работу в Ленинградский физико-технический институт на законтрактованную должность инженера физико-химического сектора. В этот же сектор таким же путем был принят Коля Чирков.

Рабочее место нам было предоставлено в главном здании, на втором этаже, в комнате № 66. Это просторная комната, площадью около 40 квадратных метров. В ней размещались экспериментальные установки и сотрудники: Загулин Алексей Васильевич, Соколик Абрам Соломонович, Ковальский Александр Алексеевич. Меня Николай Николаевич прикрепил к Соколику, Колю Чиркова — к Ковальскому. Начали с самой простой препараторской работы. Нужно было чисто мыть реакционный сосуд, в котором изучалась кинетика окисления; уметь хорошо смазывать вакуумные краны; одновременно, в обязательном порядке, в библиотеке основательно познакомиться с книгой А. Ф. Иоффе «Техника физического эксперимента». И затем втягиваться в работу на установке. Наши эксперименты проводились на сложных стеклянных вакуумных установках. Нас настойчиво учили самостоятельно ремонтировать установки, уметь спаивать неответственные узлы. Для более сложного ремонта вызывался квалифицированный мастер-стеклодув. В комнате № 66 мы находились одну зиму, до мая 1931 г. Зимой в комнате было холодно, были трудности с водой. Хотя мы были на втором этаже, но напора воды не было. Приходилось заготавливать воду в большие емкости. У нас был газгольдер литров на 60. Я заполнял его водой и мне хватало ее на один день, потому что воду после охлаждения ртутного вакуумного насоса Лянгмюира собирали и снова заливали в газгольдер. Однажды Н. Н. Семенов зашел к нам в лабораторию. В это время установка не работала из-за отсутствия воды. Тогда он стал показывать нам, как нужно засасывать воду из водопровода. Одел резиновый шланг на водопроводный кран и стал через него засасывать воду. Ему, несмотря на большие усилия, удалось засосать маленькую струйку воды, которая тут же прекратилась. Так нам приходилось испытывать трудности с водой. Мы всегда боялись, что при малейшем перегреве насос может лопнуть, а при такой аварии не исключено разбрызгивание горячей ртути в комнате. Пары ртути, как известно, в рабочей комнате недопустимы, они опасны для здоровья.

В 1931 г., 15 октября, по приказу научно-исследовательского сектора Высшего совета народного хозяйства (НИС ВСНХ) был организован Ленинградский институт химической физики (ЛИХФ). Разумеется, институту нужно было иметь свое здание. По решению А. Ф. Иоффе, ему предназначалось здание бывшего приюта, в котором были размещены другие лаборатории электрофизического сектора. Мы стали сотрудниками этого института, а вскоре аспирантами.

Тогда (1931—1934 гг.) в комбинате физико-технических институтов, в составе которого находился наш Институт химической физики, учебная работа с аспирантами была поставлена солидно. Было организовано слушание серьезных курсов по теоретической физике, термодинамике, серьезно были поставлены занятия по философии, диалектическому и историческому материализму. Занятия проводили сильные, квалифицированные, эрудированные профессора теоретического отдела, которым руководил член-корреспондент Яков Ильич Френкель, и отдела философии, которым руководили Васильев и Рубановский. Преподавались английский, немецкий языки. По инициативе Абрама Федоровича Иоффе была создана рабочая аспирантура. Она комплектовалась из инженеров ленинградских заводов, изъявивших желание совершенствовать свои инженерно-технические знания. В нашем институте, в лаборатории взрывчатых веществ был рабочий аспирант. Впоследствии, после окончания аспирантуры, он остался в лаборатории, был прекрасным инженером-

экспериментатором. Через три года им была выполнена работа, ставшая его докторской диссертацией.

В составе аспирантов были физики, химики, математики. Коллектив был дружный, комсомольский, сильный, потому что возраст 22—25 лет, естественно, самый творческий. Организация всех общественных мероприятий находилась в руках аспирантов и других комсомольцев, в частности, молодых рабочих опытного завода. Учились мы под руководством выдающихся ученых с мировым именем: А. Ф. Иоффе, Н. Н. Семенова, И. В. Курчатова, Ю. Б. Харитона, С. З. Рогинского, Я. И. Френкеля, Я. Дорфмана, В. Н. Кондратьева и др. Удивительно, все мы, как один, за исключением Виктора Вдовенко, были не женаты до окончания аспирантуры. По-видимому, это объяснялось общим укладом нашей жизни.

Первое время, в частности, я и Коля Чирков, да и остальные мало чем отличались от нас, жили в лаборатории, где находились наши экспериментальные установки. Спали на физическом столе. Это в какой-то мере давало нам возможность больше времени уделять экспериментам. Частенько в наш «дом» заходил Николай Николаевич. Так мы жили около полугода. Затем для нас, Налбандяна Арама, Костиной Тани и Ани Стоцкой, арендовал дом дачного типа в поселке «Песочное» примерно в 60-ти километрах от Ленинграда. Дом был хороший, двухэтажный, с печным отоплением. Место красивое, в сосновом и еловом лесу с ягодами и грибами. У нас был сторож. Ездили каждый день на поезде с паровозом со станции «Ланская». Тяжело было. С работы приходилось, как правило, уходить поздно, бывало опаздывали на поезд. Так что в Песочное часто приезжали последним поездом. От станции до дома было далеко. Особенно тяжело было зимой, когда были снежные заносы. Так мы жили около двух лет. Затем нам было предоставлено жилье на Ольгинской, 12, в доме для аспирантов-холостяков с комнатами по 24 и 12 квадратных метров, общей кухней и душевой. Теперь у нас основательно улучшился быт. Мы получили возможность ездить два раза в неделю в центр города в плавательный бассейн, посещать концерты классической музыки в полюбившейся нами прекрасной Ленинградской филармонии, любили Мариинский театр оперы и балета. Во время отпуска увлекались туристическими походами по Кавказу, Крыму. Эти походы незабываемы. У меня до сего времени в памяти путешествие в Грузию, которое мы совершили группой в 14 человек, в том числе и В. Н. Кондратьев, в 1933 году. Свой поход мы начали из Нальчика пешком по Кабардино-Балкарскому ущелью, по Ингуру до Северной палатки подножья Кавказского горного хребта, затем через снежный Твеберский перевал, на высоте около 5000 м, в Сванетию, в Местию. На перевале тяжелый крутой подъем. Залезали мы буквально на четвереньках. Дул ветер с колючим снегом. При спуске почти скатывались. На более плоском месте шли по колено в снегу, под ярким, горячим солнцем. Боялись трещин во льду, поэтому на перевале нам дали проводников. В столице Сванетии, г. Местии, остановились в палаточной туристской базе, расположенной около хорошего, с холодной водой, нарзанного источника. Тогда, в начале 30-х годов, Сванетия жила прежними устоями, прежними обычаями. Культурный уровень населения низкий. Сванетия была почти изолирована от Центральной Грузии, потому что населенные пункты, включая и Местию, соединялись с крупными городами Грузии только тропами, а не проезжими дорогами для машин и гужевого транспорта. По тропам на вьючных лошадях доставлялись в Сване-

тию продовольствие и промышленные товары. Верхом на лошадях, а чаще всего на ишаках передвигались люди по тропам Сванетии. Мы видели, как доставлялись из леса дрова на быках, впряженных в повозки на полозьях. Для колесных повозок тропы были не пригодны. Строительство дорог для автомобильного транспорта тогда только начиналось. Управление было неопределенное, непонятное. Например, самый ответственный, важный участок — транспорт — находился под начальством бывшего князя. Мы его видели. Это представительный, седой, красивый, холеный сван. Продовольственным обеспечением ведал богатый сван, который имел много земли, обрабатываемой наемным трудом. На рынке, довольно неблагоустроенном, торговали, главным образом, чачей, которая изготавливалась тут же большим количеством самогонных аппаратов. Прокурор мог, например, ради развлечения стрелять из ружья с балкона кур, прогуливавшихся по улице. Все это было для нас, ленинградских туристов, удивительным, интересным.

Из Сванетии мы пришли в Сухуми. Из Сухуми на пароходе в Новороссийск и домой. В целом это был трудный поход. Но он полон драматичных и комичных эпизодов и все это ободряло нас, укрепляло, сплачивало.

Такими же великолепными, незабываемыми были наши походы по цветущему, полному экзотики Крыму. Обычно наши путешествия начинались из Севастополя, где мы останавливались на 2—3 дня. Затем шли пешком до Феодосии, навьюченные тяжелыми рюкзаками, по дороге вдоль берега Черного моря под палящим крымским солнцем. Прошли все города и татарские поселки на Черноморском побережье, знакомились с достопримечательностями — музеями, заповедниками, пещерами. Для этого делали остановки на 2—3 дня на туристских базах. Хорошо было ночевать на воздухе на берегу Черного моря. Малонаселенный Крым 30-х годов очаровал нас живописной природой, чистым, прозрачным воздухом, напоенным ароматами крымских садов, живо заинтересовал нас татарским национальным колоритом.

Наш дружный молодежный коллектив был как-то по-особому сплочен. По-видимому, этому способствовало наше постоянное общение в аспирантуре, проживание в одном доме — аспирантском общежитии — и общность интересов в работе, научной и общественной.

Для более полного представления о том, как происходило развитие научно-исследовательской работы, научно-организационной деятельности института, его связь с отраслевой наукой и производством, рассмотрим деятельность по каждому подразделению в отдельности.

ЛАБОРАТОРИЯ КИНЕТИКИ ГАЗОВЫХ РЕАКЦИЙ

(Руководитель Н. Н. Семенов)

В то время лаборатория состояла из 11 человек, совсем молодых сотрудников. Она делилась на две бригады: бригада Н. Н. Семенова, в которую входили А. Е. Бирон, В. Г. Воронков, П. Я. Садовников, П. С. Шантарович, Н. М. Эмануэль; бригада А. А. Ковальского — Н. М. Чирков, Ф. И. Дубовицкий, А. Б. Налбандян, Н. Н. Семенова, Г. Покачашвили. Тогда (30-е годы) низшим звеном научного подразделения была бригада. Это равносильно научным группам (80-е годы). В отдельных случаях по своему уровню бригады и группы равносильны лабораториям.

Главной задачей лаборатории кинетики газовых реакций было теоретическое и экспериментальное изучение механизма цепных разветвленных реакций в газовых взрывчатых системах: экспериментальное обоснование теории пределов воспламенения, тепловой теории взрыва и других вопросов химической кинетики. Лаборатория была как бы оперативной группой сотрудников по экспериментальной проверке многих новых идей, соображений, теоретических представлений Н. Н. Семенова по цепным разветвленным реакциям. Н. Н. Семенов вместе со своими молодыми аспирантами проводил много времени в лаборатории, внимательно разбирая результаты каждого опыта, высказывал свои соображения о сути явления, намечая дальнейший ход исследования.



Семенов в молодости

В экспериментах лаборатории Николай Николаевич большое внимание уделял изучению реакции медленного окисления и воспламенения гремучей смеси как простейшей реакции для выяснения цепной и тепловой природы воспламенения. В это время Николай Николаевич, обобщая результаты работ по цепным реакциям, приступил к написанию книги «Цепные реакции», которая была издана в 1934 г. на русском языке и в 1935 г.— в Англии на английском языке. Эта книга — фундаментальный труд по теоретическому и экспериментальному обоснованию теории цепных реакций. Она стала настольной книгой всех ученых, работающих в области химической физики, изучения цепной теории химических превращений.

Значение теории разветвленных цепных процессов далеко не исчерпывалось тем, что она внесла в химию представления о совершенно особом типе сложных химических реакций и объяснила закономерности их протекания. Развив на основе идеи разветвлений теорию пределов воспламенения, Н. Н. Семенов впервые ввел в химическую кинетику научно обоснованные представления о пороговых явлениях и тем самым в учении о химическом процессе свел понятия прерывного и непрерывного в их диалектическом единстве.

Теория разветвленных цепных реакций не только существенно раздвинула рамки классической химической кинетики, но, в сущности, вышла за пределы химии (ведь неслучайно, когда было открыто деление атомных ядер, к нему оказался полностью применим аппарат теории разветвленных цепей — Ю. Б. Харитон, Я. Б. Зельдович). В самых первых работах Н. Н. Семенова (и его учеников) по газофазной кинетике цепных процессов была продемонстрирована важность учета диффузионных эффектов и гетерогенных факторов, что, в сущности, предвосхитило становление и развитие таких обширных научных областей, как макрокинетика и теория горения. В последние годы на основе интенсивного развития термодинамики необратимых процессов в качестве самостоятельной научной дисциплины сформировалась синергетика, вобравшая

в себя достижения многих других наук. Легко усмотреть, что многие синергетические идеи родились в период становления теории разветвленных цепных реакций и в полной мере сохраняют свою плодотворность сегодня.

Живой развивающийся характер теории разветвленных цепных реакций оправдывает целесообразность и поучительность того, чтобы с высот сегодняшнего дня обратиться к далеким уже тридцатым годам, когда в Ленинграде Николай Николаевич с небольшой группой соратников и учеников приступил к созданию теории, которую сегодня можно смело назвать великой.

Характерной чертой работ того периода было умелое сочетание теории и эксперимента, которые взаимно обогащали друг друга и в равной мере способствовали становлению новой области химической кинетики.

Теория, естественно, потребовала своего экспериментального обоснования, а широкая серия экспериментов, конечно, способствовала дальнейшему развитию теории и т. д. Остановимся на экспериментальных работах того периода.

Как всякая большая теория, концепция разветвленных цепей не просто объяснила закономерности ряда химических реакций, но привела к появлению новых понятий, таких, как пределы воспламенения, холодное пламя. Последнее из них представляется одним из наиболее существенных, так как важнейшие черты разветвленных цепных реакций по Н. Н. Семенову имеют кинетическую, а не тепловую природу. То обстоятельство, что при цепном воспламенении сильные разогревы не должны иметь места, было понято довольно быстро. Действительно, в опытах по воспламенению паров фосфора его парциальное давление составляло сотые доли мм рт. ст., и естественно было ожидать, что в такой системе существенный разогрев реализоваться не может, тем более что разогрев должен был бы сопровождаться повышением давления, а этого не наблюдалось. И все-таки эти соображения носили косвенный характер, а последнее слово, как известно, остается за прямым экспериментом. Поэтому тогда задались целью выяснить, в какой мере разогрев до высокой температуры необходим для возникновения и существования пламени. В работе Дубовицкого Ф. И., измеряя тонкой термопарой, заключенной в тонкостенный капилляр, температуру в зоне пламени горящей струи газа смесей H_2+O_2, получили пламя, температура которого отличалась от температуры печи только на 4°С. На основании этого и других опытов (Налбандяна, Ковальского) полученное явление холодного пламени при горении смеси H_2+O_2 было, несомненно, доказано, что при критических P и T (на границах) воспламенение имеет чисто цепной механизм.

Разогревы действительно очень малы и не превышают 4°, т. е. пламя на самом деле было холодное. В этой связи уместно привести слова Н. Н. Семенова: «Наличие таких холодных пламен с явно выраженной точкой воспламенения является одним из наиболее сильных аргументов в пользу чисто цепной теории взрыва».

Термопарный метод исследования кинетики цепных реакций оказался очень ценным. Впоследствии, на его основе А. А. Ковальский разработал метод раздельного калориметрирования, позволивший оценивать вклады гетерогенных факторов в суммарный процесс. В частности, были открыты гомогенные цепные реакции, инициирование которых происходит на поверхности реакционного сосуда.

Концепция холодных пламен теснейшим образом связана с таким интереснейшим свойством разветвленных цепных реакций, как положи-

тельное взаимодействие цепей. В той самой работе впервые удалось в прямом эксперименте измерить температуру холодного пламени и обнаружить очень странное явление: оказалось, что понижение температуры пламени на 40 и более градусов по сравнению с температурой воспламенения не приводило к погасанию. Иными словами, область погасания была значительно шире области воспламенения. На первый взгляд, это могло быть связано с тем, что верхний предел воспламенения, вопреки взглядам Н. Н. Семенова, связан не с обрывом цепей в объеме, а в значительной мере обусловлен ролью гетерогенных факторов, как это предполагал известный немецкий химик Фриц Габер. С другой стороны, к тому времени Н. Н. Семенов уже выдвинул идею положительного взаимодействия цепей, суть которой состояла в том, что активная промежуточная частица может реагировать не только с устойчивой частицей, но и с себе подобной. В результате появлялся дополнительный источник активных частиц. Дело оставалось за проверкой, но осуществить это было непросто. Во-первых, мы в точности не знали, о каких активных частицах идет речь и, следовательно, что же, в сущности, надо ловить. Во-вторых, нельзя было работать при высоких давлениях, так как возникала опасность перехода холодного пламени в горячее. Наконец, в-третьих, не годились и слишком низкие давления, ибо в таких условиях крайне маловероятной становилась возможность встречи активных частиц.

Выход из этих трудностей состоял в том, что, согласно Н. Н. Семенову, в случае положительного взаимодействия цепей положение полуострова воспламенения должно зависеть от скорости инициирования: чем она выше, тем в большей степени расширяются границы воспламенения.

Мы решили увеличить скорость инициирования в системе водород — кислород введением в нее специально генерированных активных частиц — атомов и ионов. Науки, называемой химией высоких энергий, тогда еще не существовало, но разряд в интересах химии уже начал применяться. В одной серии экспериментов Ф. И. Дубовицкого исследовалось влияние ионов безэлектродного разряда на границы воспламенения смеси H_2+O_2, в струе газа под действием тихого разряда образовавшиеся ионы увлекались в нагретую часть сосуда, вызывая воспламенение при более низких температурах, чем самовоспламенение с сохранением верхнего предела. А. Б. Налбандян изучал действие атомов H_2 и O_2 на пределы воспламенения H_2+O_2: в его опытах стехиометрическая смесь напускалась в сосуд, который содержал водород, обогащенный атомарным водородом за счет электроразряда. Увеличение скорости инициирования, обусловленное введением в реакционную систему активных частиц, увеличение их количества приводило к возрастанию верхнего предела воспламенения, при этом форма полуострова воспламенения не изменялась. Тогда же было показано, что атомарный кислород действует более эффективно, чем атомарный водород, вплоть до того, что при достаточном его количестве верхний предел воспламенения может вообще исчезать, как это следует из данных А. Б. Налбандяна. До определения констант скорости элементарных реакций атомарных водорода и кислорода было еще далеко, но когда через несколько десятилетий это было сделано, полученные величины оказались в полном согласии с результатами тех ранних измерений.

Подход, основанный на варьировании скорости инициирования в результате физического воздействия на химическую систему, вообще, оказался очень плодотворным, а применительно к разветвленным цепным

реакциям — недостаточно исчерпанным и по сегодняшний день. Ведь известно, что многие цепные процессы и, в частности, реакцию водорода с кислородом исследовать вне области воспламенения в обычных условиях практически невозможно, ввиду неизмеримой малости ее скорости. Между тем такого рода исследование представлялось крайне полезным в свете возможности получения дополнительной информации о разветвленных цепных реакциях.

Тогда в работах Семенова и других советских и зарубежных авторов было установлено, что пределы воспламенения имеются не только при окислении водорода, но и при окислении многих других соединений — фосфора, фосфина, серы, окиси углерода, сероуглерода, силана, этана, ацетилена и др. Причем во всех случаях Н. Н. Семенов и английский ученый Хиншельвуд наличие пределов объясняли цепной теорией. Согласно их концепции, при низкотемпературном воспламенении (300—350°С) сильно разветвленные цепи зарождаются на стенках и обрываются на стенках и в объеме. Таким образом, по теории Семенова и Хиншельвуда основным доказательством наличия границ воспламенения должен быть рост длины цепи при подходе к критическим давлению и температуре. Мы тогда считали, что единственно приемлемым методом для изучения процесса изменения длины цепи должен быть метод непосредственного, без сенсибилизатора, фотохимического исследования реакций (так как сенсибилизаторы усложняют понимание механизма и, вследствие своеобразного влияния на изменение длины цепи, не позволяют правильно рассчитать ее). Учитывая возможность получения атомарного кислорода путем фотодиссоциации молекулы O_2, мы и решили использовать это для изучения реакции чистой смеси H_2+O_2 вблизи границ воспламенения. Источником физического инициирования служило излучение водородной лампы. Наиболее изящной частью метода было создание кварцевого реакционного сосуда с водородной разрядной трубкой, позволяющей пропускать через кварцевые окошки свет шумановской области и создавать в реакционном объеме активные центры — атомы кислорода. Для этого нужно было суметь впаять в трубки диаметром 2,0—2,5 см прозрачные кварцевые окошки толщиной 0,1—0,2 мм, легко пропускающие свет шумановской области. Это великолепно делал знаменитый наш мастер Александр Васильевич Петушков. Нам, старой гвардии института, которой уже почти не осталось, и молодым теперешним сотрудникам, хранящим традиции ИХФ, всегда нужно вспоминать добрым словом А. В. Петушкова, Сережу Веселовского, которые были во многих методических делах нашими учителями и творцами методик в ответственных, методически сложных исследованиях.

В результате этим методом нам удалось измерить скорости реакции водорода с кислородом вне полуострова воспламенения при различных температурах и давлениях. Было четко установлено увеличение длины цепи при приближении к границам воспламенения.

В дальнейшем А. Б. Налбандян усовершенствовал описанную выше методику Ф. И. Дубовицкого и получил дополнительную цепную информацию о фотохимическом окислении водорода при комнатной температуре, измерив квантовый выход и зависимость скорости реакции от интенсивности облучения, давления, диаметра реакционного сосуда.

Эксперименты, проведенные вне области воспламенения, позволили существенно уточнить основные положения теории разветвленных цепей. То обстоятельство, что скорость реакции, а следовательно, и длина цепи возрастают по мере приближения к пределу воспламенения, находилось

в резком противоречии с упомянутыми выше взглядами Ф. Габера и в то же время прекрасно согласовывалось с идеями Н. Н. Семенова и С. Хиншельвуда. Более того, уменьшение скорости реакции над верхним пределом с увеличением давления добавленного аргона послужило веским доводом в пользу роли тройных соударений в области второго предела. Наконец, в этом цикле работ были получены дополнительные аргументы в пользу положительного взаимодействия цепей. Дело в том, что на основании теоретического аппарата Н. Н. Семенова можно было рассчитать зависимость длины цепи от давления в предположении отсутствия взаимодействия цепей и результаты расчета сопоставить с приведенными выше экспериментальными данными. Такое сопоставление показало вполне удовлетворительное качественное соответствие. В то же время, некоторые количественные различия в части абсолютного значения длины цепи наиболее естественным образом были объяснены взаимодействием цепей.

Из вышеизложенного видно, что положительное взаимодействие цепей характеризуется целым набором своеобразных проявлений. Но, пожалуй, самое яркое из них — способность разветвленных цепных реакций с положительным взаимодействием цепей к самопроизвольному нетепловому распространению пламени — явлению горения, возможному только в случае разветвленных цепных реакций и существенно отличному от всего того, что было известно о горении ранее как о тепловом процессе. Совершенно ясно, что для обеспечения этого явления принципиально важно, чтобы пламя было холодным, ибо разогревы, вообще говоря, приводят к тем же эффектам, что и положительное взаимодействие цепей. Выше я уже приводил пример системы, в которой возможно распространение холодного пламени, поскольку оказалось, что границы погасания пламени водорода отстоят от пределов воспламенения не менее чем на 40°. Позже Николай Николаевич Семенов и В. Г. Воронков нашли еще более удобную систему. Оказалось, что при окислении сероуглерода в условиях большого избытка кислорода границы распространения пламени отстоят от пределов воспламенения на 100° и больше. То обстоятельство, что пламя холодное, гарантировалось крайне низкой концентрацией сероуглерода, составлявшей сотые доли процента.

На своей весьма простой установке Семенов и Воронков проводили опыты со смесью, содержавшей 0,03% сероуглерода, и измеряли скорости пламени в диапазоне от нескольких миллиметров до 80 см/с. А главное на этой установке Н. Н. Семенов и В. Г. Воронков впервые четко продемонстрировали распространение холодного пламени, изучили зависимость его скорости от температуры и давления, развили теорию распространения холодного пламени, в которой принципиальную роль играло положительное взаимодействие цепей, и получили хорошее согласие теории с экспериментом.

Вообще, у реакции окисления сероуглерода оказалась очень интересная судьба. Впоследствии кинетика этого процесса была в значительной мере детализирована В. Н. Кондратьевым и А. Б. Налбандяном. В частности, В. Н. Кондратьев предложил подробный механизм реакции, включающий 32 стадии, причем для большинства из них были оценены кинетические параметры. Почти через 40 лет после своей пионерской работы с В. Г. Воронковым Н. Н. Семенов с сотрудниками на основе этого подробного механизма существенно уточнили закономерности распространения холодного пламени. Когда же на системе сероуглерод—кислород была обнаружена генерация лазерного излучения, выяснилось, что в реа-

лизации этого химического лазера принципиальную роль играет разветвленный цепной механизм.

Выше уже говорилось, что при исследовании разветвленных цепных реакций очень полезным оказался подход, основанный на искусственном генерировании активных промежуточных частиц с помощью различных физических воздействий. Но ведь того же можно достичь и химически, получая эти частицы в химическом процессе. Напомню некоторые цифры, приведенные ранее. Полуостров потухания смеси водород—кислород смещался по отношению к полуострову воспламенения на 40 и более градусов, для окисления сероуглерода эта величина достигла 100 и более градусов. А если к смеси окись углерода—кислород добавить доли процента фосфина (опыты Дубовицкого и Смирновой), область воспламенения смещается на 300—350°. Знаменательно, что дело не сводится к генерации активных частиц при окислении фосфина: в отсутствие окиси углерода фосфин воспламеняется при температурах не ниже 350—400° (эту реакцию подробно исследовал П. С. Шантарович). Таким образом, новые активные частицы из фосфина, конечно, возникают, но происходит это на стадии разветвления с обязательным участием окиси углерода. Тем самым, классическое явление химической индукции, восходящее к работам таких корифеев, как Я. Вант-Гофф, Н. А. Шилов, А. Н. Бах (а надо сказать, что термина «синергизм» мы тогда не знали), проявилось и в разветвленных цепных реакциях. К сожалению, в последующих исследованиях химическая индукция в такого рода процессах не получила должного развития, хотя современные методы обнаружения и исследования атомов и радикалов, а также знание многих элементарных констант скоростей, о которых мы в те годы не имели понятия, и сейчас позволяют рассчитывать на получение очень интересных результатов. Впоследствии это явление наблюдалось и при окислении других углеводородов, и на базе обширных исследований М. Б. Нейман развил перекисную теорию окисления, в значительной мере предопределившую направление работ в этой области на несколько десятилетий вперед. В тот же период Д. А. Франк-Каменецкий дал первую теоретическую трактовку периодических явлений, наблюдаемых при окислении углеводородов. Его работы 1940 г. в определенном смысле предвосхитили теоретические исследования колебательных химических реакций, столь интенсивно изучаемых в наши дни. Уже в послевоенный период фундаментальные результаты в области кинетики вырожденно-разветвленных цепных реакций были получены Н. М. Эмануэлем, Н. С. Ениколоповым, А. Б. Налбандяном.

Так уж случилось, что первыми объектами при разработке теории разветвленных цепных реакций стали окислительные процессы. На этом фоне нужно упомянуть чрезвычайно оригинальное исследование А. Я. Апина по взрывчатому разложению хлористого азота в жидкой и газовой фазах. Апин обнаружил верхний предел воспламенения паров хлористого азота. Были получены веские аргументы в пользу высказанной ранее Н. Н. Семеновым гипотезы о разветвленном цепном характере этой реакции. Детализация механизма термического распада хлористого азота была осуществлена в самое последнее время. Оказалось, в частности, что в этом процессе также возможно положительное взаимодействие цепей и распространение холодного пламени.

Сегодня распад хлористого азота — единственная реакция термического разложения, для которой надежно обоснован разветвленный цепной механизм. Напомним, что в той же статье А. Я. Апин сообщил о резуль-

татах качественных исследований иодистого азота — сверхчувствительного взрывчатого вещества, с которым также работали Ю. Б. Харитон, А. Ф. Беляев, В. К. Боболев. К сожалению, эти работы не получили дальнейшего развития.

Говоря об исследованиях А. Я. Апина, нельзя не вспомнить еще одну его работу, которую сегодня смело можно назвать классической. В 1936 г. А. Я. Апин совместно с О. М. Тодесом и Ю. Б. Харитоном изучил кинетику газофазного распада метилнитрата. Эта работа отталкивалась от ранних исследований термического разложения нитросоединений, выполненных С. З. Рогинским, но ее отличал очень важный мотив: по существу, впервые ставился вопрос о подробном механизме распада, выявлении и количественном описании элементарных лимитирующих стадий, изучении роли промежуточных продуктов. Сегодня число работ, посвященных механизму термического разложения нитросоединений, исчисляется сотнями. А эта работа была первой.

Уже на первом этапе работ по кинетике разветвленных цепных реакций Н. Н. Семенов ввел понятие о вырожденных разветвлениях, оказавшееся чрезвычайно важным. К числу вырожденно-разветвленных цепных процессов принадлежат разнообразные реакции окисления, в первую очередь, углеводородов.

В 1932 г. А. А. Ковальский, П. Я. Садовников и Н. М. Чирков подробно исследовали окисление этана. Они обнаружили три предела воспламенения и, кроме того, сделали очень интересное наблюдение, отмечающее возникновение двух последовательных вспышек.

Ограничившись экспериментальными работами 30-х годов по кинетике разветвленных цепных реакций, естественно, не рассмотрены здесь многие другие интереснейшие исследования, о которых речь будет идти ниже. В частности, работы Н. Н. Семенова и его учеников в этой области стимулировали огромный цикл исследований по проблемам горения, взрыва и детонации.

Сейчас, оглядываясь в прошлое, не без удивления и в то же время с гордостью думаешь о том, как же много было сделано всего лишь за десятилетие совсем небольшим коллективом энтузиастов во главе с Николаем Николаевичем Семеновым. Методы исследования, о которых говорилось, и экспериментальные установки, на которых проводились опыты, сейчас нам кажутся совсем простыми, но они были прародителями сегодняшних методов, так же как идеи Н. Н. Семенова и его первых учеников и сегодня питают новые поколения физикохимиков. Прошедшее время показало, что основополагающие научные принципы Н. Н. Семенова выдержали проверку временем и химическая физика, одним из основателей которой мы по праву называем Николая Николаевича, продолжает бурно развиваться, развиваться так, как развиваются разветвленные цепные реакции.

Неслучайно научные усилия Николая Николаевича были увенчаны присуждением ему Нобелевской премии за выдающиеся работы в области изучения механизма химических реакций, открытие разветвленных цепных реакций. Это была первая Нобелевская премия, присужденная советскому ученому. До этого среди ученых нашей страны лауреатами Нобелевской премии были И. П. Павлов (в 1904 г.) и И. И. Мечников (в 1908 г.).



Н. Н. Семенов и Хиншельвуд



Вручение Н. Н. Семенову диплома лауреата Нобелевской премии королем Швеции

Когда Николай Николаевич получил из рук короля Швеции диплом лауреата и золотую медаль, он при этом сказал: «Я очень признателен Шведской академии наук, присудившей мне Нобелевскую премию. Этот факт надо, очевидно, прежде всего расценивать как признание определенных научных заслуг физикохимиков Родины. Меня искренне радует и то, что почетная премия присуждена также моему выдающемуся английскому коллеге сэру С. Хиншельвуду, с которым нас связывает стародавняя дружба. Присуждение шведскими коллегами мне и сэру Хиншельвуду почетной Нобелевской премии символизирует гуманнейшую идею — идею мирного сотрудничества ученых всех стран».

Несколько слов о Наталье Николаевне. В то время Наталья Николаевна была студенткой 5-го курса физико-механического факультета Политехнического института. После окончания института она поступила на работу в Институт химической физики. Когда мы были уже сотрудниками лаборатории Николая Николаевича, Наталья Николаевна иногда заходила в нашу комнату № 56 на втором этаже главного корпуса института. Как сейчас помню ее юной, красивой, в своем скромном сереньком пальто с беличьим воротником. Впоследствии Наталья Николаевна стала сотрудником нашей лаборатории в бригаде Александра Алексеевича Ковальского. Она вела трудную в экспериментальном отношении работу, которая вся проводилась Натальей Николаевной в затемненной комнате. К сожалению, продолжать исследовательскую работу Наталья Николаевна не смогла, по состоянию здоровья ей пришлось пройти продолжительный курс лечения. Но несмотря на это, Наталья Николаевна вошла в дружный сплоченный коллектив сотрудников лаборатории Ни-

колая Николаевича, стала близким товарищем не только сотрудникам лаборатории, но и всему коллективу Института химической физики, она стала душой всех институтских праздников, многих культурных мероприятий, проводимых в институте. Пишущему эти строки судьба подарила искреннюю дружбу с семьей Семеновых и с Натальей Николаевной в том числе. Все эти годы, с первых осенних дней встречи в 1930 г. и до сего дня (1990 г.), мы сохранили верность нашей дружбе. Теплые чувства этой сердечной дружбы выразила Наталья Николаевна в адресованном мне, написанном ею трогательном стихотворении 31-го декабря 1986 г.



Наталья Николаевна Семенова

«Дорогому другу Федору Ивановичу

Мы в жизни с Вами шли почти что
рядом —
И в этом нам обоим повезло!
Да и теперь, лишь встретимся мы
взглядом,
Как на душе становится тепло.

Над колбами мы вместе колдовали
В дни юности — то было так давно!
Вы с той поры большим ученым стали,
Я — скромный педагог —
Не всем дано!

Науке Вы все силы посвятили,
Вам бесконечно дорог Институт,
Любовь и уваженье заслужили,
Пусть время приближается к закату,
В Черноголовке Вас хозяином зовут.

Осталось много радостей у нас:
Есть внуки, даже правнуки, есть дети.
Давайте поживем еще на свете —
За дружбу, долголетье и за Вас!

Н. Семенова».

ЛАБОРАТОРИЯ ГОРЕНИЯ № 1

(заведующий лабораторией доктор химических наук А. В. Загулин)

В мае 1925 г. в Ленинградский физико-технический институт в физико-химический сектор к Н. Н. Семенову пришел молодой человек, просто одетый, в косоворотке, с гитарой за спиной. Это был Алексей Васильевич Загулин, в будущем один из ведущих ученых Института химической физики. Алексей Васильевич представился Николаю Николаевичу как желающий поступить к нему работать в качестве научного сотрудника. Алексей Васильевич доложил Николаю Николаевичу, что он из Днепропетровска. Родители его: отец — учитель математики, мать — домохозяйка, родился в 1902 г. После окончания средней школы — коммерческого учили-

ща — в 1920 г. поступил в университет, вскоре преобразованный в Институт народного образования, на химический факультет. После окончания института был принят на должность ассистента кафедры химии Днепропетровского горного института. «Теперь вот, — говорит Алексей Васильевич, обращаясь к Николаю Николаевичу, — прибыл к Вам. Хочу заниматься наукой». Николаю Николаевичу понравился Загулин. Он увидел в нем неподдельное, искреннее стремление заниматься научным поиском. Николаю Николаевичу понравились в молодом человеке его простота, непосредственность, скромность. Николай Николаевич решил принять Алексея Васильевича в свою лабораторию электронных явлений, с первого мая 1925 г. он был оформлен на должность научного сотрудника. Ему было поручено исследовать температурную зависимость воспламенения газовых смесей при различных давлениях. Им была установлена связь между минимальным давлением, при котором происходит воспламенение, и температурой для различных газов.



А. В. Загулин

Совместно с Семеновым, Ковальским и Коппом подробно были изучены пределы воспламенения водорода с кислородом и хлора с кислородом. Изучено влияние на реакцию размеров сосуда, аргона и двуокиси азота. Найден полуостров границ воспламенения. Результаты этого цикла работ легли в основу многих теоретических представлений по процессам воспламенения.

В конце 20-х годов А. В. Загулин совместно с А. И. Лейпунским изучал реакцию возбужденной ртути с кислородом. С Бесчастным и Ф. А. Лавровым исследованы воспламенение водородно-кислородных смесей под воздействием электрического искрового разряда и фотохимическое воспламенение водорода с хлором. Был сделан вывод о существовании общего закона воспламенения газовых смесей при различных способах инициирования.

Алексей Васильевич Загулин был искусным экспериментатором. Ему всегда приходилось браться за сложные эксперименты. Он много экспериментировал сам. По складу мышления А. В. Загулин — инженер. Он умел определять, предусматривать в теоретических лабораторных исследованиях процессов воспламенения, горения то, что может быть основой приложения изучаемого процесса к техническим задачам. Алексей Васильевич был исключительно общительным, простым человеком. Он умел объединять вокруг себя молодых научных сотрудников, мастеров, механиков. Николай Николаевич искренне любил Алексея Васильевича.

К этому времени в трудах Н. Н. Семенова были созданы теоретические основы применения кинетики химических реакций к объяснению яв-

лений воспламенения, горения и взрыва. Применение их к большому циклу окислительных реакций органических соединений привело к созданию теории процессов сгорания топлив в двигателях внутреннего сгорания. Активно начали ставиться задачи прикладного, оборонного значения, в основе которых было изучение воздействия определенных факторов на процессы сгорания топлив в двигателях внутреннего сгорания. Почти с первых дней существования института Н. Н. Семенов поставил по тому уровню техники актуальные проблемы оборонного значения: 1) изучение воздействия на процессы горения в камере сгорания двигателя различных органических присадок во всасываемый двигателем воздух с целью снижения мощности двигателя вплоть до нуля, т. е. до полной остановки; 2) создание двигателей для стратосферных полетов; 3) разработка двигателей с замкнутым циклом для подводных аппаратов; 4) изучение оптимальных режимов горения в воздушно-реактивных двигателях; 5) флегматизация водорода для дирижаблей. Такая смелая постановка крупных исследовательских проблем технического направления базировалась на теоретически обоснованных представлениях о механизме горения и взрыва. Весь этот комплекс прикладных задач был возложен на коллектив сотрудников лаборатории под руководством А. В. Загулина, талантливого экспериментатора, обладающего способностью чувствовать суть процесса и всегда стремящегося к практическому приложению результатов своих исследований. Главными исполнителями работ были следующие сотрудники лаборатории: С. М. Когарко, Г. А. Варшавский, Ф. А. Лавров, А. Фадин, А. Бесчастный, Т. Л. Перельман, Степанов и др.

Создался трудный, по своему содержанию сложный комплекс работ. Сотрудники должны были изучать, осваивать и решать технические, инженерные вопросы, связанные с конструкторской разработкой отдельных новых узлов двигателя. Особое место в этих проблемах занимали научные вопросы. Были поставлены фундаментальные исследования механизма горения в условиях камеры сгорания двигателя, изучение состава продуктов сгорания и выяснение роли инертных и реакционноспособных примесей к топливам и изучение условий возникновения детонации в камере сгорания и нахождение методов борьбы с ней.

Для двигателя стратосферного самолета нужно было разработать систему, обеспечивающую работу двигателя на высоте 13 км без потребления окружающего воздуха, потому что на такой высоте давление его мало, а компремировать сильно разреженный воздух в то время не могли. Как разрешалась эта проблема. Станислав Михайлович Когарко говорит следующее:

«Пришлось решать задачу путем создания системы двигателя с замкнутым циклом на жидком кислороде и отработанных газах. Эту работу мы проводили совместно с Г. А. Варшавским, с механиками и лаборантами. Основная трудность заключалась в создании испарителя жидкого кислорода, обогреваемого выхлопными газами. В Ленинграде эксперименты проводили на двигателе с водяным охлаждением мощностью 100 лошадиных сил. После многочисленных неудач удалось отработать все дополнительные агрегаты и вывести двигатель на максимальную мощность при работе по замкнутому циклу.

В Москве, после ленинградских экспериментов, работы намечалось провести на авиационном двигателе воздушного охлаждения мощностью 750 лошадиных сил. В нашу группу был включен дополнительно инженер-конструктор НИИ ВВС (фамилию я забыл). Работа проводилась в Чкаловской, в НИИ ВВС.

После проектирования и изготовления: а) довольно сложной системы питания двигателя вместо воздуха газообразной смесью, состоящей из охлажденных отработанных газов и газообразного кислорода; б) испарителя жидкого кислорода; в) теплообменника для охлаждения отработанных газов; г) системы регулировки соотношения между газообразным кислородом и охлажденными отработанными газами — приступили к проведению предварительных опытов. Сразу же оказалось, что прибор, который должен автоматически поддерживать заданное соотношение между газообразным кислородом и отработанным газом, не выполняет своих функций, т. е. просто не работает.

Так как работа выполнялась не дома (в Ленинграде), а это было в 1937—1938 гг., то можно представить нервозную обстановку. В Москву приехал А. В. Загулин, и было принято решение, что я буду вручную поддерживать соотношение компонентов в дополнение к тому, что я должен вывести двигатель на максимальную мощность. При многочисленной комиссии мы с честью эту, ой какую сложную, работу сдали. В дальнейшем я в такие условия не попадал».

Для двигателя подводного аппарата нужно было создать такие горючие газовые системы, которые при сгорании в двигателе отработанные газы не выбрасывали бы на поверхность воды. Использовать чистый газообразный кислород было нельзя из-за чрезвычайно быстрого сгорания топливно-кислородных смесей, приводящего к детонации. Поэтому нужно было находить другие нормально сгорающие топливные системы. После длительных исследований был создан нормально работающий по замкнутому циклу двигатель внутреннего сгорания на топливе: бензин с окислителем — газообразный кислород, разбавленный отработанными газами (CO_2+H_2O). Главным исполнителем этой работы был также Станислав Михайлович Когарко.

Для вывода двигателя из строя было исследовано большое число органических соединений, проводились опыты на боевых машинах в полигонных условиях и сданы заказчику. Работы по флегматизации водорода проводились Ф. А. Лавровым и Н. М. Чирковым. По воздушно-реактивным двигателям проводились систематические трудоемкие работы Германом Ароновичем Варшавским, тогда молодым талантливым физиком, ставшим видным ученым в области газо-, гидродинамики. Его работы по отработке оптимальных режимов горения в камерах воздушно-реактивного двигателя, выполняемые совместно с Борисом Макаровым, были перенесены перед войной в Авиационный гидродинамический институт в Москву (ЦАГИ). Эти работы доставляли сотрудникам института много неудобств и беспокойства из-за шума двигателя. Поэтому опыты решили проводить в ночное время и в выходные дни.

Ко всему комплексу работ по процессам горения в двигателях внутреннего сгорания проявлялся большой интерес со стороны Министерства обороны и руководства Ленинградского обкома партии. В 1932 г., весной, примерно в апреле институт посетил первый секретарь Ленинградского обкома партии, секретарь ЦК КПСС, член Политбюро ЦК КПСС Сергей Миронович Киров. Он прибыл один. Обаятельный, живой, энергичный, плотный, невысокого роста простой человек. Он приехал познакомиться с работами института. Николай Николаевич с волнением принял в своем скромном, небольшом кабинете на втором этаже Сергея Мироновича, который быстро расположил к себе Николая Николаевича и нескольких присутствующих человек. Разговор был короткий, но душевный. Николай Николаевич, А. В. Загулин, А. Б. Соколик пригласили Сер-

гея Мироновича посмотреть лаборатории. В подвальном помещении показывали установки с фотографическими устройствами для измерения скорости горения в камере экспериментального двигателя. Когда включили двигатель и скоростную фотокамеру, в комнате был такой грохот этой установки, что трудно было А. Б. Соколику объяснять опыт. Установка целиком была сделана механиками лаборатории и почему-то получилась очень шумной. Смотрели в лаборатории А. В. Загулина впечатляющие, действующие установки с двигателями с замкнутым циклом. Сергей Миронович много задавал технически правильных вопросов. Ходом работ остался доволен. Но вот на заключительном показе другой работы авторов Ф. А. Лаврова и Н. М. Чиркова постигла неудача. Демонстрировали зафлегматизированный водород. Показ происходил в коридоре первого этажа. Н. М. Чирков вынес большой резиновый шар, около метра в диаметре, наполненный зафлегматизированным водородом. Опыт заключался в том, что шар должен подняться под потолок, при поджигании его никакого воспламенения не должно быть. Кстати, какое было необдуманное отношение к такому опыту с точки зрения техники безопасности. К счастью, все обошлось хорошо, потому что наполненный зафлегматизированным водородом шар не только не воспламенился, но он даже не мог подняться от пола к потолку. Николай Михайлович накачал в него много лишнего флегматизатора — аммиака. Когда шар все же подожгли, то никакого, естественно, воспламенения не было, но аммиаку по всему зданию было много. Николай Михайлович Чирков, Николай Николаевич и все присутствующие сотрудники были смущены. Но Сергей Миронович заулыбался, прижал Чиркова к себе, подбодрил его и пожелал ему и Николаю Николаевичу и всем сотрудникам успехов. Со стороны Николая Николаевича была только одна просьба к Сергею Мироновичу: оказать содействие в подборе хороших молодых кадров для института из ленинградских вузов.

Летом 1933 г. институт посетил начальник Генерального штаба Наркомата обороны товарищ Тухачевский Михаил Николаевич. Его визит был связан с ознакомлением с работами, главным образом, по разработке методов остановки двигателей внутреннего сгорания в процессе работы в полевых условиях и с другими работами оборонного значения.

Михаил Николаевич произвел на всех неизгладимо приятное впечатление, образ его четко сохранился в нашей памяти и теперь: молодой военный человек, просто, но вместе с тем изящно одетый в военную форму, в сапогах с твердыми лакированными голенищами. Красивый, прекрасной выправки, чуть с косинкой в глазах, чувствуется человек высокой культуры, интеллигентности. Коротко постриженный, волосы с проседью расчесаны на пробор слева, куртка, брюки с еле заметным галифе. В общем, обаятельный человек, прост в обращении.

Николай Николаевич встретил Михаила Николаевича, когда он подъехал со своим ординарцем, кажется полковником, к институту. По лестнице на второй этаж поднимался быстро, почти рысцой.

Николай Николаевич рассказал тов. Тухачевскому М. Н. о работах института, о развитии научных направлений, связанных с решением проблем оборонной техники. После этого Михаил Николаевич внимательно ознакомился с постановкой работ, их содержанием и перспективами развития науки по процессам горения и взрыва. Михаил Николаевич выразил свое удовлетворение состоянием работ, их целеснаправленностью. В институте он пробыл около трех часов.

ЛАБОРАТОРИЯ № 3 «РАСПРОСТРАНЕНИЕ ПЛАМЕНИ И ДЕТОНАЦИИ»

(заведующий лабораторией А. С. Соколик)

С 1930 г. Н. Н. Семенов начал целеустремленно ставить работы по изучению кинетических параметров реагирующих систем и их связи со взрывными, детонационными параметрами. В 1930 г. в институт был принят уже сравнительно оформившийся исследователь Абрам Соломонович Соколик. И вот тогда как раз ему и была поручена проблема: изучить механизм горения и обусловливающие его физико-химические и физические условия применительно к процессам горения в двигателях внутреннего сгорания.

Сравнительно быстро, в течение полутора—двух лет, Н. Н. Семенов под руководством Абрама Соломоновича организовал группу из способных молодых ученых: К. И. Щелкин, М. И. Ривин, А. Н. Воинов, Л. А. Гуссак, В. Я. Штерн, С. С. Поляк, Б. А. Кравец, Б. А. Скалов, А. И. Соколик, С. А. Янитовский, Л. С. Эйгенсон, С. М. Когарко. В 1933 г. была создана лаборатория распространения пламени и детонации (лаборатория № 3).

Первые систематические опыты были направлены на выяснение основных закономерностей возникновения детонационной волны в газовых смесях, исходя из общего представления о близости явлений сгорания при «стуке» в двигателе с детонационной волной (К. И. Щелкин). В этих исследованиях было впервые показано, что образование ударной и детонационной волн при горении кислородных смесей в трубах есть прямой результат процесса создания в преддетонационном периоде — вывод, получивший особое значение в дальнейшем при истолковании механизма образования детонационной волны в двигателе.

В работах лаборатории впервые был обнаружен эффект тетраэтилсвинца (ТЭС) на возникновение детонации в трубе. Это указывало на то, что перед фронтом сгорания идет реакция первичного окисления, изменяющая реакционно-кинетические свойства смеси и саморазгон реакции сгорания. В связи с этими наблюдениями были поставлены широкие исследования влияния химической подготовки на возникновение детонации. Результаты работ этого направления привели к построению общей схемы о возможных типах химической подготовки топлив в двигателях внутреннего сгорания, воздействия на процесс возникновения детонации при сгорании топлив.

Одновременно с изучением кинетических факторов в изменении преддетонационного периода было проведено начиная с 1934 г. систематическое изучение взрывных и детонационных пределов, т. е. предельных давлений, при которых возможны самопроизвольное образование взрывной волны и предельных концентраций, стационарное распространение в газе детонационной волны, созданной или взрывом детонатора, или воспламененной детонирующей газовой смесью. Области взрывных пределов показали зависимость детонационных свойств смеси не только от их энергетических свойств, но и от реакционно-кинетических характеристик (М. Ривин).

Значение кинетических характеристик горючей газовой смеси важно не только для самопроизвольного образования ударной волны, но и для ее распространения. Опыты Штерна и Кравца показали, что самовоспла-

менение в детонационной волне необходимо рассматривать не как мгновенный взрыв с нулевой задержкой, а как самовоспламенение с конечной, хотя и очень малой задержкой, подчиняющейся общим законам химической кинетики.

На основе этих опытов было сформулировано общее условие, необходимое для распространения в газе взрывной волны, при котором задержка воспламенения газа при сжатии ударной волной не должна превышать время пребывания смеси в зоне сжатия ударной волной.

Самовоспламенение в детонационной волне затруднялось тогда абсолютным отсутствием кинетических данных, соответствующих условиям, более или менее приближающимся к детонационной волне, т. е. условиям высоких давлений и температур. Отсутствие таких данных затрудняло объяснение важнейших явлений и в двигателе внутреннего сгорания, заставляя прибегать к необоснованным и сомнительным экстраполяциям. Впервые систематические экспериментальные данные такого рода были получены в лаборатории (Штерн, Кравец) в серии работ по исследованию самовоспламенения воздушных смесей водорода и ряда углеводородов. В методике их опытов следует отметить новую систему быстрого наполнения реакционного сосуда и регистрацию самовоспламенения с очень короткими задержками. Изучение самовоспламенения углеводород-воздушных смесей показало резкое отличие двух температурных зон в отношении зависимости задержек от давления и температуры. В низкотемпературной зоне, в которой предпламенные реакции идут с накоплением перекисей, приводящих к образованию холодного пламени, воспроизводится процесс химической подготовки, обусловливающий детонационное воспламенение в двигателе. Топлива, не детонирующие ни при каких условиях, такие, как метан или бензол, не имеют и низкотемпературной зоны самовоспламенения. В этих работах были положены основы для изучения кинетических характеристик различных топлив, имеющих непосредственное отношение к проблеме испытания и применения авиационного топлива.

Фундаментальной задачей исследования, связанной с решением ряда практических вопросов, являлось выяснение природы «стука» в двигателе. Долгое время об этом явлении существовали самые туманные представления, исходящие либо из необоснованных аналогий с явлениями сгорания в трубах, либо из методически несовершенных наблюдений сгорания непосредственно в двигателе.

Используя (совместно с Воиновым) метод высокоскоростной фоторегистрации для исследования сгорания в специально сконструированном для этих опытов одноцилиндровом двигателе, удалось определить в 1936 г. основные специфические особенности «нормального» сгорания и сгорания при «стуке» в двигателе (Воинов). Было установлено, что «стук» в двигателе связан с образованием детонационной волны, распространяющейся со скоростью около 2000 м/с, с одновременным образованием детонационной волны; при «стуке» после окончания сгорания в ходе расширения продолжается процесс отражения ударных волн, приводящий к усиленной теплоотдаче в стенки цилиндра (основной источник резкого нарушения теплового равновесия при детонации); наконец, прогрессивный разогрев стенок цилиндра, как следствие длительной детонации, приводит к самовоспламенению с постепенно сокращающейся задержкой. Вместе с тем было показано, что характер распространения пламени перед возникновением детонационной волны ничем не отличается от «нормального» сгорания. Это заставило искать причины образова-

ния ударной волны не в аккумуляции волн сжатия, как при детонации кислородных смесей в трубе, а в химической подготовке последней части заряда, идущей, главным образом, в процессе сгорания и приводящей к образованию в нем «ядер» с повышенной концентрацией активных продуктов предпламенного окисления. Именно в пространственной неравномерности условий протекания предпламенных реакций и вытекающей отсюда неравномерности распределения активных продуктов неполного окисления следует видеть основную причину такого воспламенения, которое приводит к образованию в двигателе ударной волны.

В опытах лаборатории по самовоспламенению гексановоздушных смесей (Воинов, Кравец, Янтовский) была установлена на обширном экспериментальном материале возможность резкого сокращения задержки самовоспламенения как от введения в смесь продуктов предпламенного окисления, так и в результате неравномерности распределения их в смеси.

Из этих основанных на опыте представлений вытекали основные пути подавления детонации в двигателе таким регулированием процесса сгорания, которое обеспечивало бы минимальную его длительность и интенсивное перемешивание последней части заряда. Выводы легли в основу ряда технических работ.

Таким образом, в институте были сформулированы теория возникновения детонации в моторе и новая теория действия антидетонаторов. Это имело большое прикладное значение в технике.

Наряду с теоретическими работами в лаборатории была выдвинута идея нового типа двигателя с новым, так называемым форкамерным методом зажигания. Суть его заключалась в том, что горючая смесь в камере сгорания зажигается не электрической искрой от «свечи», расположенной в камере, а факелом пламени из форкамеры малого объема, в котором самостоятельно поджигается смесь топлива. Таким образом, при таком факельном поджигании достигается полное сгорание топлива; при этом достигается экономия в расходе топлива до 10—12% по сравнению с двигателем без форкамерного зажигания. Этот эффект в работе двигателя имеет огромное народнохозяйственное значение. Были и другие предложения лаборатории, связанные с повышением уровня авиационной техники, в частности применение впрыска воды в авиационные двигатели. Были созданы электроакустические методы объективной регистрации детонации в двигателях.

Докладывая активу института план работы на 1941 г., Николай Николаевич сказал:

«Основной, центральный упор делается в прикладных работах по линии использования низкосортных топлив и вообще вопросов топлив. В этом направлении пойдут работы. И как будто нам будут созданы все предпосылки для настоящего и подлинного развития этих работ. По-видимому, мы будем свидетелями того, что у нас будет построен образцовый моторный павильон и непозднее осени в этом павильоне уже будет достаточное количество цилиндров, стекла и соответствующее количество оборудования, которое нам до сих пор не удавалось приобрести, что сильно тормозило нашу работу; так что эти прикладные работы будут поставлены в этом же году на весьма серьезную методическую базу и дадут соответствующий результат. Дело работников этих лабораторий — оправдать то доверие, которое нам оказано».

Обширный комплекс исследований по механизму сгорания топлив в двигателях продолжался и в годы Великой Отечественной войны и после

войны. Но об этом будет разговор ниже в соответствующих разделах.

Конструкторское направление работ по форкамере применительно к реальному двигателю было возложено на Л. А. Гуссака.

ЛАБОРАТОРИЯ ГЕТЕРОГЕННОГО КАТАЛИЗА

(заведующий лабораторией С. З. Рогинский)

Николай Николаевич Семенов в своих работах часто возвращался к разбору явлений каталитического действия промежуточных продуктов реакций и поверхности стенок реакционного сосуда. Возникла необходимость более подробного, систематического изучения явлений. Для этого в середине 1929 г. в составе физико-химического сектора Н. Н. Семенова в ФТИ была создана небольшая лаборатория гетерогенных реакций под руководством Симона Залмановича Рогинского, который в 1928 г. был принят в лабораторию электронных явлений Н. Н. Семенова после окончания Днепропетровского государственного университета и аспирантуры по кафедре «Неорганическая химия» Днепропетровского горного института под руководством Л. В. Писаржевского. В аспирантуре им была выполнена работа «Катализ в твердой фазе». Таким образом, С. З. Рогинский имел уже стаж научной работы в области катализа. Лаборатория была небольшая, она состояла из пяти человек: Л. М. Сапожников, А. М. Магид, В. А. Александрович, А. Я. Лукин, Л. Я. Сена. Поначалу лаборатория изучала кинетику и механизм термического разложения взрывчатых веществ. Ими была изучена кинетика разложения нитроглицерина, тротила, тетрила. Исследовалось влияние различных добавок на кинетику распада. Детально изучались формально-кинетические закономерности термического разложения взрывчатых веществ. Были установлены два возможных типа разложения: мономолекулярный и автокаталитический. Вскоре, начиная примерно с 1932 г., С. З. Рогинский как физикохимик-каталитик переключился на исследования по гетерогенному катализу, и в это время лаборатория гетерогенных реакций стала называться лабораторией катализа. К 1936 г. ее состав увеличился до 12—15 человек: С. Ю. Елович, Н. Е. Брежнева, Д. П. Добычин, А. Б. Шехтер, Г. М. Жаброва, В. С. Розинг, Т. Ф. Целинская, М. Я. Кушнерев, К. С. Аблезова, Гибянский. Главная задача лаборатории — разработка теоретических основ подбора активных катализаторов.



С. З. Рогинский

В те годы это научное направление лаборатории заключалось в разработке теории приготовления каталитически активных твердых тел на основе топохимии. Она заключалась в комплексном изучении как самого катализатора, так и механизма и кинетики контактных процессов. В 1936 г. С. З. Рогинским была опубликована работа по общей теории приготовления катализаторов — «теория пересыщения», связывающая кинетические и термодинамические условия образования активных твердых тел. В 1935 г. (Рогинский и Аблезова) в лаборатории было открыто явление так называемого «газового промотирования». Малые количества газов, введенные в металл (никель, платину, палладий), резко изменяли его каталитическую активность по отношению к реакции гидрирования этилена.

В непосредственной связи с теоретическими и экспериментальными работами по теории пересыщения находился ряд теоретических работ по влиянию пересыщения на кинетику образования твердой фазы (О. М. Тодес). Освещение вопросов стадийного механизма топохимической кинетики позволяло перейти к построению статистической теории распределения кристаллов по размерам в зависимости от пересыщения кинетической реакции.

Особое внимание в тематике лаборатории уделялось химическому составу катализаторов и влиянию на каталитическую активность посторонних примесей, а также выяснению роли хемосорбции в катализе (Я. Б. Зельдович, С. Ю. Елович). На основе изучения адсорбционных и кинетических характеристик впервые была построена хемосорбционная схема стадийного механизма каталитического окисления окиси углерода на двуокиси марганца. Был детально разобран механизм этого процесса, не укладывающийся в рамки классической кинетики. Эти результаты вошли в ряд иностранных монографий по катализу и не утратили своего значения и в настоящее время. Изучение механизма реакций каталитического окисления продолжалось на других системах: низкотемпературное окисление окиси азота (Л. С. Гибянский) и окисление водорода (В. С. Розинг). Эти исследования показали, что ряд каталитических процессов не может быть сведен к образованию и распаду промежуточных соединений на поверхности катализаторов; предполагалось, что катализ протекает с участием каких-то других активных форм. Особое внимание в работах лаборатории уделялось выяснению природы элементарных частиц и радикалов. Эти исследования проводились с помощью методики электроразряда и дали обширный материал по вопросу о методах получения, свойствах и поведении свободных атомов и радикалов, представляющих значительный интерес для изучения элементарных стадий гетерогенного катализа (А. Б. Шехтер). Изучение химических реакций под влиянием ионного удара и диссоциации молекул на металлических поверхностях послужило развитию теории реакции в электроразряде.

В 1937—1939 гг. в лаборатории были проведены исследования (Добычин, Целинская), позволяющие на основе теории пересыщения (рациональным изменением режима приготовления) увеличить активность никелевых формиатных катализаторов гидрирования органических веществ. Одновременно начались работы по изучению кинетики и стадийного механизма гидрирования простых углеводородов (С. Ю. Елович, Г. М. Жаброва), а затем найденные основные закономерности были перенесены на новую систему — гидрирование жиров. Глубокое изучение влияния макрофакторов на кинетику и избирательность этого сложного

процесса привело авторов к ясным выводам, позволившим сознательно управлять селективностью реакции.

Большое внимание уделялось теоретическому анализу влияния выделяющегося тепла на протекание экзотермических каталитических реакций (Тодес, Марголис), а также динамике каталитических процессов (Тодес, Рогинский).

В 1935 г. в лаборатории впервые в СССР (С. З. Рогинский и Н. Е. Брежнева) были применены искусственные радиоактивные изотопы для изучения каталитического галоидирования в присутствии бромистого алюминия. Уже тогда было показано значение изотопного обмена для изучения реакционной способности различных веществ. С помощью изотопных методов удалось показать значение механизма переноса в катализе.

В 1939 г., во время войны с белофиннами, лаборатория частично переключилась на разработку каталитических обогревателей для бойцов Ленинградского военного округа и были начаты работы по обогреву моторов. Обогреватели для бойцов были изготовлены на заводе и переправлены на фронт (Елович, Каденаци, Жаброва).

Симон Залманович Рогинский родился 25 марта 1900 г. в г. Парачи, в Белоруссии. В 1903 г. родители переехали в Минск, где жили до 1941 г. В связи с войной 1914 г. им пришлось выехать в Днепропетровск и жить там до 1928 г.

Среднее образование С. З. Рогинский получил в Днепропетровске, окончив 1-е реальное училище в 1917 г. В 1918 г. он поступил в Днепропетровский университет, который закончил в декабре 1922 г. по специальности физическая химия. В университете начал научную работу у академика Д. П. Коновалова, под руководством которого выполнил дипломную работу. После окончания университета начал преподавательскую работу на кафедре общей и неорганической химии в Днепропетровском горном институте, на этой же кафедре проходил обучение в аспирантуре, которую успешно закончил в 1926 г, выполнив работу «Катализ в твердой фазе».

В Ленинградском физико-техническом институте, где началась научная деятельность С. З. Рогинского в 1928 г., одновременно с научной работой на него как инициативного молодого ученого было возложено, о чем было сказано выше, исполнение обязанностей заместителя директора по научной части.

С. З. Рогинский был активным, творческим человеком. В своих суждениях всегда проявлял самостоятельность, независимость. Его упрекали в том, что его исследования в области катализа далеки от практического приложения. На это обращалось внимание при обсуждениях годовых итогов работ лабораторий и планов на будущий год на партийно-технических конференциях, которые проводились в институте в середине 30-х годов. С. З. Рогинский, несмотря, казалось бы, на всю «остроту» вопроса, твердо, убежденно высказывал свою точку зрения на то, как надо понимать приложение фундаментальных исследований к практике и какие должны быть прикладные работы в таком институте, как ИХФ. Нужно заметить, что обсуждение вопросов 50-летней давности о практической значимости теоретических исследований очень похожи на характер обсуждения этих вопросов в настоящее время. Для иллюстрации сказанного привожу стенограмму выступления заведующего лабораторией С. З. Рогинского на партийно-технической конференции ИХФ 12 декабря 1935 г.

ИЗ СТЕНОГРАММЫ ВЫСТУПЛЕНИЯ С. З. РОГИНСКОГО НА ПАРТИЙНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ ИХФ АН СССР 20 ДЕКАБРЯ 1935 г., ЛЕНИНГРАД

«Во-первых, товарищи, мне приходится излагать научно-техническую проблему нашего плана. Я думаю, вы не будете в претензии за оказанное по поводу того, как вообще должна ставиться проблема, задача соотношения техники и науки в головном институте нашего типа. Мы все знаем, что наша работа как научного института, вообще говоря, неудовлетворительна. Те разговоры, которые были у Николая Николаевича с Фрумкиным, Бауманом, они все свидетельствуют о том, что нашей работой не довольны. Основной упрек сводится к тому, что наша работа не оказывает никакого влияния на то строительство, на ту промышленность, которая кипит вокруг нас. Это часто вызывает некоторые недоразумения. Мы знаем и чувствуем довольно ясно, что ряд работ находится на европейском и международном уровнях, что мы не фабрикуем брака, что наша основная продукция и по качеству, и по количеству — не брак. Чем же объясняется то обстоятельство, что наши работы, которые признаны и за границей, которые получают признание и в Союзе, не получают оценки и такого признания у нас.

Ни один общественный строй не поднял на такой уровень науку, как наш, социалистический. Во-первых, делается сознательная попытка построить жизнь на научных основах в интересах человека. И поэтому, когда о нашей науке говорят за границей, то там ставится одна задача, а у нас — совершенно другая. Поэтому первой основной предпосылкой к той критике, с которой встречается наша научная деятельность, является то, что мы у нас в науке свою роль не выполняем. Если бы мы подходили только с точки зрения развития науки в изолированном виде, то все было бы в порядке, но перед нами как перед головным институтом ставят задачу создания ведущих путей для определенных отраслей техники, и с этим мы не справляемся. Вот первый момент, который бы стоило отметить, поскольку переходим к обсуждению тем более технического профиля.

Из этого вытекает, что ответственность, которая падает на нас всех при разработке научной тематики, несравненно больше той, которую несет зарубежный исследователь, которому таких требований не предъявляется и который на такие требования посмотрел бы как на что-то несущественное.

Теперь из этого недовольства, из этой критики, которую мы все остро ощущаем, потому что мы чувствуем, что эта критика справедливая, некоторые из работников делают панические выводы. Начинают ударяться в узкопрактическую деятельность, считают, что нужно заниматься чем угодно, лишь бы это была техника. Причем под техникой понимается то, на что даются деньги. Это довольно вульгарно, и вместо крупных тем берут маленькие проблемы. Если мы начнем разменяться на мелочи и брать в качестве работы случайные маленькие задачи, то скатимся на уровень отраслевого института, к тому же очень плохого, потому что тут нужно очень хорошее знание определенной отрасли техники.

Вторая реакция была диаметрально противоположной: говорят, что это незаконное требование и что это нас не касается. Это неправильная реакция. Как правильно поставить этот вопрос? Нужно его ставить следующим образом:

Во-первых, при работе, когда перед нами ставят задачу создания ведущей науки, то ставится задача не быстрого разрешения одной из двух проблем, а создания теоретической базы для целой технической области. Это я подчеркиваю, потому что у нас мелькает такое отношение, что теория — для блезиру, а для промышленности нужны научно-технические темы. Однако, что мы должны дать — это теорию, которая помогла бы лучше, рациональнее решить те или иные задачи. С этой точки зрения, на мой взгляд, даже одна проблема, которая здесь докладывалась Николаем Николаевичем, в каком-то далеком аспекте является технической проблемой. И если бы до конца решить и технически обосновать ее, то технические результаты будут не меньшие, чем те технические результаты, которые даст решение любой другой проблемы, фигурирующей в нашем плане.

Теперь, если перейти к той проблеме, которая отражена в плане лаборатории по линии катализа, то я должен дать объяснение тому выбору направления этой проблемы, который мы сделали. Это уже известная вещь, что за последнее время, за последние несколько лет в качестве основной проблемы нашей лабораторией была взята проблема гетерогенного катализа. Правильно ли выбрана эта проблема? Я думаю, правильно. Эта проблема в химико-технологическом и биологическом отношениях настолько важна, что нетерпимым является положение, при котором химическая кинетика не имеет полноценного ответа: каков химический катализ. Удельный вес ее значимости является достаточно оправданным. Это одна из тех проблем, которая может крупно двинуть вперед практику. Как можно подходить к постановке такой крупной проблемы? Не всякую проблему в любой момент можно, надеясь на успех, ставить. Может быть, она находится на такой стадии, что ее ставить вообще незаконно и нет оснований рассчитывать на поддержку и подтверждение научных закономерностей. Я не могу это мотивировать вообще, но подчеркиваю, что основная работа в области катализа при современном развитии физики и химии сводится к тому, что имеется возможность перевести теорию гетерогенных анализов и теорию катализа на определенные рельсы и при нынешнем состоянии науки это не является невозможным вообще, что эта теория трудна, что эта задача очень трудна, но принципиально разрешима. Если бы этой задачи не было, то нам вправе было бы поставить в упрек, что зря средства тратим на эту тему. Но легка ли эта тема? Тема, безусловно, очень трудная. Трудная и потому, что весь процесс локализован в молекулярном слое на поверхности тела. Поверхность твердая, за которой нельзя следить, как в коллоидной химии. С другой стороны, мы имеем дело с промежуточной группой явлений между чистой химией и чистой физикой. Поэтому при подходе к этой проблеме мы в течение целого ряда лет в лаборатории избегали каких бы то ни было обобщений. Мы только утверждали, что, занимаясь этой проблемой, рано или поздно найдем путь к разрешению этого вопроса. И до тех пор, пока не накопилось в лаборатории опыта и не наметились пути к решению этой задачи, мы и не ставили этой задачи и не считали возможным ее ставить.

Мы считаем, что тот опыт, который накоплен по линии катализа, намечает ясный путь подхода к практике. В проблеме № 6, которая сформулирована в плане, как разработка научных методов управления катализатором, мы эту практическую установку имеем перед глазами. Можно ли назвать ее прикладной? И можно ли говорить, что мы берем на себя определенные технические обязательства? Так говорить нельзя. При

той степени разрозненности в этой области, которая имеет место, только легкомысленные люди могут брать обязательства, т. е. говорить, что дадим практические результаты по этой теме. Это было бы очковтирательством или легкомыслием. Но для меня ясно, что в бесконечно далекой перепективе, измеряемой годами, а не 5- и 10-летками, на этом пути будет технический выход.

ЛАБОРАТОРИЯ ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ

(заведующий лабораторией доктор химических наук Д. Л. Талмуд) (1900—1973 гг.)

В ноябре 1930 г. в Ленинградском физико-техническом институте в физико-химическом секторе Н. Н. Семенова была организована группа поверхностных явлений, а в последствии в Институте химической физики (1932 г.) лаборатория поверхностно-активных веществ под руководством физикохимика Давида Львовича Талмуда, прибывшего в институт по рекомендации сотрудника института Г. Горовича.

Давид Львович был уже сложившимся научным работником, выполнившим ряд работ в области коллоидной химии, заведующий лабораторией в Московском институте цветных металлов и золота.



Д. Л. Талмуд

В Институте химической физики лаборатория под руководством Давида Львовича проводила теоретическое и экспериментальное изучение строения поверхностного слоя воды при адсорбции на ней поверхностно-активных веществ. Тогда в процессе широких исследований было открыто явление максимума упрочнения поверхностного слоя при определенных концентрациях поверхностно-активных веществ. Это открытие позволило Д. Л. Талмуду и сотрудникам сделать ряд существенных экспериментальных и теоретических выводов в области коллоидной химии, теории пен, флотации др. Давид Львович Талмуд один из первых выдвинул идею линейной десорбции на границах фаз и совместно с сотрудниками экспериментально доказал это явление. Ряд работ лаборатории посвящен стабилизации пен и эмульсий, доказательству связи между стабильностью дисперсных систем и явлениями механической прочности поверхностного слоя. В прикладном аспекте решалась задача создания летящих горючих, взрывчатых пен. Эти исследования включали большой комплекс физико-химических исследований, в частности, диффузию газов, заключенных в твердых и жидких пенах, в зависимости от толщины и природы вещества пленки. Разрабатывались методы получения жидких пен с целью практического их использования. К работам

были привлечены талантливые молодые ученые: С. Бреслер, П. Ф. Похил, Оганесов, Афанасьев, М. Ген, И. Л. Зельманов и др. Образовался сильный коллектив из физиков и химиков, выполнявших важные теоретические и экспериментальные прикладные задачи. Работы получили большое развитие, приобрели интерес соответствующих организаций, связанных с разработкой новых промышленных технологий и оборонной техники.

В то время, как мы отмечали выше, в составе комбината физико-технических институтов, руководимом А. Ф. Иоффе, действовал хорошо организованный, сильный по своему научному уровню, эрудированный коллектив ученых обществоведов-философов под руководством видного, образованного философа Сергея Федоровича Васильева и его ближайших помощников Д. Рубановского и В. Шанина, директора Агрофизического института. Главная их задача заключалась не только в развитии философии новой физики, но и в организации и проведении преподавания аспирантам и научным сотрудникам философии — основ диалектического материализма. Тогда это считалось первостепенным, необходимым делом не только научных сотрудников, но и всех людей интеллектуального труда.

Почти все сотрудники отдела философии получили образование, окончив Институт красной профессуры в Москве. Все они были учениками крупного государственного и политического деятеля Николая Ивановича Бухарина, инициатора создания этого высшего учебного заведения — Института красной профессуры. Это, по-видимому, в какой-то мере связывало Бухарина с Ленинградским комбинатом физико-технических институтов.

Давид Львович Талмуд был активным, творческим, с широким кругозором человеком. И ему, наряду с физикой и химией, не были чужды и вопросы философии. Поэтому он быстро вошел в круг ученых-философов. Он стал активно участвовать в работе семинаров отдела философии.

По представлению академиков А. Ф. Иоффе, Н. Н. Семенова, А. Н. Фрумкина в 1934 г. Давид Львович Талмуд был избран членом-корреспондентом Академии наук СССР.

В 1934 г. лаборатория поверхностно-активных веществ выделилась из Института химической физики в самостоятельный Институт физических и химических исследований во главе с Давидом Львовичем Талмудом. Институту было предоставлено здание — дворец с производственными помещениями на углу улиц Гоголя и Гороховой. В конце 30-х годов (1937—1939 гг.) в институте сложилась тяжелая обстановка. Начались нападки на директора Давида Львовича Талмуда. В результате в 1939 г. он был освобожден от должности директора института. Временное исполнение обязанностей директора института было возложено на заведующего лабораторией поверхностных явлений кандидата химических наук Павла Федоровича Похила. В начале 1940 г. Институт физических и химических исследований был закрыт. Хозяйство института — его здание и все вспомогательные службы и часть сотрудников — было передано Институту химической физики. Давид Львович переехал в Москву в Институт биохимии им. А. Н. Баха, в котором стал заведывать лабораторией белка. С ним переехал один сотрудник, Афанасьев. Павел Федорович Похил поступил на работу в Институт химии военно-морского флота в Ленинграде. С. Бреслер перешел на работу в Институт высокомолекулярных соединений в Ленинграде. Так, я бы сказал,

печально завершилось начатое в Институте химической физики в 1930 г. актуальное научное направление — поверхностные явления, получившие теперь в науке и технике большое значение и развитие.

Почему же так произошло? Почему широко известный, крупный ученый, много сделавший в науке и особенно для решения прикладных проблем, оказался недостойным быть руководителем созданного им института? Нужно прямо сказать, что всему этому было виной то мрачное время конца тридцатых годов, которое переживал народ, когда многие ученые, крупные инженеры, видные военачальники и руководители промышленности безвинно наказывались, подвергались репрессиям.

Для Давида Львовича причиной его гонения послужила его известность в кругах государственных деятелей Бухарина, Орджоникидзе, Куйбышева, Микояна и деловые с ними отношения. Давид Львович не был репрессирован, но он был жестоко наказан морально — разлучен со своим детищем — Институтом физических и химических исследований, со своей родной наукой и потерей здоровья.

Давид Львович принадлежал к числу оригинальных исследователей, ученых с широким кругозором в области физической химии — поверхностные явления, коллоидная химия, коллоидно-химическая технология. С 1935 г. к этому комплексу работ присоединились исследования в области органического катализа и строения белковых веществ, которые непосредственно были связаны с некоторыми проблемами биохимии.

ЛАБОРАТОРИЯ ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ПРОЦЕССОВ

(заведующий лабораторией В. Н. Кондратьев) (1902—1979 гг.)

Одна из основных трудностей, с которой Н. Н. Семенову и его сотрудникам приходилось сталкиваться при разработке теории разветвленных цепных реакций, состояла в том, что имелось очень мало информации о природе активных частиц, собственно определяющих акты разветвления. Более того, в значительной мере не выясненным оставался вопрос о роли двух возможных типов разветвления — материального и энергетического. И здесь нельзя не сказать о той огромной роли, которую в развитии концепции материальных цепей сыграли работы лаборатории элементарных процессов В. Н. Кондратьева, началом которой были первые работы Виктора Николаевича, выполненные им в начале 20-х годов в лаборатории электронных явлений.

В тридцатых годах лаборатория элементарных процессов стала полнокровным организмом института, она состояла из сотрудников (его учеников по физмеху): Л. И. Авраменко, В. В. Воеводского, С. Голуб, М. А. Ельяшевича, М. Зацнорского, М. С. Зискина, Е. И. Кондратьевой, Б. Кизильбаша, А. Лауриса, А. И. Лейпунского, Л. С. Поляка, А. В. Яковлевой и др. — и прикомандированного английского ученого Дж. Эльтентона, который занимался разработкой масс-спектрометрической методики.

В лаборатории широко применялся спектроскопический метод при исследовании пламен. Если на первом этапе исследований Н. Н. Семенова и его школы для экспериментального обоснования теории разветвленных цепей использовались в основном чисто кинетические подходы, то Виктор Николаевич Кондратьев стал пионером изучения цепных реак-



В. Н. Кондратьев

ций спектральными методами. Надо сказать, что спектральные методы в те годы были очень не простыми, требовали огромной настойчивости и упорства. И именно в этом направлении В. Н. Кондратьев получил целый ряд фундаментальных результатов: во многих цепных реакциях обнаружил возникновение свободных радикалов. Показал, что они образуются в очень больших, сверхравновесных количествах, обосновал их роль в кинетике разветвленных цепных реакций. Совместно с Л. И. Авраменко и М. С. Зискиным Виктор Николаевич Кондратьев подробно изучил поведение гидроксильного радикала в разреженном водородном пламени, показал, что его концентрация примерно на четыре порядка выше равновесной, установил роль этого радикала в развитии цепной реакции, исследовал связь концентрации гидроксильного радикала со скоростью окисления водорода с кислородом. В тот же период в совместной работе Елены Ивановны и Виктора Николаевича Кондратьевых гидроксильный радикал был обнаружен в пламени влажной окиси углерода, скорость его образования оказалась сопоставимой со скоростью суммарного процесса, а концентрация — как минимум на два порядка выше равновесной. Была изучена индуцированная преддиссоциация ряда веществ и указано на важную роль, какую преддиссоциация играет в фотохимических реакциях. Изучалось температурное свечение и тушение флюоресценции, рамановские спектры растворов. Совместно с сотрудником Пулковской обсерватории Д. И. Еропкиным, В. Н. Кондратьев изучал спектр поглощения земной атмосферы. В лаборатории Кондратьева в этот период изучались также фотохимические окислительные реакции. Были впервые обнаружены горячие атомы водорода. Изучались термическое разложение и окисление монооксиси серы, процессы рекомбинации атомов и радикалов, процессы обмена энергии при столкновении молекул. В 1933 г. В. Н. Кондратьев выпустил книгу «Фотохимия», в которой подробно рассматривается кинетика фотохимических реакций.

Виктор Николаевич Кондратьев родился 1 февраля 1902 г. в г. Рыбинске. Закончив школу II ступени, в 1919—20 гг. работал в Рыбинском естественно-научном обществе по линии краеведения. В октябре 1920 г. поступил на физико-механический факультет Ленинградского политехнического института, который окончил в 1924 г. со званием инженер-физик, защитил дипломную работу на тему «Ионизация паров солей». С конца 1921 г. состоял штатным научным сотрудником Государственного физико-технического института, а с конца 1931 г. — Института химической физики.

В течение 1934 г. принимал участие в работе комиссии по исследованию Солнца при Академии наук СССР. В течение 1936 г. состоял консультантом Государственного физико-технического института.

В сентябре 1934 г. Высшей квалификационной комиссией утвержден в ученой степени доктора физ.-матем. наук и в октябре того же года — в звании профессора по кафедре «Химическая физика» Ленинградского индустриального института. С 1924 по июль 1941 г. преподавал в Ленинградском политехническом институте, а затем — Ленинградском физико-механическом и Ленинградском индустриальном институтах, где в разное время читал общий курс физики, фотохимии и курс строения атома и молекулы. С августа 1944 по май 1946 г. состоял профессором и начальником кафедры «Физика» Военной академии химзащиты. Был избран членом-корреспондентом АН СССР и действительным членом Академии наук СССР.

Виктор Николаевич был одержим в работе, он обладал исключительной работоспособностью, талантом экспериментатора, умением подметить, выделить важное явление в изучаемом процессе. Виктор Николаевич является пионером — основоположником научного направления по элементарным процессам химических реакций. Им создана обширная школа учеников — последователей его исследований.

ЛАБОРАТОРИЯ ОКИСЛЕНИЯ УГЛЕВОДОРОДОВ

(заведующий лабораторией М. Б. Нейман)

В обширных исследованиях кинетики цепных химических реакций Н. Н. Семенов уделял большое внимание реакциям окисления углеводородов. В этих исследованиях имелось в виду детальное изучение влияния физико-химических факторов на протекание химических реакций: давления, температуры, диаметра реакционного сосуда и состояния его поверхности; теоретическое и экспериментальное рассмотрение механизма воспламенения, установление природы воспламенения — тепловой, цепной, теплоцепной; изучение механизма химических реакций в периоде индукции — во времени от начала реакции до возникновения воспламенения; изучение природы границ воспламенения углеводородов; влияние концентрации состава и примесей на период индукции и на границы воспламенения. В общем, весь этот комплекс работ ставился с целью экспериментальной проверки и развития идей цепной теории взрывных реакций с целью углубленного изучения механизма взрыва. Началом этих исследований была работа, выполненная А. В. Загулиным в 1928 г.



М. Б. Нейман

А. В. Загулин в 1928 г. изучил связи между минимальным давлением, при котором происходит воспламенение углеводородов, и температурой, а затем в 1932 г. была обстоятельная работа А. А. Ковальского, П. Я. Са-

довникова, Н. М. Чиркова и изучена реакция метана с кислородом струевым методом. В дальнейшем этому были посвящены работы в лаборатории окисления углеводородов под руководством Моисея Борисовича Неймана.

Моисей Борисович Нейман пришел в лабораторию Николая Николаевича в 1929 году и сразу начал заниматься со студентами-дипломниками Е. А. Андреевым, А. И. Сербиновым и Л. Н. Егоровым окислением углеводородов. Ими изучался период индукции при самовоспламенении смесей метана с кислородом и область воспламенения этих смесей. Вначале эта группа входила в состав лаборатории А. В. Загулина, а в 1932 г. был создан под руководством М. Б. Неймана специальный сектор, в который входила и лаборатория окисления углеводородов. Работы по изучению кинетики и механизма окисления углеводородов стали заметно расширяться, уделялось большое внимание механизму двухстадийного воспламенения; открытому в лаборатории холоднопламенному горению и получению альдегидов при этом горении; влиянию примесей органических перекисей на образование холодных пламен различных соединений. На основании теоретических исследований холоднопламенного горения М. Б. Нейман предложил новый метод получения альдегидов и растворителей путем сжигания отбросных углеводородов крекинг-заводов и заводов синтетического каучука (СК).

Проведенные исследования альдегидного конденсата, полученного при холоднопламенном горении отходов СК, подтвердили, что он может быть использован с большой экономической эффективностью для протравливания семян зерновых культур от головни вместо остродефицитного формалина. Кроме этого, на основе конденсата был разработан и запатентован (авт. свидетельство № 194629, 1936 г.) способ получения искусственных смол и пластических масс. Был разработан и запатентован (авт. свидетельство № 51110, 1935 г.) аппарат для окисления органических соединений.

По протравливанию семян совместно с Институтом защиты растений были организованы опыты по проверке действия конденсата. Были получены хорошие результаты. Тогда было решено создать в институте опытную полупромышленную установку для наработки продукта в количестве до 10 т. Установка была создана. Для нее потребовалось построить специальное здание в три этажа с площадью более 1000 кв. м. Здание примыкало к лабораторным помещениям М. Б. Неймана. Намечалось проводить опытную проверку конденсата на полях до 1000 га. Все работы велись успешно. Это была прикладная, кроме специальных, часть работы лаборатории. В теоретическом и экспериментальном плане весь комплекс работ лаборатории по окислению углеводородов дал богатый материал, необходимый для построения полной теории механизма взрыва. Таким образом, под руководством М. Б. Неймана образовался большой комплекс фундаментальных и прикладных исследований процессов окисления углеводородов. Это было связано с быстрым ростом сотрудников лаборатории. Наряду с основным костяком (научных сотрудников), требовались инженеры-химики, физикохимики, технологи, аппаратчики, аналитики, механики. К началу 1940 г. в лаборатории было более 30 человек: Е. А. Андреев, Л. Н. Егоров, Б. В. Айвазов, А. И. Сербинов, М. И. Гербер, Ю. Г. Герварт, Н. Я. Бубен, А. Блатт, Ф. А. Гиммельман, В. И. Плоткин, М. Ф. Пушленков, В. И. Эстревич, Т. А. Косьтирова, Н. Н. Гусев, Н. М. Тутакин, М. Н. Михайлова, Б. В. Соков, А. В. Белов, В. И. Гибянский, В. И. Авраменко, К. И. Ермакова,

В. Г. Маркович, А. А. Добринская, З. К. Майзус, Э. А. Блюмберг, Х. М. Рубина, Н. П. Кейер, З. Ю. Рапопорт, Е. К. Руссиян и др.



На семинаре. Сидят в первом ряду, слева направо: М. Б. Нейман, Д. Петров, Н. Н. Семенов (1934 г.)

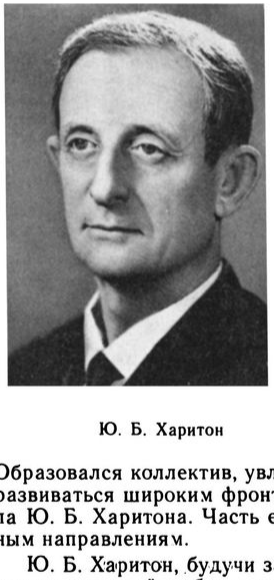
Моисей Борисович Нейман родился 10 апреля 1898 г. в семье земского врача в м. Ветке у Гомеля (БССР). В 1915 г. окончил с золотой медалью Бобруйскую гимназию. В этом же году поступил на физико-математический факультет Петроградского университета. С 1916 г. одновременно учился на отделении физики и химии. Окончил Ленинградский университет в 1923 г. В 1920 г., будучи студентом, добровольцем вступил в Красную Армию. Выполнял работу лектора и пропагандиста в политическом отделе 7-й армии, а затем — преподаватель физики в Военно-политической академии. С 1921 г. работал в Ленинградском коммунистическом университете преподавателем и заведующим кафедрой «Естествознание». В 1929 г. поступил в лабораторию электронных явлений Н. Н. Семенова Ленинградского физико-технического института, а с 1931 г. Института химической физики. В 1943 г. Моисей Борисович перешел на постоянную работу в Горьковский государственный университет, в котором он организовал Научно-исследовательский институт химии, где занимал должность директора. В Институте химической физики он был оставлен в качестве консультанта по работам цепных реакций.

М. Б. Нейман — видный ученый, крупный специалист-физикохимик, деловой, инициативный организатор научной деятельности, талантливый, блестящий педагог, воспитатель молодых специалистов. Им создана своя научная школа физикохимиков. Многочисленные его ученики — доктора и кандидаты наук — успешно продолжают научную деятельность в Институте химической физики, в других научных учреждениях и центральных заводских лабораториях страны. Характерной чертой Моисея Борисовича является его доброта, доброжелательность к людям.

ЛАБОРАТОРИЯ ВЗРЫВЧАТЫХ ВЕЩЕСТВ

(заведующий лабораторией доктор физико-математических наук Ю. Б. Харитон)

Начиная с 1930 г. развитие исследований конденсированных взрывчатых веществ неразрывно связано с деятельностью в этой области Юлия Борисовича Харитона. Когда Ю. Б. Харитон возвратился в 1928 г. из длительной заграничной командировки в Англию, где он в течение 2-х лет занимался в Кавендишской лаборатории Кембриджского университета под руководством Резерфорда и Чадвига разработкой методики регистрации альфа-частиц и счетом сцинтилляций, производимых альфа-частицами, Николай Николаевич предложил Юлию Борисовичу заняться изучением горения, взрыва и детонации конденсированных взрывчатых веществ. Имелось в виду теоретическое и экспериментальное исследования физических и физико-химических свойств ВВ. Для этого в 1930 г. в составе физико-химического сектора ФТИ под руководством Юлия Борисовича был создан отдел взрывов, а в 1931 г., как отмечалось выше, отдел был преобразован в лабораторию взрывчатых веществ, перед которой ставились задачи изучения процессов физики взрыва и детонации. К концу 1931 г. и в начале 1932 лаборатория пополнилась молодыми сотрудниками и аспирантами, пришли А. Ф. Беляев, А. Я. Апин, Б. М. Степанов, Рдултовская, Кравцов, Клязер, Розинг. Несколько позже — О. И. Лейпунский, Рейнов, С. Н. Ратнер, Н. Минаков и др. Образовался коллектив, увлеченный наукой по теории ВВ, которая стала развиваться широким фронтом. По существу, зарождалась научная школа Ю. Б. Харитона. Часть его учеников возглавляли группы по отдельным направлениям.



Ю. Б. Харитон

Ю. Б. Харитон, будучи замечательным экспериментатором, отличался исключительной работоспособностью, четкостью в постановке эксперимента, всегда стремился к ясности при постановке задач и проверке идей. Он много работал сам, одновременно уделял много внимания научному росту своих сотрудников, предоставляя большую самостоятельность в выполнении поставленной задачи. Юлий Борисович как безупречный физик огромного диапазона умел ставить задачи, определять направления каждому сотруднику.

Альфред Янович Апин первоначально продолжал начатые в лаборатории С. З. Рогинского работы по исследованию кинетики газовых реакций и распаду метилнитрата, нитрогликоля, реакций в твердой фазе (азид свинца), реакций газового и жидкофазного разложения хлористого азота.

А. Ф. Беляев выполнял комплекс фундаментальных работ по инициированию и передаче детонации. Была разработана принципиальная

теория горения летучих ВВ. Ю. Б. Харитон и Розинг нашли критерий устойчивости детонации в конденсированных ВВ, согласно которому детонация может быть только тогда, когда время реакции во фронте детонационной волны меньше времени, за которое может произойти разброс исходного вещества. В лаборатории разрабатывался комплекс сложных по тем временам методик измерений быстропротекающих процессов горения и взрыва.

Наряду с изучением процессов взрыва и детонации развивались направления химической физики при высоких давлениях — статических и динамических. Клязер, Рейнов, Харитон разработали методику исследования химических реакций при сверхвысоких давлениях и температурах, получаемых сильным адиабатическим сжатием (Рейнов, Якутович), в результате чего удалось получить окиси азота быстрым сжатием и расширением воздуха. О. И. Лейпунский и Рейнов теоретически и экспериментально изучали поведение вещества при сверхвысоких статических давлениях. Эти исследования впоследствии явились научной основой при организации промышленного получения синтетических алмазов.

Нужно сказать, что поначалу Н. Н. Семенов далеко неохотно воспринимал постановку работ по изучению свойств вещества при сверхвысоких давлениях. Он считал, что новые работы должны ставиться в русле тех направлений, которые развиваются институтом теперь. Овсей Ильич, молодой, начинающий ученый, настойчиво доказывал необходимость изучения реакций в экстремальных условиях. Привожу стенограмму выступления О. И. Лейпунского на партийно-технической конференции в декабре 1935 г., когда он настаивал на постановке своих работ по сверхвысоким давлениям при обсуждении планов работ на 1936 год.

Лейпунский О. И. «Я хочу сказать о том вопросе, который поднимал однажды и за который был дважды выруган — относительно комплекса при высоком давлении и не только за эту работу Рамзауэра, но еще и другую работу. Я сказал об этих двух, так как они объединены методикой разработки высоких давлений. Мне кажется, что нужно было ориентировать эту работу не только с точки зрения использования ее для получения различных соединений в пламенах, но и для изучения гомогенных реакций при высоком давлении. Когда я высказал это предположение, Николай Николаевич обрушился на меня, что это противоречит принципиальной установке института относительно порядка тем и проблем, чем институт должен и чем не должен заниматься. Точка зрения Николая Николаевича такова — институт должен заниматься только теми теоретическими вопросами, которые вытекают из имеющегося круга идей института и только этими техническими проблемами, которые из этих идей вытекают. Такая установка, по-моему, неверна. С этой точки зрения не следует заниматься газовой реакцией при высоком давлении, потому что это чуждо разрабатываемым в институте направлениям. Эта установка неверна, потому что сам институт ее не придерживается, кроме того, нужно сказать, что организация группы взрывчатых веществ или группы катализа была в противоречии с такой установкой. Когда эти группы были сорганизованы, то, кроме идей изучения, ничего не было. Кроме того, эта установка принципиально неверна, потому что она противоречит этому и этому лозунгу (показывает на висящие лозунги), которые мы считаем правильными. В этих лозунгах говорится относительно взаимной связи науки и практики. Взаимная связь науки и техники подразумевает не одностороннюю связь, это нужно понимать, мы обязаны не только давать технике выходы из

наших теоретических идей, или, как тут говорят, технические отходы наших идей, но и, наоборот, обогащать наши теоретические направления тем опытом, который накапливается в технике. Это последнее требование противоречит установке Николая Николаевича, потому что техника развивается, в общем, своими законами и своими темпами, и тот опыт, который накапливается в технике, зачастую является внешним по отношению к научным работникам и не вытекающим из их идей. Так что с этой точки зрения научный работник должен проходить мимо того технического опыта, который время от времени накапливается.

Сам Николай Николаевич не всегда последовательно придерживается такой точки зрения, потому что организация группы взрывчатых веществ и организация группы катализа являются отражением такого обогащения теоретического направления с техническим моментом.

Со времени Шварца накопилось много вещей и это дало отражение в нашей тематике. Только такое обогащение нужно делать не раз в 10 лет, а нужно последовательно и систематически корректировать свою тематику теми моментами, которые протекают в технике, так же как мы корректируем нашу тематику, каждую тему, которую мы ставим. Мы используем весь опыт теоретической работы не только в нашем институте, но и в других институтах. То же нужно делать и в отношении технического опыта. С этой точки зрения институт не может пройти мимо указанных реакций при высоких давлениях, потому что здесь возникают весьма важные и принципиальные факты, которые не только важны для техники, но имеют существенное значение для разработки некоторых областей у нас в институте, в частности области катализа. Чем обусловлен переход гетерогенной реакции в гомогенную мы не знаем, потому что высокое давление дает только сумму условий, обеспечиваемых катализатором. Происходит ли снижение горба в поле молекулярных сил или благодаря высокому давлению смещается равновесие промежуточной продукции — этого мы не знаем.

Я не думаю, что институт поставит это как техническую проблему, это скорее дело ГИВДа, но теорией этих вопросов институт должен заняться.

Тут могут сказать, что можно в лаборатории выяснить роль высокого давления, конечно, в лаборатории это можно выяснить, но вот возьмем такие вопросы, как вопрос о туннельном эффекте, это не такая важная вещь с точки зрения методических работ, которые ведутся по высокому давлению.

Важно изучение не только значения возможности реакции при высоких температурах, не только при разложении взрывчатых веществ, но и изучение гетерогенной реакции».

Вернемся к синтетическим алмазам. Об их получении Овсей Ильич говорит следующее: «После окончания работы в лаборатории С. З. Рогинского по исследованию адсорбции нечистых, непористых металлических поверхностей — обычной и активированной, после защиты кандидатской диссертации в 1936 г. по результатам этой работы я был увлечен возможностями обнаружения новых явлений при использовании высоких давлений. Я перешел в лабораторию Ю. Б. Харитона, разработал методику, позволяющую работать при давлениях до 50 000 атм. Была сделана широкая экспериментальная и теоретическая разведка области (реакции разложения эфира (или спирта), мутаротации глюкозы, эффектов в коллоидных системах, полимеризации, смещении точки Кюри (в связи с проблемой земного магнетизма), фазовые переходы).

Цель моей работы — получение искусственных алмазов. В 1939 г. была напечатана моя статья об искусственных алмазах, в которой я, рассчитав диаграмму равновесия в системе углерод—алмаз, сформулировал условия (сочетание давления, температуры, растворяющей и катализирующей среды), которые должны привести к успешному получению алмазов из углерода. Заодно было показано, что все (полуторастолетние) предыдущие попытки не соответствовали этим условиям.

К тому времени институт решил не заниматься физико-химическими процессами при высоких давлениях. Я пытался (с помощью академика Ферсмана) заинтересовать Министерство нефтяной промышленности, но на специальном совещании в Главке, ведающем бурением и твердыми материалами, было заявлено, что им не нужно алмазов.

Тогда я, рассказав о моих результатах и планах Л. Ф. Верещагину (работавшему тогда у академика Зелинского), предложил ему написать совместную докладную записку в ВСНХ об организации специальной лаборатории для изготовления алмазов. Ответа мы не получили, наступила предвоенная пора. Пришлось констатировать, что алмазами заниматься нельзя.

В 50-х годах появились сообщения о первом успешном синтезе алмазов в Швеции и США. «Дженераль электрик» (США) взяла патенты во многих странах, в частности в ФРГ, и захватила тем самым эти рынки сбыта.

Из последующих научных публикаций (60-х годов) выяснилось, что условия промышленного синтеза алмаза с удивительной точностью совпадают с условиями, сформулированными в моей работе 1939 г. По этой причине «Дженераль электрик» под угрозой аннулирования ее патента согласилась на экспорт в ФРГ алмазов, сделанных нашей промышленностью практически по той же технологии (у нас синтез алмазов был освоен в шестидесятых годах).

Я получил диплом об открытии условий синтеза алмазов с приоритетом от 1939 г. Этот диплом утверждает приоритет Советского Союза в теоретической подготовке промышленного синтеза алмазов.

В СССР производство синтетических алмазов началось в 1960 г. В статье газеты «Правда» от 26 июня 1984 г. заведующий Отделом науки ЦК КП Украины Ф. Рудич пишет, что в СССР «экономический эффект от их использования в народном хозяйстве превышает миллиард рублей в год. Хотя сказанное достаточно известно, возможно, лишь специалисты знают, что в успехе решающую роль сыграли приоритетные для советской науки работы профессора О. И. Лейпунского по теории синтеза алмазов».

Все эти и другие исследования лаборатории в дальнейшем, в военные и послевоенные годы, стали научной базой для развития теории ВВ и на их основе созданием новой техники.

Юрий Борисович Харитон родился в 1904 г. в семье петербургского журналиста. Мать — актриса. С 13 лет Юлий Борисович начал работать курьером в библиотеке журналистов. В 1919 г. окончил реальное училище. Пробовал поступить в Технологический институт. Но не был принят по молодости лет. В это время стал учеником механика ремонтных мастерских службы связи. В 1920 г. поступил на электромеханический факультет Политехнического института, а в 1921 г. перешел на физико-механический факультет. В это время, как мы знаем, по пред-

ложению Николая Николаевича Семенова Юлий Борисович стал работать в лаборатории электронных явлений. В 1924 г. Юлий Борисович выполнил первую свою работу по исследованию критической температуры конденсации металлических паров, а затем ряд других работ совместно с Шальниковым, Семеновым, Кондратьевым. Таким образом, в возрасте 20-ти лет Ю. Б. Харитон стал автором таких работ, которые вывели его в ряд выдающихся физиков.

В 1926 г. Юлий Борисович, как уже отмечалось, экспериментально установил предельные условия воспламенения паров фосфора. Эти экспериментальные данные были основой создания Н. Н. Семеновым теории разветвленных реакций.

Начиная с 1930 г. Ю. Б. Харитон начал плодотворно заниматься фундаментальными исследованиями конденсированных взрывчатых веществ. Им возглавляется лаборатория взрывчатых веществ. Ю. Б. Харитоном создана советская школа физики взрыва.

С 1945 г. Юлий Борисович Харитон участвовал в исследованиях в области атомной энергетики и ядерной техники. Но для Ю. Б. Харитона эти работы начались фактически еще в 1937 г., когда он установил закономерности разделения изотопов с помощью ультрацентрифугирования. Затем в 1939—1941 гг., когда он совместно с академиком Я. Б. Зельдовичем с позиций цепной теории провел теоретический расчет ядерной реакции деления урана, определив условия реакции в смесях природного урана с замедлителями (тяжелая вода, углерод), рассмотрел вопрос об устойчивости ядерных реакторов. Теоретические исследования, выполненные Ю. Б. Харитоном, явились основой развития работ по использованию атомной энергии. Это стало главным делом жизни Юлия Борисовича — главного конструктора атомной бомбы. За ее успешное решение он получил всенародное признание.

Ю. Б. Харитон — крупный, талантливый ученый-организатор, руководитель большого коллектива, решающего сложные конкретные задачи. Для Юлия Борисовича характерны исключительная скромность, деликатность и доброжелательность и в то же время твердость, целеустремленность, щепетильность в делах.

В 1946 г. Ю. Б. Харитон избирается членом-корреспондентом, а в 1953 г. — академиком АН СССР, с 1950 г. — депутат Верховного Совета СССР. Трижды Герой Социалистического Труда, лауреат Ленинской и трех Государственных премий, награжден пятью орденами Ленина, орденом Октябрьской революции и другими орденами и медалями. За выдающиеся достижения в области физики Ю. Б. Харитону присуждена золотая медаль им. М. В. Ломоносова.

ЛАБОРАТОРИЯ ФИЗИКИ ГОРЕНИЯ

(заведующий лабораторией Я. Б. Зельдович)

Направление работ по горению и взрыву охватывает многих молодых ученых из разных лабораторий института 30-х годов. Каждым из них вносился определенный вклад в становление и развитие науки о горении. Поэтому в целях более полного изложения этого раздела пришлось прибегать к упоминанию работ, о которых говорилось в предыдущих разделах.

Первыми работами, определившими дальнейшие основные направления исследований Института химической физики, были работы Н. Н. Семенова конца 20-х и начала 30-х годов по тепловому пробою диэлектриков, по теории разветвленных цепных реакций и тепловой теории взрыва. Ими закладывались фундаментальные основы теории.

В это же время Н. Н. Семеновым была дана основополагающая идея, заключающаяся в применении химической кинетики в изучении процессов горения и взрыва. К. И. Щелкин открыл явление спиновой детонации в газовых взрывчатых системах. В лаборатории Ю. Б. Харитона А. Ф. Беляевым создана теория горения конденсированных взрывчатых веществ. В лаборатории А. С. Соколика теоретически и экспериментально разработаны процессы сгорания топлив в двигателях внутреннего сгорания. В лабораториях А. В. Загулина, М. Б. Неймана теоретически и экспериментально рассмотрен механизм воспламенения, изучена природа границ воспламенения многих взрывчатых систем.



Я. Б. Зельдович

Фундаментальным вкладом в создание теории горения, взрыва и детонации были работы лаборатории горения под руководством самого молодого, талантливого сотрудника института Якова Борисовича Зельдовича. В 1938 г. им, совместно с Д. А. Франк-Каменецким, о котором будет сказано ниже, разработана теория равномерного распространения пламени, в основу которой положены законы химического превращения и процессы тепломассопереноса. Ими были установлены прямые и обратные связи между кинетикой химических реакций и процессами тепломассопереноса. Они связали скорость распространения пламени с реальной химической кинетикой аррениусовского типа, что дало возможность получать информацию о протекании химических реакций при высоких температурах и давлениях.

В 1939 г. Франк-Каменецкий разработал стационарную теорию теплового взрыва на основе учета того, что источником тепла является химическая реакция, скорость которой растет с увеличением температуры.

Направление этих исследований становится главным, стержневым направлением работ молодого Института химической физики. Нужно сказать, что 30-е годы были этапом глубокого теоретического анализа сложных физико-химических процессов горения, взрыва и детонации. Работы по этому направлению проводились комплексно, широким фронтом.

Таким образом, в этот довоенный период деятельности Института химической физики, по сути, была основана наука о горении и взрыве, которая получила дальнейшее развитие учениками школы ИХФ.

Эти фундаментальные работы Я. Б. Зельдовича и Д. А. Франк-Каменецкого по теории горения и взрыва явились результатом глубокого теоретического и экспериментального изучения возможности окисления

азота, возможности получения азотной кислоты и удобрений из воздуха при высоких температурах, в процессах горения и взрыва. История постановки этих работ такова.

В 1933 г. в институте появился бойкий, энергичный молодой человек Б. Рудой, который изъявил желание работать под руководством Н. Н. Семенова в его лаборатории. Б. З. Рудой произвел хорошее впечатление на Николая Николаевича. Ему понравилась в нем его бойкость, энергичность, проявляемая в разговоре самоуверенность. В это время Николай Николаевич вынашивал мысль поставить работы по изучению механизма окисления азота в пламени и тем самым внести свою лепту в эту проблему, которой занимались многие ученые разных стран, начиная с конца восемнадцатого столетия. Было решено поставить работы по окислению азота в экстремальных условиях температуры и давления, по выяснению возможности фиксации атмосферного азота с целью получения азотной кислоты и минеральных удобрений. Несомненно, под влиянием Б. З. Рудого работа началась широким фронтом. Был создан отдел физико-химических исследований с самостоятельным финансовым планом и штатным расписанием (ИХФ находился тогда в системе Наркомтяжпрома). Возглавлял отдел сам Николай Николаевич. Его заместителем был Н. М. Чирков. Работа велась в закрытом, секретном порядке. К ней были привлечены квалифицированные сотрудники института: Я. Б. Зельдович, Д. А. Франк-Каменецкий, Н. М. Чирков, П. Я. Садовников, П. Левин, Г. А. Барский и др. Работа проходила интенсивно. Создавались укрупненные установки для изучения условий получения окислов азота при взрыве, при высоких температурах в топках, при быстром адиабатическом сжатии смеси азота с кислородом и др. На эту работу возлагались большие надежды. Николай Николаевич уделял ей много времени и внимания, считал, что, несмотря на многочисленные исследования условий образования окислов азота при горении и взрывах, механизм этого процесса был не ясен, поэтому и были предприняты широкие теоретические и экспериментальные исследования по выяснению механизма образования окислов азота, целенаправленные на решение народнохозяйственной проблемы.

Эти теоретические и лабораторные экспериментальные работы впоследствии привели к тому, что получение нужных концентраций окислов азота в процессах горения и взрыва невозможно, так как термическая реакция окисления азота идет по цепному механизму и не связана с процессами горения и взрыва. Вследствие этого в институте стал снижаться интерес к этой работе, несмотря на тот бум, который был поднят среди организаций Наркомата химической промышленности — Главном управлении азота, Институте азота. Однако Б. З. Рудой твердо придерживался своей, другой точки зрения (цепного механизма) и усиленно ее пропагандировал. Но, учитывая изменение отношения к этой работе со стороны научных сотрудников института, Б. З. Рудой был вынужден уйти из Института химической физики в Институт горючих ископаемых, где ему удалось получить от руководства президиума АН СССР разрешение не только на продолжение работы, но и строительство крупной полузаводской установки, истратив на это 2 миллиона рублей. Нужно заметить, что Н. Н. Семенов продолжал поддерживать Б. З. Рудого до тех пор, пока специальная комиссия, обследовавшая деятельность лаборатории химической физики АН СССР, не предложила закрыть эту работу и лабораторию.

Для полного представления событий, связанных с нашумевшей работой по получению новыми методами азотной кислоты из воздуха, мы сочли возможным привести протоколы заседания президиума АН СССР, на которых были подробно разобраны все обстоятельства проблемы по материалам комиссии под руководством академика Гребенщикова И. В.

ПРОТОКОЛ
ЗАСЕДАНИЯ ПРЕЗИДИУМА АН СССР ОТ 15 ИЮЛЯ 1938 ГОДА

Слушали: доклады руководителя лаборатории химической физики АН СССР академика Н. Н. Семенова и научного руководителя опытной установки Главазота № 2000 инженера Рудого Бориса Захаровича о состоянии работ по получению азотной кислоты прямым синтезом окислов азота и содоклад председателя комиссии по обследованию этих работ академика И. В. Гребенщикова.

Постановили:

1. Работы по получению окислов азота прямым синтезом, ведущиеся в лаборатории академика Н. Н. Семенова и на опытной установке № 2000, не находятся ни в какой связи с первоначальным направлением работ лаборатории новых методов химического синтеза, организованной в соответствии с директивными указаниями СТО в конце 1934 года и постановлением СТО от 4 августа 1935 года.

Научно-теоретические основы первоначального направления лаборатории новых методов химического синтеза в приложении к получению азотной кислоты не получили подтверждения, поэтому те многообещающие технические предложения, которые выходили из лаборатории («сверхскоростные реакции неравновесной химии» и влияние «вторичной ионизации»), оказались неэффективными. Их неэффективность объясняется ошибочными представлениями академика Н. Н. Семенова и инженера Б. З. Рудого о нетермическом характере образования окислов азота. Опыты сотрудников академика Н. Н. Семенова подтвердили исключительно термический характер реакции $N_2+O_2=2NO$ и показали, что выход окислов азота в технически осуществленных ими условиях не превышал 79% от расчетных по термодинамическим данным.

2. Конкретная задача народнохозяйственного значения, поставленная перед лабораторией новых методов химического синтеза, а именно разработка методов получения азотной кислоты, к настоящему времени ни академиком Н. Н. Семеновым, ни Б. З. Рудым удовлетворительно не выполнена.

Максимальный выход окислов азота при кислородном варианте взрывного метода, над которым работали академик Н. Н. Семенов и инженер Б. З. Рудой, не превышал 2,6—2,7%, а при взрывах на воздушных смесях всего 0,4—0,7%. Даже максимальный выход окислов азота (2,7%) не обеспечивает в обычных условиях получения крепкой азотной кислоты, следовательно, разработанные академиком Н. Н. Семеновым и инженером Рудым методы не могут быть (стать) основными в разрешении азотной проблемы.

3. Кислородный вариант на данном уровне промышленности, не нашедшей еще способов получения дешевого кислорода, не может быть признан экономически целесообразным, так как требует значительного расхода — не менее 9000—10000 м³ кислорода на тонну кислоты, что

при современной его стоимости не делает этот метод рентабельным даже при полном использовании энергии взрыва.

4. Получение же окислов азота в количествах 0,6—0,7% при том же условии использования тепловой или механической энергии взрыва означает получение не кислоты, а солей. Конкретные варианты, предложенные академиком Н. Н. Семеновым в этом направлении, — получение окислов азота указанной концентрации в двигателях внутреннего сгорания с переработкой их в кальцевую селитру и получение окислов азота в топке непарового котла с переработкой их также на кальцевую селитру — не могут быть рекомендованы промышленности. По варианту с двигателями Президиум высказал уже свое мнение в Постановлении от 17 декабря 1937 года. Что же касается получения окислов азота в топках паровых котлов, то Президиум не может признать ни предварительные технико-экономические расчеты по этому варианту, ни технологическую сторону окончательно разработанными, а потому воздерживается от окончательного суждения технической осуществимости и экономической рентабельности этого варианта.

Президиум отмечает, что представленный академиком Н. Н. Семеновым котельный вариант имеет следующие, пока неясные, технические вопросы: а) футеровка высокотемпературных (до 2000°С) топок с жидким шлакоудалением; б) влияние примесей (сера, зола) на окислы азота; в) поведение окислов азота в отличных от режима взрывов условиях.

Президиум признает, что вопрос об огнеупорах является на настоящий момент проблемой, требующей самостоятельного разрешения. Без удовлетворительного разрешения этой проблемы промышленностью не может быть и речи о внедрении котельного варианта получения окислов азота в промышленность и даже о широком развертывании дальнейших исследований в этом направлении.

5. В отношении работы установки № 2000 Президиум прежде всего констатирует, что она ведется на недостаточном теоретическом уровне, в то время как в лаборатории академика Н. Н. Семенова подробно и обстоятельно в течение длительного периода прорабатывались детали кислородного варианта, что позволило лаборатории академика Семенова разработать стройную термодинамическую трактовку процесса и дать вполне определенную формулировку кинетики процесса (работы Я. Б. Зельдовича, позволяющие рассчитывать количественные показатели), работа инженера Рудого основана только на эмпирике.

6. Президиум вынужден признать, что он не сумел своевременно предупредить постройку такой большой установки № 2000, строительство которой не оправдывалось уже одним тем соображением, что кислородный вариант в настоящий момент нерентабелен и перспективы его реализации не настолько близки, чтобы строить опытный завод для снятия технических показателей для проектирования новых заводов по кислородному методу.

Президиум констатирует, что основным виновником такого положения явился бывший непременный секретарь Академии наук Горбунов, взявший на себя личную ответственность по представлению правительству без согласования с Президиумом материалов, на основании которых последовал приказ НКТП от 25 августа 1936 года.

Вместе с тем, Президиум должен отметить и значительную долю вины в этом академика Н. Н. Семенова, под руководством и в сотрудничестве с которым работал некоторое время инженер Рудой, необоснован-

ные технические предложения которого без критического анализа академик Семенов Н. Н. поддерживал.

Категоричное настаивание на полном засекречивании работ инженера Рудого даже в тот период, когда они вступили на путь проверки и повторения заграничного опыта, в значительной мере способствовало тому, что к этой работе не было проявлено должного критического отношения.

7. Президиум констатирует, что выдвигаемое Рудым предположение, не обоснованное опытными данными о снижении расхода кислорода на установке (с 9000—10000 до 3500 куб. литр. на тонну кислоты) через щелочное поглощение углекислоты, не может снизить стоимость конечного продукта настолько, чтобы сделать метод конкурентноспособным с существующими.

Другие же предполагаемые пути (метод глубокого охлаждения) не разработаны даже в проекте, поэтому лечь в основу при проектирования завода на основании этой опытной установки не могут. Точно также несущественна и не разработана технологическая часть установки (комбинация котла и реактора или использование горячих газов под котлом), что не может дать ответа на одно из основных требований данного варианта — использование тепловой энергии, лежащей в основе технико-экономических расчетов.

8. На основании вышеперечисленных фактов и соображений Президиум АН СССР не считает целесообразным продолжать опытные работы на установке № 2000, о чем считает необходимым довести до сведения Главазота.

9. Президиум Академии наук считает нецелесообразным дальнейшее существование лаборатории химической физики Академии наук СССР как самостоятельной лаборатории.

Президиум признает необходимым возбудить перед НКТП вопрос о включении этой лаборатории с ее тематикой и кадрами в состав Института химической физики.

10. Работу по поглощению окислов азота, ведущуюся в лаборатории химической физики, Президиум считает заслуживающей внимания, но план этой работы должен быть увязан с заинтересованными организациями.

11. В просьбе академику Н. Н. Семенову дополнительных ассигнований на лабораторию химической физики для проектирования котла и устройства специальной топки отказать.

12. Отпустить из внеплановых средств лаборатории химической физики 19000 руб. на покрытие долга за устройство поглотительной установки.

13. Всю научную документацию по работам лаборатории академика Н. Н. Семенова по получению окислов азота взрывным методом надлежит рассекретить.

п/п Вице-президент
АН СССР — академик **Г. М. Крыжановский**

п/п Секретарь президиума
АН СССР — **И. Веселовский**

ПРОТОКОЛ
ЗАСЕДАНИЯ ПРЕЗИДИУМА АКАДЕМИИ НАУК СССР ОТ 15 И 25 ИЮЛЯ 1938 ГОДА

Слушали: доклады руководителя лаборатории химической физики АН СССР академика Н. Н. Семенова и научного руководителя опытной установки Главазота № 2000 инженера Б. З. Рудого о состоянии работ по получению азотной кислоты прямым синтезом окислов азота и содоклад председателя комиссии по обследованию этих работ академика И. В. Гребенщикова.

Постановили:

1. Заслушав доклады и прения по ним, Президиум АН СССР принимает основные выводы и предложения комиссии.

2. Президиум отмечает, что первоначальные опыты инженера Рудого и академика Н. Н. Семенова по получению при низкотемпературном горении значительных количеств окислов азота были ими переоценены и слишком рекламированы. Как сами опыты, так и теоретическое истолкование их (индуцированные реакции окисления) оказались при проверке неверными, как показали впоследствии хорошо и точно поставленные работы академика Семенова в его лаборатории.

3. Хотя опыты инженера Рудого Б. З. со взрывами газовых смесей с кислородом не представляют принципиально нового, а в свете обстоятельно проведенных исследований в том же направлении лабораторией академика Н. Н. Семенова и не могли обещать сколько-нибудь значительных результатов для разрешения актуальных задач азотной промышленности, тем не менее известный технологический интерес эти опыты представляли, однако этот технологический интерес ни в коей степени не давал инженеру Б. З. Рудому оснований о подаче рапортов о постройке опытного завода на 5—10 тонн азотной кислоты и не оправдывал постройки промоздкой, дорогостоящей (2 миллиона рублей) опытной установки.

4. Президиум признает, что от самокритичной оценки результатов работы инженер Б. З. Рудой самоустранился, что позволило бывшему секретарю Горбунову Н. П. выйти с рапортами в правительство и на имя тов. Сталина о строительстве опытного завода, объективный смысл и значение которых (рапортов) заключался в дискредитации существующего аммиачного метода получения азотной кислоты и в отвлечении внимания от развития и совершенствования его, от исследований в области катализа, высоких давлений в области технологии азотной кислоты.

5. Президиум подтверждает данную им в декабре 1937 года высокую оценку теоретических работ лаборатории академика Н. Н. Семенова по изучению природы реакции образования окислов азота. Эти работы позволили лаборатории разработать стройную термодинамическую трактовку процесса и дать вполне определенную формулировку кинетики процесса, позволяющую рассчитывать количественно показатели и тем самым вооружить обоснованными данными искания технологических путей прямого синтеза окислов азота.

6. Достаточно точных техноэкономических расчетов о рентабельности производства крепкой, а также 35%-ной азотной кислоты и солей азотной кислоты по методам академика Н. Н. Семенова и инженера Б. З. Рудого не имеется. Президиум предлагает академику Н. Н. Семенову дать полный технико-экономический расчет по предлагаемому им методу с учетом всех факторов, определяющих экономику производства

нитрит-нитратных солей кальция. Вместе с тем для технического осуществления установок по этим методам уже сейчас выясняется целый ряд трудностей, а в некоторых случаях и необходимость разрешения больших проблем. Для варианта академика Н. Н. Семенова требуется разрешить проблему огне- и шлакоупорных материалов, работающих продолжительное время при температуре порядка 2000°С, и соответствующей конструкции паровых котлов. Для варианта инженера Б. З. Рудого требуется значительное удешевление кислорода.

7. Схемы технологических процессов академика Н. Н. Семенова и инженера Б. З. Рудого предполагают получение не крепкой, а 35%-ной азотной кислоты или солей азотной кислоты, а потому не могут быть в настоящее время основными для азотной промышленности.

8. Работы по изучению поглощения окислов азота при незначительной их концентрации представляют интерес, но план этих работ должен быть полностью увязан с заинтересованными организациями и проводиться по Госбюджетным ассигнованиям, а не за счет специальных средств.

9. Рекомендовать академику Н. Н. Семенову закончить лабораторные работы по изучению теории реакций между азотом и кислородом (проверка работ Бона, влияние условий и режима высокотемпературной топки на образование окислов азота как на пылевидном топливе, так и твердом угле, влияние золы, серы и т. п.).

10. Работы по получению окислов азота в паровых котлах с температурой топки около 2000°С в лаборатории академика Н. Н. Семенова не проводить.

11. Вопрос о дальнейшей работе установки № 2000 поставить на специальное обсуждение президиума АН СССР совместно с Институтом азота и Главазотом.

12. Лабораторию академика Н. Н. Семенова передать с соответствующими ассигнованиями в Институт химической физики, не предрешая вопроса, будет ли этот институт находиться в ведении Академии наук или НКТП.

13. Предоставить лаборатории Н. Н. Семенова средства в сумме 19000 руб. для оплаты проведенных опытов и расходов по постройке поглотительной башни при лаборатории академика Н. Н. Семенова в Ленинграде.

п/п Вице-президент АН СССР академик **Г. М. Крыжановский**

п/п Секретарь президиума АН СССР **В. И. Веселовский**

Несколько слов о Борисе Захаровиче Рудом. Ранее уже сказано, что это человек энергичный, чрезвычайно самоуверенный, большой работоспособности. Но при всем этом ему тогда недоставало образованности, специальных знаний, что часто приводило к досадным ошибкам. Небезынтересно познакомиться с сохранившимся у автора этих строк письмом Николая Михайловича Чиркова, который в бригаде сотрудников института под начальством Б. З. Рудого проводил тогда эксперименты на опытной установке ИХФ, созданной на азотно-туковом заводе в Горловке (Донбасс):

«20 августа 1936 года.

Здравствуй, Федор! Вот уже больше месяца я в Горловке. В смысле климата, воздуха, природы я ожидал гораздо худшего, чем это есть на самом деле. Лес здесь недурной, ты, наверное, в нем не был, воздух плох только около завода, а ветры делают жару менее изнуряющей. Все это между прочим.

Самое главное, о чем и ты больше всего хочешь услышать, — это о деле, зачем мы все собрались сюда. Забегая несколько вперед, я скажу (между нами), что «лучшего» способа угробить все дело нельзя было выискать, как поставить во главе его известного тебе Б. З. Рудого. В самом деле, он начитался разных сомнительных популярных брошюр, вдолбил себе нахальную мысль, что он призван «реконструировать» химическую промышленность и живет на похваленной кем-то собственной интуиции, не прислушиваясь даже к голосу здравого рассудка, не говоря уже о некотором опыте других. Он пользуется своим единоначалием только для того, чтобы как-нибудь прикрыть собственное невежество в области научных и технических вопросов и только.

Начну по порядку. Приехали мы в Горловку 16 июля. В тот же день, пока мы не получили пропуска, он постарался установить с никому не нужной спешкой бомбу (ленинградскую). Оказалось, что он ее установил задом наперед, как это говорят, т. е. выхлопной клапан, а следовательно, и кулачок поставил на всос, и наоборот. На следующий день к вечеру, когда я выручил пропуск, я велел бомбу поставить по-человечески. Однако Рудой налетел, стал доказывать, что все в порядке, когда же не хватило аргументов (а их и не может быть), он заявил: «Я здесь единоначальник, следовательно, надо делать так, как я хочу, и вообще без моего разрешения ни единого шага самостоятельно не делать». Напрасно я со всей своей горячностью и прямотой доказывал, что это будет не цикл, а черт знает что и вообще взрывы принципиально не могут произойти. «Если через 20 залпов будет один взрыв — я этим удовлетворюсь», — последовал ответ, рассчитанный скорее для поддержания авторитета перед ребятами, ибо крыть больше было нечем. Таким образом, памятуя наставления Николая Николаевича о единоначалии, мы вынуждены были (это продолжается до сих пор) делать никому ненужную работу.

Франк, ни слова не говоря, написал Николаю Николаевичу письмо, в котором просил отпустить его на учебу в Ленинград, так как «не хочу, — писал он в письме, — исполнять препараторскую работу». Николай Николаевич на имя Рудого прислал письмо с цитатами из письма. Вопрос о нем был поставлен на бригаде. Я его тоже не похвалил на бригаде, поругал, так как такие партизанско-дезертирские методы могут только развалить дело. Сейчас с ним положение такое, дана ему задача обследовать этиленовую фракцию с воздухом в стеклянной колбе до 25 августа и ехать в Ленинград. Парень искренне рад.

Начали мы работать на бомбах с воздухом и по приказанию «начальства» измерять давление индикатором, потому что его «богатая» интуиция подсказывала — чем больше давление при взрыве, тем больше окислов азота. Методы подачи газов заключались в пропусканиии их через чертовски мощную воздуходувку. Она нам еле давала взрывную концентрацию пощупать, не говоря уж о каком-либо сносном пропорционировании. Измерений количеств газа не было никаких (школа качественная), все шло от руки. И только благодаря настоянию Франка были поставлены шайбы (род дифференциальных манометров). В

результате не было не только никаких окислов азота, но давление скакало как ему заблагорассудится.

Так мы возились больше месяца, снимая никому не нужные даже не диаграммы, а только максимальные давления при взрывах. При переходе на кислородные смеси была поставлена задача — измерение же количеств газа и пропорционирование отбрасывались. Кстати, работает и до сих пор на этиленовой фракции, совершенно не обследованной на окислы азота. Несмотря на все наши возражения о том, что этот газ дорог, его мало и, главное, о нем ничего не известно, и лучше перейти на коксовый газ, о котором известно, что он состоит из тех газов, которые нами в ИХФ исследованы, а следовательно, лучше на исследованном газе работать, а тот доисследовать, — все как об стену горох. Только и слышишь в ответ: «У меня с бензином получалось в полтора раза больше, чем с CO», хотя так, как говорят химики, нет непредельных, а этиленовая фракция на 66% состоит из непредельных. Результат получился следующий: бомба сильно стала коптиться отходящими газами, клапаны быстро заедаться и пропускать взрыв, куда ему заблагорассудится. К тому же причину копоти сначала он «прозорливо» увидел в исходящем масле воздуходувки, поэтому был поставлен маслоотделитель, не отделяющий масло, литров на 30, содержащий взрывчатую кислородную смесь, так как он стоит после воздуходувки, а в ней смешиваются все газы. У нас после этих всех процедур получились такие взрывы, что народ шарахался от нашей холупы кто куда, а пожарники стали частыми посетителями. А однажды забыли отвязать стеклянную банку от нашей бомбы, стоящую на выхлопе (ее и незачем было отвязывать, т. к. взрыв производился в другой бомбе), взрыв проскочил через три закопченных клапана (по расчету он не должен был проскакивать, но этиленовая фракция здорово их закоптила). Попало мне и Рудому. Мне около глаза (везет) и в грудь, ему в лицо и спину. К тому же еле удержалась у маслоотделителя крышка — несколько болтов вырвало. Когда мы шли в медпункт, он твердил всю дорогу: «Прекратить работу на кислородных смесях», — не понимая того, что дурная голова угробит и на воздушных. На коксовый газ не разрешено переходить до сих пор. Кстати, бомба (наша) после тщетных попыток что-либо дельного получить, снова переставлена нормально. Делается все так, как я вначале говорил, только с запозданием на месяц. Поэтому я терпеливо жду. Жаль только, что больше месяца время прошло даром, устал. Недописанное напишу в следующем письме. До свидания».

Почему Николай Николаевич Семенов так упорно поддерживал Рудого, предоставив под его начало таких сотрудников, как Я. Б. Зельдович, Д. А. Франк-Каменецкий, Н. М. Чирков, П. Я. Садовников, П. И. Левин и других. По-видимому, это было связано с большим стремлением найти практическое применение в промышленности своей теории цепных разветвленных реакций. Это первое. Второе — стремление, нетерпение организовать широкие исследования по проверке своих соображений сразу различными методами на укрупненных установках в металле, что может, как считал Николай Николаевич, организовать только этот напористый молодой сотрудник, Б. З. Рудой. К огорчению, все кончилось неудачей и неприятностями для Николая Николаевича.

В аспекте исторического обзора жизни Института химической физики работа по «азотной кислоте», безусловно, достойна правдивого освещения. Мы видим, как много внимания этой работе уделял Николай Николаевич Семенов, непрерывно преодолевая трудности, которые возникали в результате самоуверенных и в то же время неправильных действий Бориса Захаровича. Тем более, это были 1937—1939 гг., когда, как известно, каждый промах мог расцениваться как серьезно наказуемое «вредительство». Беспокойство Николая Николаевича, его тревога, естественно, передавались дружному коллективу научных сотрудников института.

Работа отдела физико-химических исследований ИХФ продолжалась почти до конца 1939 г. Хотя мечта получения азотной кислоты и удобрений из воздуха не сбылась, но в процессе всей работы глубокое теоретическое и экспериментальное изучение трудной, сложной реакции окисления азота не осталось бесследным. Этими исследованиями внесен большой вклад в дальнейшее развитие науки о горении. Они привели Я. Б. Зельдовича к широкому фундаментальному изучению процессов горения и взрыва в газовых взрывчатых системах, конденсированных взрывчатых веществ.

В 1940 г. Я. Б. Зельдовичем выполнена работа по теории пределов распространения тихого пламени, в которой было показано, что в пламени химическая реакция протекает, в основном, в узкой части зоны, в которой температура близка к максимальной температуре горения.

Мы не будем рассказывать о других работах Я. Б. Зельдовича, выполненных им в довоенные годы. Да это и невозможно. О них будет сказано в разделах военного и послевоенного периодов жизни института.

В 1940 г. по направлениям работ Я. Б. Зельдовича в области горения, взрыва и детонации под его руководством была создана лаборатория горения газов. По предложению Я. Б. Зельдовича в лабораторию перешел О. И. Лейпунский в качестве докторанта, опытного экспериментатора. Тогда Н. Н. Семенов не хотел делать Я. Б. Зельдовичу лабораторию, считая, что ему как теоретику экспериментальная лаборатория не нужна. Поэтому Я. Б. Зельдович и обзавелся экспериментатором в лице О. И. Лейпунского. Темой его работы было изучение химических реакций в ударной волне (затем Овсей Ильич занимался исследованием горения в области высоких температур и давлений в зоне, примыкающей к носику пули, вылетающей из разработанного им совместно с Рейновым специального ружья (будучи в лаборатории Ю. Б. Харитона) со скоростью 200 м/с. Была получена рекордная температура — более 20000°С). Сильная ударная волна создавалась у тупого носика.

Яков Борисович Зельдович, знаменитый, признанный во всем мире ученый, свою научную работу начал в Институте химической физики в 1931 г., когда ему было 17 лет.

Родился Я. Б. Зельдович в марте 1914 г. в Минске, с середины 1914 г. семья все время жила в Ленинграде. В 1926 г. поступил в школу-девятилетку, которую окончил в 1930 г. Закончив среднюю школу, поступил на курсы лаборантов при Ленинградском институте «Механобр». Слушателям курсов выплачивалась стипендия. После окончания курсов ему нужно было отработать три года в «Механобре». Но произошло в жизни Якова Борисовича непредвиденное. В начале 1931 г. слушателей курсов привели на экскурсию в физико-химический сектор ЛФТИ (будущий Институт химической физики). В лаборатории С. З. Рогинского в беседе с сотрудником Сена молодой юноша Яша Зельдович задавал много ра-

зумных вопросов, касающихся проводимых в лаборатории работ. Сена обратил внимание на серьезные вопросы и на самого Яшу Зельдовича. Доложили Николаю Николаевичу. Зельдович понравился Н. Н. Семенову, и он предложил Яше Зельдовичу после занятий на курсах приходить в институт поработать несколько часов в лаборатории. Так началась его работа в лаборатории С. З. Рогинского. Николай Николаевич как руководитель сектора поручил Зельдовичу сделать на семинаре доклад по работам немецкого ученого на тему «Превращение орто- и параводорода». Зельдович блестяще справился с данным ему поручением. Вскоре А. Ф. Иоффе обратился в «Механобр» с просьбой отпустить Зельдовича в Физико-технический институт на научную работу. Так, 15 мая 1931 г. Яков Борисович был оформлен через биржу труда на работу в физико-химический сектор на должность лаборанта. Это было самое знаменательное появление сотрудника в институте из окончивших ленинградскую среднюю школу. Знаменательность заключается в том, что Яша Зельдович, не обучаясь в высшем учебном заведении, сразу после средней школы включился в активную научно-исследовательскую работу, наравне с ведущими учеными. Удивительно, трудно себе представить, каким талантом, какой силой и широтой интуиции обладал молодой, 17-летний лаборант Яша Зельдович, овладевая механизмом явлений, методами подхода к изучению химического процесса не только в узкой области катализа, чем он начал заниматься в лаборатории С. З. Рогинского, но он был активным на институтских семинарах в разборе сложных научных вопросов в других областях. Он выступал на семинарах как-то легко, свободно, задорно, уверенно. Когда опаздывал на семинар, он при появлении в зале, на ходу, задавал вопросы докладчику, сделавшему почти половину сообщения. Яша Зельдович обладал высшей степенью одаренности, ума и таланта. Научные сотрудники Института химической физики и других институтов, в том числе сильного теоретического отдела, которым руководил известный теоретик Я. И. Френкель, обращались с ним, как с равным. Теоретики отдела во главе с Я. И. Френкелем помогали Я. Б. Зельдовичу постигнуть основы теоретической физики. Учили постоянно, настойчиво и терпеливо, поэтому высшее образование Яков Борисович получил, не поступая в университет или институт.

Творческая деятельность Якова Борисовича Зельдовича протекала в исключительно дружном, совместном труде с основоположниками, как и он сам, науки о горении Н. Н. Семеновым, Ю. Б. Харитоном, Д. А. Франк-Каменецким, К. И. Щелкиным, А. Ф. Беляевым, А. Я. Апиным и другими. Во время войны Я. Б. Зельдович активно участвовал в совершенствовании ракетного оружия «катюша». На основе изучения аномального горения в двигателе им была создана теория нестационарного горения. Он много работал, рассматривая в теоретическом и экспериментальном аспектах процессы внутренней баллистики. В общем, в поле зрения Я. Б. Зельдовича находились: горение газов и твердых ракетных топлив, конденсированных ВВ и порохов, горение заранее перемешанных горючих смесей и диффузионное горение. По каждому из этих направлений исследований им были получены фундаментальные результаты, послужившие основой для многочисленных теоретических и экспериментальных исследований в СССР и во всем мире.

В 1946 г. Яков Борисович Зельдович был переведен из Института химической физики в другое научное учреждение на работы по созданию новой, атомной техники, по теоретическим проблемам ядерной физики. В этом учреждении Яков Борисович становится главным теоретиком

создания атомной бомбы. С 1964 г. Я. Б. Зельдович развил деятельность по астрономии, космологии.

На протяжении всей своей творческой деятельности Яковом Борисовичем Зельдовичем сделаны фундаментальные вклады в разнообразие проблем химии, макрофизики, ядерной физики, космологии. За гигантский, успешный труд в науке 20 июня 1958 г. он был избран действительным членом Академии наук СССР, ему трижды присвоено звание Героя Социалистического Труда, он награжден высокими правительственными наградами.

ДАВИД АЛЬБЕРТОВИЧ ФРАНК-КАМЕНЕЦКИЙ

В начале 1935 г. Н. Н. Семенов получил письмо из Иркутска от доцента Иркутского горного института Давида Альбертовича Франк-Каменецкого. В этом письме шла речь о некоторых проблемах химической термодинамики. Николай Николаевич понял, что автор письма ставит и обсуждает вопросы правильно, серьезно, что молодой человек, по-видимому, способный начинающий ученый провинциального высшего учебного заведения. И, не откладывая, Николай Николаевич послал письмо Франк-Каменецкому с приглашением его на работу в Институт химической физики. В конце 1935 г. Давид Альбертович был принят на должность научного сотрудника. Так началась его научная деятельность в Институте химической физики. Он был включен в состав сотрудников, работающих вместе с Я. Б. Зельдовичем по азотной проблеме в отделе физико-химических исследований. Давиду Альбертовичу нелегко было включиться в эксперимент по изучению кинетики и механизма трудной реакции окисления азота в условиях протекания горения и взрыва. Эксперименты были не простые, тяжелые. Но ему было сравнительно легко преодолевать эти сложности — помогало инженерное, технологическое образование и хорошие знания математики, физики, химической термодинамики, да и его природные способности. По этой проблеме им был выполнен цикл крупных теоретических и экспериментальных работ по окислению азота в условиях сжигания угля в укрупненных топливных установках, по ламинарному горению угольного канала, по воспламенению угля и высокоскоростной газификации.

Д. А. Франк-Каменецкий со своими сотрудниками провел большое теоретическое и экспериментальное исследование роли диффузии и теплоотдачи в протекании химических реакций. По этому циклу работ и была выполнена кандидатская диссертация с названием «Образование окислов азота в двигателях внутреннего сгорания». Им был выполнен ряд теоретических и расчетных работ, и при его участии было показано, что термическая реакция окисления азота идет не по цепному механизму. Вследствие этого, как сказано выше, работы, целенаправленные на прикладное решение задачи окисления азота, были приостановлены. Но теоретические и экспериментальные исследования реакции окисления азота явились дальнейшим изучением явлений горения и взрыва в других горючих системах. Как отмечалось ранее, в 1938 г. Давид Альбертович совместно с Я. Б. Зельдовичем выполнил фундаментальную работу по теории распространения пламени. А в 1939 г. им была разработана теория теплового взрыва на основе учета того, что источником тепла являет-

ся химическая реакция, скорость которой увеличивается с увеличением температуры. В этой работе был дан критерий условий возникновения взрыва. По этому критерию взрыв возникает тогда, когда этот критерий больше единицы и невозможно тепловое равновесие, т. е. когда происходит быстрое, лавинообразное нарастание тепла. Решение этой задачи, по мнению Я. Б. Зельдовича, завершило почти вековое исследование.

В 1956 г. Давид Альбертович по приглашению Игоря Васильевича Курчатова перешел на работу в Институт атомной энергии, где возглавил научное направление — исследование взаимодействия волн с плазмой. Но он до последних дней своей жизни продолжал тесно сотрудничать с Институтом химической физики, его сотрудниками — продолжателями его идей в науке по процессам горения и взрыва.

Давид Альбертович Франк-Каменецкий родился в 1910 г. в г. Вильно. Отец — инженер-химик, профессор Иркутского государственного университета. В 1926 г. окончил среднюю школу. Один год учился на физико-математическом отделении Иркутского университета, затем перешел в Томский технологический институт, который окончил в 1931 г., получил звание инженера-металлурга по цветным металлам. Специализировался по специальности цветной металлургии под руководством профессора В. Я. Мостовича.

По окончании института был направлен на работу в Дарасунский золотопромышленный комбинат, где и работал в течение 1931 года в качестве помощника заведующего металлургическим заводом. Затем по распоряжению объединения «Востокзолото» был переведен в Читинский горно-металлургический техникум, где работал в качестве заведующего металлургическим отделением и преподавателя всех специальных предметов металлургического цикла, а также химического анализа.

С июня 1932 по 1934 г. работал в качестве сначала научного сотрудника, а затем старшего научного сотрудника по обработке руд в Иркутске во Всесоюзном научно-исследовательском институте по золоту и спутникам Гинзолото. Выполнена научно-исследовательская работа преимущественно по обработке золотосодержащих руд различных месторождений.

В 1934 г. Д. А. Франк-Каменецкий организовал в Гинзолото лабораторию физической химии, руководителем которой и являлся, где была проведена работа по методике химического анализа цианистых растворов. С 1933 г. преподавал в иркутских вузах. В 1935 г. по приглашению Н. Н. Семенова поступил на работу в Институт химической физики.

Мне хочется привести проникновенные слова Якова Борисовича Зельдовича, сказанные им в своей книге «Избранные труды. Частицы, ядра, Вселенная» о Давиде Альбертовиче Франк-Каменецком: «... Широта эрудиции, энциклопедичность знаний, незаурядный литературный талант и умение о самом сложном сказать просто и ясно снискали Давиду Альбертовичу славу одного из крупнейших популяризаторов в области естественных наук... Давид Альбертович был одним из наиболее компетентных специалистов по огромному кругу вопросов физики, химии, астрофизики, биофизики. Искреннее и совершенно бескорыстное желание помочь каждому, кто обращался к нему за советом, колоссальная эрудиция, постоянная готовность с энтузиазмом погрузиться в решение научных проблем, даже лежащих вне круга его сегодняшних интересов,

делали Давида Альбертовича незаменимым творческим консультантом... Давид Альбертович олицетворял широту знаний, стремление к синтезу наших знаний... Он был человеком исключительно светлого мироощущения, любил природу и искусство. Его работа, его ученики и, наконец, его семья доставляли ему непреходящую радость...»

ПИСЬМО Н. Н. СЕМЕНОВА В ЦК КПСС

Н. Семенов с самого начала своей директорской деятельности проявлял свой организаторский талант в направлении решения технических проблем на базе фундаментальных, теоретических исследований. Он вместе с молодыми тогда сотрудниками ставил свои проблемы, обращался в самые высшие инстанции с предложениями о необходимости постановки этих работ и содействии в их развитии.

В январе 1936 г. в письме в отдел науки ЦК КПСС Н. Н. писал: «В настоящее время институт сосредоточил свое внимание на одной общей проблеме—проблеме химической кинетики и ее приложениях в области горения и взрывов, с одной стороны, и катализа — с другой. Основной (длительность характера) темой, разрабатываемой в институте, является создание общего физико-химического учения в ходе химического превращения. По нашему мнению, задача эта относится к наиболее трудным, наиболее интересным и наиболее перспективным в практическом отношении проблемам естествознания. Наши попытки являются первыми шагами на пути создания учения о течении макроскопического процесса. Отсутствие в системе наших наук учения о процессе относится к главным дефектам современного естествознания, лимитирующих как возможности рационального управления химическими процессами, в частности, производственными, так и возможности применения физикохимии к следующей науке в системе наук — биологии. Мы имеем уже в руках путь к решению этой задачи в виде учения о цепных реакциях. Наши успехи в этом направлении широко отмечаются иностранной прессой.

В ближайшие годы мы ищем дальнейших обобщений теории на базе развития представления о взаимодействии цепей.

Прямое приложение цепной теории к каталитическим процессам встречало значительные затруднения, однако сейчас в результате работ нашей каталитической лаборатории С. Г. Рогинский выдвигает новую теорию катализа, резко отличающуюся от общепринятых, причем ее основные положения весьма близки к основным положениям цепной теории. Проверка правильности этой теории есть одна из важнейших задач этого года.

Цепная теория, к сожалению, пока слишком формальна, так как большинство химических реакций идет через стадии глубокого разрушения и преобразования исходных молекул (появление атомов, радикалов, электронно-возбужденных молекул), мы в большинстве случаев не можем прямыми опытами определить природу этих состояний, что лимитирует создание общих химических теорий хода трансформации вещества во время реакции.

Вопрос здесь идет о создании методов анализа промежуточных веществ, живущих в течение сотых и даже миллионных долей секунды. Такие методы систематически нигде не разрабатывались. Разработка и при-

менение этих физических методов — есть главная задача наиболее крупных по своему научному весу сотрудников института Кондратьева и Рогинского.

По сумме достигнутых уже нами успехов мы твердо уверены в том, что поставленная нами общая проблема учения о динамике вещества будет разрешена. Так обстоит дело с основной теоретической проблемой института.

Наряду с этой основной теоретической проблемой, институт поставил перед собой специальные задачи, конечной целью которых является решение некоторых, наиболее важных технических вопросов. Принципы, положенные в основу выбора этих проблем, таковы:

1. Технические проблемы должны естественно вытекать из основного теоретического направления института и касаться наиболее актуальных по масштабу и народнохозяйственному значению практических заданий.

2. Они должны базироваться на серьезнейшем научно-теоретическом анализе круга явлений специфических для данной технической проблемы.

В соответствии с этим были поставлены технические проблемы:

1) получение ценных химических продуктов при процессах горения, получение азотной кислоты из отходящих газов котлов; решение вопроса о возможности рентабельности синтеза формальдегида при горении погонов нефти и отходов крекинговых заводов; разведочная работа по разработке нового метода получения сверхвысоких температур (свыше 10000°С) и сверхвысоких давлений (выше 20000 атм);

2) получение ценных химических продуктов в электрическом разряде;

3) выявление механизма горения и детонации газовых смесей в целях усовершенствования двигателя внутреннего сгорания, в частности путем воздействия на процесс горения.

Получение всех необходимых данных для конструирования двигателя для стратопланов, работающих на кислороде и бензине с углекислотой и выхлопных газов в качестве разбавителя.

3. Создание водородного двигателя. По нашим данным С. Орджоникидзе широко поставил перед исследовательскими институтами этот вопрос. Тогда из всех институтов лишь ИХФ выполнил полностью свои обязательства и был единственным, который сумел пустить двигатель на чистом водороде и изучить его работу. Институт предложил использовать водородный двигатель для подводного плавания. По идее А. В. Загулина при участии инженера С. М. Когарко была сконструирована специальная система питания. Двигатель совершенно изолирован от внешней среды. Выхлоп отработанных газов в нее исключен.

4. Бензино-кислородный двигатель.

5. Всеядный двигатель.

6. Борьба с детонацией (форкамера).

План может быть выполнен при условии, если руководящие работники всю свою энергию и время отдадут институту. Поэтому первая настоятельная просьба отделу науки ЦК — это помочь повысить зарплату научным сотрудникам — персональные оклады:

Рогинскому	1500
Кондратьеву	1500
Харитону	1500
Загулину	1500

Ковальскому	1200
Соколику	1200
Нейману	1200

У зам. наркома Потапова Н. Н. Семенов просил:

1. Трубки латунные разных размеров	250 кг
2. Трубки красной меди	500 кг
3. Латунь прутковая от 4 до 70 м	850 кг
4. Латунь шестигранная 0,5—10 мм	120 кг
5. Латунь листовая 0,5—10 мм	1350 кг
6. Красная медь листовая, мм	600 кг
7. Свинец рольный 3—5 мм	700 кг
8. Олово	50 кг

ОРГАНИЗАЦИОННО-НАУЧНЫЕ И ХОЗЯЙСТВЕННЫЕ ДЕЛА

Определив основные научные направления, нужно было создавать хозяйство института; вспомогательные административно-хозяйственные службы и производственно-технические подразделения, библиотеку. Нужно было укомплектовать все эти подразделения хорошими кадрами, подобрать руководителей на каждый участок. Предстояла большая организационно-хозяйственная деятельность. Для Николая Николаевича это было не ново: как мы знаем, им был приобретен определенный опыт в организационно-хозяйственной работе на посту помощника директора по хозяйственной части при создании Физико-технического института. Николай Николаевич понимал, что важным участком вспомогательных служб являются механические мастерские с хорошими мастерами, стеклодувные мастерские с первоклассными стеклодувами и мастерами-шлифовщиками. Но по всем этим делам ему нужен был помощник — организатор-хозяйственник. Такого помощника (заместителя директора по хозяйственной части товарища Балезина) ему предложил горком партии. Работал он недолго, около полутора лет. Балезин оказался неорганизованным, неделовым, неспособным справляться с возложенными на него обязанностями. Поэтому ему пришлось уйти из института. Был прислан другой человек: энергичная, общительная женщина Ф. Вейнберг. Она любила сидеть не за столом, а на диване. Свою энергию проявляла только внутри института. Во внешние организации по хозяйственным делам мало обращалась. Николай Николаевич также освободил ее от этой должности и принял по рекомендации Выборгского райкома партии тов. Кузьмина, бойкого, делового человека, лет сорока. Но он тоже скоро ушел из института. Оказалось, что товарищ Кузьмин был большой охотник до спиртного. После Кузьмина в институте появился внешне приятный, обходительный молодой человек Михаил Вейнберг. Николаю Николаевичу он нравился, с делами управлялся, с коллективом установил вполне нормальные взаимоотношения. Работал он около четырех лет, до мобилизации на фронт. Так что нельзя сказать, что с хозяйственными работниками в институте было нормально. Все они как-то не понимали хозяйственного механизма, не чувствовали нужд специфического хозяйства научно-исследовательского учреждения.

В 1938 г. в институт был принят Семен Михайлович Куюмджи на должность главного механика, а затем на должность главного инженера. Куюмджи был молодым человеком, в возрасте 26 лет с 9-летним трудовым стажем. Работал слесарем, монтером, простым электриком, а затем главным электриком на заводе, закончил вечерний Институт железнодорожного транспорта. Семен Михайлович проявил себя с хорошей стороны на работе главного инженера, в ведении которого были все инженерно-технические службы. Он инициативен, хороший организатор. Во время войны, когда дирекция находилась в Москве (об этом ниже), на него возлагалось временное исполнение обязанностей заместителя директора по хозяйственной части в Казани. Со стороны сотрудников были добрые к нему отношения.



С. М. Куюмджи

В августе 1945 г. он был назначен заместителем директора по АХЧ. В 1949 г. был освобожден от этой должности, а в 1966 г. снова назначен на эту должность, обязанности по которой им выполнялись до последних дней его жизни — до 15 августа 1977 г. Я рассказал о Семене Михайловиче более подробно, чем о других заместителях директора по хозяйственной части. Я считаю, он своим долголетним трудом заслужил добрые о нем воспоминания. Труд его был нелегким.

Нелучше обстояло дело с заместителями директора по общим вопросам, включая и науку. За шесть лет, с 1931 по 1937 г., их сменилось пять человек (Полосатов, Семченко, Тихомиров, Леонтьев и Харитонов). Последний был самый активный и лукавый человек. До ИХФ он руководил отделом научно-исследовательского сектора ВСНХ, а затем Наркомнефти по Ленинграду. Поэтому он позволял активно, неквалифицированно вмешиваться в науку, вступая в споры с руководителями лабораторий и даже с Николаем Николаевичем. За такую бойкость, бесцеремонность коллектив его не принял. Часто его критиковали и молодые научные сотрудники, комсомольцы. Проявляя свое недовольство, он говорил: «Вот если в ботинок попадет крошечный камушек, то он не дает возможности нормально ходить. Так и наши комсомольцы. Критикуя, не дают мне возможности нормально работать». Тогда Николай Николаевич освободил от должности и Харитонова, при этом твердо решив не брать заместителей по общим и научным вопросам со стороны. Нужно назначать из своих сотрудников, способных в организационных делах. И вот тогда, в сентябре 1937 г., он назначил своим заместителем по научной работе старшего научного сотрудника кандидата химических наук комсомольца Федора Ивановича Дубовицкого, который на протяжении более 50-ти лет по настоящее время (с небольшим перерывом) дружно с директором вел плодотворную работу на всех этапах развития института.

Институт был небольшой. В хозяйстве было одно основное здание, с общей площадью около 5000 м², в котором размещались все лаборатории и администрация со своими службами; небольшое двухэтажное здание около 800 м² (бывшая баня приюта), внизу — стеклодувная мастерская, квартира коменданта и на 2-м этаже лаборатории; добротный деревянный сарай с каменными простенками, площадью около 400 м². Главное здание не имело центрального отопления, приточно-вытяжной вентиляции, нужной мощности электрообеспечения. Предстояла большая реконструкция этих объектов. Общая территория института составляла около двух гектаров. На этой территории на месте холодного сарая были построены механические мастерские и гараж на 4—6 машин. К 1941 г. в институте было 249 человек, в тех деньгах бюджет составлял 2,8 млн. руб., фонд зарплаты — 1,5 млн. руб.

В начале 1941 г. была определена структура института следующим приказом:

ПРИКАЗ № 1

по Институту химической физики АН СССР

от 2 января 1941 г.

§ 1.

Объявляется для сведения перечень научно-исследовательских работ института на 1941 год.

§ 2.

Устанавливается следующая структура института на 1941 год:

А. ЛАБОРАТОРИИ:

1. Кинетики цепных реакций — зав. лаб. академик Н. Н. Семенов, зам. зав. лаб. старший научный сотрудник Ковальский А. А.

2. Элементарных процессов — зав. лаб. профессор Кондратьев В. Н.

3. Взрывчатых веществ — зав. лаб. профессор Харитон Ю. Б., зам. зав. лаб. старший научный сотрудник Беляев А. Ф.

4. Горения № 2 — зав. лаб. профессор Зельдович Я. Б.

5. Криогенная — зав. лаб. Зельманов И. Л.

6. Катализа — зав. лаб. член-корреспондент АН СССР Рогинский С. З., зам. зав. лаб. старший научный сотрудник Елович С. Ю.

7. Моторного топлива № 2 — зав. лаб. профессор Нейман М. Б., зам. зав. лаб. старший научный сотрудник Дубовицкий Ф. И.

8. Горения № 1 — зав. лаб. Загулин А. В.

9. Моторного топлива № 1 — зав. лаб. Соколик А. С.

10. Группа газификации (на правах самостоятельной лаборатории) — и. о. зав. лаб М. Ривин.

Б. УЧЕНЫЙ СОВЕТ:

Ученый секретарь — О. М. Тодес

В. ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ ХОЗЯЙСТВА:

1. Отдел главного механика — гл. механик Куюмджи С. М.

В состав Отдела главного механика входят:

а) механическая мастерская — зав. мастерской тов. Черняк;

б) группа капстроительства и ремонта — производитель работ тов. Тараканов Ф. А.;

в) парокотельная и вентиляционная установка — бригадир тов. Нагибин;

г) столярная мастерская — бригадир тов. Самсонов;

д) группа электрооборудования — старший монтер тов. Кудряков;

е) конструкторское бюро — начальник бюро (вакансия);

ж) гараж — зав. гаражом тов. Скороходов;

2. Стеклодувная мастерская — бригадир тов. Веселовский.

3. Препаровочная мастерская — зав. тов. Лях М. И.

4. Электроприборная мастерская — зав. тов. Лузгин С. В.

5. Химическая лаборатория — зав. младший научный сотрудник Романова О. В.

6. Реактивная — зав. старший научный сотрудник Франк П. Э.

7. Библиотека — зав. Грамматчикова В. Д.

Г. АДМИНИСТРАТИВНО-ХОЗЯЙСТВЕННЫЕ ОТДЕЛЫ

1. Отдел технического снабжения — зав. Глыбин С. А.
2. Общая канцелярия — зав. Быкова О. П.
3. Бухгалтерия — главный бухгалтер Березин С. П.
4. Спецотдел — пом. директора Патт С. М.
5. Хоз. часть — начальник пожарной охраны Егоров.

Примечание: 1) бухгалтерия подчинена непосредственно зам. директора института;
2) остальные административно-хозяйственные отделы института (отдел снабжения, канцелярия, охрана, хоз. часть) подчинены непосредственно помощнику директора.

Во главе научных подразделений стояли ведущие известные ученые, крупные специалисты в соответствующих областях науки. Во вспомогательных службах руководителями были высококвалифицированные мастера, а главное, они трудились бескорыстно, с полной отдачей. Труд мастеровых рабочих был слит воедино с трудом научных сотрудников. Особенно это ощущалось в работе стеклодувной мастерской, созданной Александром Васильевичем Петушковым — выдающимся мастером высочайшей квалификации. Александр Васильевич — представитель династии стеклодувов Петушковых. Его отец, братья, племянники — все были стеклодувами. Александр Васильевич — воспитанный, выдержанный человек, хотя характер был у него вспыльчивый, особенно когда к нему обращались во время производственного процесса. В этот момент он шумел: «Не подходи!» И в самом деле, ему не до нас во время ответственного процесса, при выполнении сложной, трудоемкой работы, когда в его руках вращается раскаленная масса стекла, когда он, обливаясь потом, выдувает большие объемы, изготавливая 5-литровые трехстенные сосуды Дьюара. Александр Васильевич — крупный мастер. В обращении с людьми он обладал врожденным тактом. От него веяло рабочим благородством. Он с большим уважением, с любовью относился к Николаю Николаевичу, и Николай Николаевич высоко ценил Александра Василь-



С. Ф. Веселовский



И. А. Малькевич

евича за его благородство, преданность делу, за доброжелательное отношение к нуждам научных сотрудников. Александр Васильевич в 1936 г. переехал в Москву на работу по своей специальности к Петру Леонидовичу Капице в Институт физических проблем. После Александра Васильевича мастерскую возглавил его ученик С. Веселовский, также мастер высокой квалификации. Сережа Веселовский, осуществляя руководство, обучая овладевать искусством стеклодувного дела новых мастеров и сотрудников лаборатории, сам не покидал станка с горелками, выполнял наиболее сложные работы по стеклу и кварцу. Свою работу Сережа начал в институте с первых дней его организации. Во время войны про-



П. Шатер



Ф. Камышев

должал работать в эвакуации в г. Казани, а затем в Москве до последних дней своей жизни.

Механическую мастерскую возглавлял тов. Черняк — живой, с горячим характером, способный организатор. В первые же дни ушел на фронт, вскоре погиб смертью храбрых. По тем временам мастерская была хорошо оснащена станочным оборудованием. Работы выполнялись по заказам лабораторий разной сложности. Наиболее сложной и трудоемкой работой было изготовление оборудования и монтаж опытной установки лаборатории М. Б. Неймана по получению альдегидов из отходов синтетического каучука для протравливания семян. Более подробно об этом скажем ниже. Численность мастерской около 25 человек. Правой рукой Черняка, помощником по производству был высококвалифициро-



Шелковников



Б. Садовников

ванный слесарь Иван Адамович Малькевич. Это был человек исключительной работоспособности, мастер на все руки. За его трудолюбие, безотказность сотрудники относились к Ивану Адамовичу с уважением, его любили, хотя он был еще совсем молодым человеком. К такой же категории людей относятся и другие рабочие. Особенно столяр Василий Самсонович Самсонов, жестянщик, кровельщик Шелковников, шлифовальщик по стеклу Камышев Федор, механики Садовников, Вишняков, Минаков, сварщик Кудряков, Быков, шофер А. Д. Гурьев, который безупречно, без единого нарушения работал с Николаем Николаевичем более сорока лет. Это люди верные, честные, надежные в делах. Трудно себе представить, как много ими сделано в институте и в хозяйственных делах и в делах для лабораторий. Какой огромный, чисто физический труд вложен в дела института на всех этапах его развития, особенно в тяжелые годы войны, когда институт эвакуировался в г. Казань, переезд института из Казани в Москву. Труд их во все эти годы велик. Они были искренними патриотами института и мы, все поколения института, всегда должны вспоминать их добрым словом.

В хозяйстве института особое место занимала ремонтно-строительная группа, которую возглавлял Федор Андреевич Тараканов. Это пожилой

человек лет 55, всегда опрятно, чисто одетый, с хорошей прической своих густых седых волос, аккуратный, дисциплинированный. Опытный, смелый строитель, любил вспоминать, как он выполнял крупные капитально-ремонтные работы в особняках бывших знатных людей Петрограда. Институту нужно было осуществить капитальную реконструкцию основного здания института, в котором размещался ранее приют. Нужно было переделать все электроснабжение — переменного и постоянного токов. Здание было прочное, с толстыми стенами, и Федор Андреевич считал возможным сделать в половине здания подвал для размещения в нем котлов центрального отопления и вентиляторов большой мощности для приточно-вытяжной вентиляции. Для этого требовалось углубить фундаменты по периметру половины здания на глубину до двух метров. В стенах сделать проемы для устройства коробов вытяжной вентиляции. Работа огромная, в строительном отношении ответственная. Федор Андреевич сам выполнил техническую документацию, согласовал с Федором Ивановичем (заместителем директора института) и приступил к выполнению работ силами своей группы. Работы были успешно выполнены в срок. Было это летом 1937 г. Об этом пишется в связи с тем, что это мероприятие в то время было серьезным. Когда в некоторых местах здания стены были пробиты насквозь, то некоторые «бдительные» лица говорили Федору Ивановичу Дубовицкому, что его затея — капитальная реконструкция здания, граничит с вредительством. Такие заявления в то время, в 1937 г., были опасными.

Тогда было нормой общественных «деятелей» рассматривать каждый промах, каждую допущенную, даже незначительную ошибку в работе как возможное, намеренное вредительство. В какой-то мере насаждалась, внушалась подозрительность к людям, их действиям.

Вспоминаются проводимые в институте партийно-хозяйственные и научно-технические активы 1937—1938 гг., на которых активно, самокритично и критично, не взирая на лица, обсуждались результаты работ за год, планы на следующий год и хозяйственная деятельность. В процессе обсуждений высказывались критические замечания в адрес дирекции, считая, что она недостаточно ведет работу по выявлению вредительства в работе института. Но коллектив не воспринимал, не допускал, чтобы кто-то из сотрудников был на подозрении, так как в небольшом по численности дружном, активном коллективе деятельность каждого была у всех на виду и сомневаться в чистоте устремлений каждого члена коллектива не было никаких поводов и оснований. Тем не менеее, как выше сказано, было нормой призывать к бдительности, к борьбе с происками вредителей, врагами народа.

Научно-технические активы посвящались, главным образом, связям научно-исследовательских работ лабораторий с практическими задачами. Тогда институт был молодой, ему было всего 7 лет; коллектив тоже был молодой — в возрасте до 30 лет (за исключением Николая Николаевича Семенова, которому было 42 года), поэтому задора было много. Думается, что интересно и поучительно познакомиться с тем, как проходили эти активы на заре деятельности института — 50 лет тому назад, каковы были подходы, взгляды на общую организацию работы, и рассмотреть, сравнить все это с позиций сегодняшнего времени (1980-х годов).

ВЫСТУПЛЕНИЕ Н. Н. СЕМЕНОВА НА ЗАСЕДАНИИ ПАРТИЙНО-ХОЗЯЙСТВЕННОГО АКТИВА ИНСТИТУТА 23 ЯНВАРЯ 1938 ГОДА

Семенов Н. Н. Товарищи! Разрешите открыть совещание нашего актива. Здесь присутствуют из 46 членов актива 35. Нет 11 человек. Я думаю, что этого коллектива достаточно, для того чтобы открыть наш актив.

Возражений против такого предложения нет.

Я сделаю кратко сообщение относительно задач актива. Основная задача настоящего актива — обсуждение вопросов обеспечения плана этого года и перспектив обеспечения квартального плана.

Под этим обеспечением понимаются не только обеспечение плана со стороны дирекции и мастерских, что входит в существующий элемент всего вопроса выполнения плана, но и выявление всех ошибок и недостатков, которые могут помешать выполнению плана. Недоработки и ошибки дирекции, ее отношение к делу, наиболее стоят на виду. Это ясно, и об этом следует говорить, но я не хотел бы, чтобы обсуждение нашего сегодняшнего вопроса приняло такое направление, не потому что я боюсь критики — критика всегда помогает, но мы всегда оставляли в стороне наше самое основное звено — лабораторию. Лаборатории в системе нашего института — это цеха, так же как и на заводе, работа отдельных цехов, работа заведующих этих цехов определяет результаты выполнения производственного плана всего завода. Так же и у нас. Результаты выполнения плана зависят в целом от лабораторий. Выполнение плана зависит от организации работ в лабораториях, от расстановки сил, от правильного составления плана лаборатории и т. д. Все эти вопросы способствуют и обеспечивают план работы лабораторий.

Мы не подвергли критике на прошлом активе научно-исследовательскую деятельность лабораторий. А мы знаем, что это есть производственные единицы, от организации которых зависит успешное выполнение плана.

Я хотел бы, чтобы работа сотрудников соответствующих лабораторий, их заведующие подверглись сегодня критике. Также следует подвергнуть критике работу отдельных заведующих лабораториями.

Неблагополучие внутри лабораторий несомненно есть, если присмотреться, то оно сразу бросается в глаза. Видно, что в лабораториях имеется целый ряд недостатков — непроявление инициативы, неиспользование внутренних ресурсов и т. д. С этим вопросом дело обстоит явно неблагополучно. Я хотел бы, чтобы отдельные работники и заведующие лабораториями остановились на этих недостатках. Сказать, что во всем виноват отдел снабжения, и на это свести наш актив — было бы неправильно. Правильно, работа отдела снабжения определяет работу лабораторий, работу их сотрудников и заведующих. Но не в абсолютной мере. Вот вам факты — только сейчас некоторые лаборатории подают заявки, что необходимо было делать в первом квартале.

Сейчас выявляется, что годовой план был составлен чрезвычайно общ и при пересмотре приходится перерабатывать этот план по кварталам, потому что при обсуждении квартального плана выявляются недостатки, приходится идти вплоть до замены отдельных тем.

Я остановлюсь далее на вопросах дисциплины. Внутри наших лабораторий очень плохо обстоит дело в отношении уплотнения рабочего

времени: нет жидкого воздуха, того, другого. Мы сейчас собрались, товарищи, не для того, чтобы возводить друг на друга обвинения, а с той целью, чтобы проанализировать действительно настоящие недостатки. К этим недостаткам относится, конечно, и отсутствие жидкого воздуха, но здесь имеет место другое, а именно: в лабораториях люди несколько разболтались; создалась такая обстановка, которая не мобилизует людей, а разбалтывает их, и в этом вина, конечно, директора в первую очередь и заведующих лабораториями и, наконец, общественных организаций отдельных лабораторий.

Давайте подумаем об этом и постараемся это изжить. Может быть, придется принять какие-то административные меры. Так или иначе, я бы хотел сегодня услышать от нашего актива мнение по этому вопросу. Я бы хотел, чтобы мы сегодня дали анализ этому явлению и указали, какие мероприятия в отношении лабораторий надо принять дирекции.

Здесь имеется ряд дискуссионных вопросов. Некоторые считают, что оформление работы не входит в план, что не должны заниматься этим в обычное рабочее время, что для этого нужно выделять особое время. Я лично думаю, что это неверно. Этот вопрос должен быть подвергнут дискуссии. Может быть, я ошибаюсь по этому вопросу, но мне кажется, неправильно считать, что для оформления работы нужно отводить какой-то специальный отрезок времени.

Много неточностей возникает в постановке работы внутри лабораторий. Безусловно, имеет место падение настоящей дисциплины. Я не могу не отметить факты, которые мне были сообщены т. Дубовицким о том, что Добычин отказался заключать договора и пойдет на завод лишь в том случае, если ему будут оплачены командировочные. И когда т. Дубовицкий разъяснил, что по закону мы не можем сейчас платить командировочные, было сказано в ответ, что он не поедет. После многих разговоров удалось убедить т. Добычина, что так нельзя делать. Конечно, такие поступки недопустимы. Такого рода случаи имеют у нас место не только в какой-нибудь одной лаборатории, но они имеют место в целом ряде лабораторий. Все это говорит о том, что у нас в лабораториях нет должной дисциплины. Очень часто можно слышать такие заявления, что, если, мол, вы не делаете так, как я считаю нужным, то я уйду из лаборатории или что целая группа людей перейдет куда-либо. Это, конечно, неправильная постановка вопроса.

Мне бы хотелось, чтобы вы сегодня рассказали о трудностях работы в лабораториях, чтобы актив узнал, в чем состоят эти трудности, и мы могли бы на это обратить максимальное внимание.

Теперь несколько слов относительно нашего плана.

Наш план на ближайший квартал и весь план в целом касается всех лабораторий. Этот план очень напряженный и большой, он намного серьезнее обязательств прошлого года, и потребуются большие усилия для выполнения этого плана.

Я не могу остановиться на всем плане, но остановлюсь только на наиболее ответственных моментах. Кроме спецработ в лабораториях Соколика и Загулина, прежде всего работы, которые проводятся в лабораториях Неймана и Рогинского. Сейчас по плану дела обстоят так: по лаборатории Неймана — к 1 мая нужно иметь построенное здание, в котором уже к 1 июня должен быть смонтирован опытный завод. Этот опытный завод в течение этого года должен быть построен, освоен и передан дальше в промышленность. Это дело уже санкционировано техническим советом Наркомтяжпрома.

Далее. Перед лабораторией т. Рогинского стоит следующая задача — на базе удачных опытов, проделанных на заводе по гидрогенизации жиров: эти опыты должны быть переданы в цеха многих заводов.

Мы должны констатировать, что крупные лаборатории Загулина, Неймана и Соколика, а также лаборатория Рогинского включились в крупные дела.

Тов. Ковальский взял на себя большое и тяжелое обязательство разобраться в том, почему не работает единственный у нас крупный серный завод в Кировограде, который будучи построен, видимо, вредительски, не дает тех результатов, которые должен давать. Этот завод должен был давать 80% серы из SO_2, на самом деле дает только 20%. Ковальский дал обязательство разобраться теоретически в чем тут дело. Эта задача в этом году должна быть осуществлена.

Таким образом, актуальность нашего плана мною продемонстрирована.

Лаборатория Харитона подверглась на заседании Наркомтяжпрома очень жесткой критике за то, что она не занимается решением современных технических задач. Я отстаивал свою точку зрения и считаю, что в лаборатории взрывчатых веществ самое актуальное — заниматься разработкой основных вопросов. При такой ситуации ее тематика была согласована с Армандом, и лаборатория т. Харитона была передана в Академию наук. Затем еще раз с НИСИЗом было созвано специальное совещание с представителями Взрывпрома и артиллерийского комитета. На этом собрании все эти представители отстаивали ту же точку зрения, что и я, т. е. техническими мелочами лаборатория может заниматься сама, а вопросы, связанные с теорией горения и детонации, и это самое главное, должны решаться не в Академии наук, куда лаборатория была перенесена, а у нас в институте. Таким образом, было выражено пожелание о переводе лаборатории обратно к нам. Этот вопрос так и будет поставлен с выделением лаборатории дополнительных кадров. Это говорит о том, что когда план удается согласовать с соответствующей организацией, то нам удается получить и соответствующую поддержку. А это важно как с теоретической, так и с технической стороны плана.

Таким образом, я надеюсь, что сегодня, заслушав отчет главного бухгалтера, а затем выступление Ф. И. Дубовицкого, который скажет несколько слов, мы приступим к обсуждению всех интересующих нас вопросов и вынесем определенные решения, укажем на те мероприятия, какие должны быть нами приняты.

ВОПРОСЫ, ЗАДАННЫЕ В ХОДЕ ЗАСЕДАНИЯ ПО ДОКЛАДУ Н. Н. СЕМЕНОВА И ВЫСТУПЛЕНИЮ Ф. И. ДУБОВИЦКОГО

Были заданы вопросы с места:

1. Я хотел бы, чтобы дирекция перечислила объекты и объемы вредительства в нашем институте.

2. Что сделано в 1937 г. по линии ликвидации последствий вредительства в нашем институте?

3. Дальше, я бы хотел, чтобы перечислили, если возможно, кто был в научных командировках и какие результаты этих командировок? В отчете было сказано, что на это израсходовано 35 тыс. руб.

4. Хорошо было бы перечислить, сколько раз были в командировках руководители, старшие и младшие научные сотрудники в отдельности.

5. Чем вызвано отпочкование лаборатории Академии наук в самостоятельную организационную единицу?

6. Как разрешен вопрос об отделении лаборатории Харитона?

7. В чем выразилась помощь дирекции лабораториям, которые связаны с промышленностью?

8. Учитывает ли дирекция особенности каждой лаборатории, выходящей в промышленность? При распределении фонда зарплаты учитываются ли особенности таких лабораторий?

9. В чем выражается генеральная линия дирекции в руководстве научно-исследовательскими работами на ближайшие 3 года?

10. Проведена ли компенсация со стороны лаборатории Академии наук за использование помещения и оборудования института?

11. Чем объясняется перерасход суммы на строительство домов в Гражданке?

12. Что Вы думаете делать с этими домами, если у Вас их не примут?

13. По поводу домов: что сделано дирекцией для получения жилплощади в Флюговском жилом массиве?

14. Что сделано дирекцией для обеспечения достаточной мощности трансформатора?

15. Учитывается ли дирекцией при капстроительстве и при строительстве крупных установок техника безопасности условий труда сотрудников?

16. Какие меры принимаются по бензохранилищу?

17. Сколько раз платили штраф за перерасход электроэнергии?

18. Кто отвечает в лаборатории за имущество?

19. Что сделано для того, чтобы обеспечить заграничные заказы?

20. Когда думает администрация передать в следственные органы дело по строительству — вредительскому строительству домов в Гражданке?

21. Почему не все заведующие лабораториями присутствуют сегодня на активе?

22. Интересуется ли дирекция работами механических мастерских и мастерских электроприборов?

23. Кто ведает в дирекции кадрами и как проводится комплектация вакантных мест?

24. Когда будет закончен ремонт всех лабораторий? У нас сейчас половина комнат отремонтирована. Я говорю о системе отопления и вентиляционной системе.

ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ

Семенов Н. Н. Прежде всего, относительно выделения лаборатории Академии наук в самостоятельную единицу. Исторически вы знаете, как все это сложилось и почему эта случайность превратилась в нечто постоянное. Дело заключается в том, что в Академии наук по физикохимии, по этой необычайно ответственной отрасли, ничего нет, кроме Института Кистяковского, который влачит довольно жалкое существование. В последнее время там был еще Ребиндер. Между тем физикохимия в Академии наук должна занять подобающее ей место. Это такой существенный вопрос, за который академики физикохимики несут персональную ответственность, в том числе я и Фрумкин.

Поэтому я считал, что в наши обязанности входит создание кадров для физико-химического института Академии наук СССР.

Далее, было колебание относительно перевода в Академию всего института. Но после обсуждения вопроса в Академии наук и Наркомтяжпроме пришли к такому выводу, что следует выделить лабораторию Ака-

демии наук в особую единицу. Мне кажется, положение складывается так, что, несомненно, физикохимия, как она развивается у нас, имеет крупные и серьезные технические перспективы, которые непосредственно относятся именно к промышленности: если не к Наркомтяжпрому, то к другим отраслям промышленности. Поэтому я считаю, что научная и техническая сторона дела физикохимии должна увязываться с работой Академии наук.

Кроме того, наша школа должна расширяться и увеличиваться. Кадры наши растут и множатся. Поэтому в ближайшие 3—4 года появятся люди, которые будут вести самостоятельные работы по химии, и отказываться от зависимости от Академии наук было бы совершенно неправильно. Эта точка зрения поддерживается и президиумом Академии наук. Вот в чем принципиальная сторона этого дела, и в ней заложена основа. И все-таки по 1—2 человека мы оттуда берем, и кадры наши растут, и этот отряд идет по какому-то определенному руслу, и я считаю, правильно было бы взять за основу Академию наук. Я не думаю, что многие гигантские институты были бы нерациональны.

Что касается лаборатории Харитона, то это было вызвано тем, что НИСИЗ, НКТП, критикуя позиции и тематику работ Харитона, пытались направить ее по руслу, непосредственно относящемуся к НКТП, т. е. к Взрывпрому. После этого я беседовал с Армандом и Фрейдлиным и прямо поставил вопрос о росте лаборатории в недрах НКТП. Ответ был отрицательным. Тогда я подошел к этому вопросу с другой стороны и хотел бы сегодня услышать мнение актива. Надо сказать, что лаборатория Харитона никогда особенного применения в НКТП иметь не будет, хотя, с точки зрения освоения взрывчатых веществ, громадного приложения к оборонной промышленности и созданной ею теории будет иметь крупное значение для поднятия этого дела на должную высоту.

Мне можно было бы сказать относительно тематики развития института, я не знаю, хочет ли актив заслушать меня по этому поводу, я считаю, что будем систематически и постоянно придерживаться той линии, которая взята, новой не будет. Линия будет заключаться в укреплении связи с техникой на базе реализации наших работ, на базе установления связей с соответствующими промышленными организациями. А с другой стороны, в лабораториях не должна затихать и теоретическая работа. В ближайшие три года будут занимать большое место теоретические проблемы по теории горения и по катализу».

Не исключено, что читатель может задать такой вопрос: «А зачем в историческом обзоре деятельности института приводятся подробные выступления директора и сотрудников института на активах?» Мне представляется, что сравнительно подробное изложение этого материала дает представление о той атмосфере активности, беспокойства, небезразличия, заботы сотрудников о научной жизни института, о путях развития его научных направлений. На этот материал обращается внимание и потому, что в серьезных выступлениях участвовали молодые ученые-аспиранты — Щелкин, Скалов, Беляев, Налбандян, Лейпунский и др. Каждое их выступление касалось принципиальных научных вопросов.

Жизнь института приближается к его 10-летию. К этому времени коллектив института находился на подъеме, в расцвете своих творческих сил. Им выполнялся большой и важный по научному содержанию комплекс работ. Молодой институт к своему приближающемуся юбилею достиг крупных ре-

зультатов в создании теоретических основ новых направлений в развитии науки — химической физики. К концу 30-х годов институт приобрел заслуженную мировую известность. Он стал единственным в Союзе, успешно развивающим теорию химической кинетики, катализа, горения, взрыва. Ученые были увлечены поиском нового, интересного, важного. Тогда научная деятельность института развивалась по следующим направлениям: 1) кинетика и механизм окисления газовых реакций; 2) теория горения и детонации взрывчатых веществ (в газах и конденсированных системах); 3) теория гетерогенного катализа; 4) изучение кинетики горения и теории процессов сгорания и детонации топлив в двигателях; 5) разработка теоретических основ процессов горения в воздушно-реактивных двигателях; 6) экспериментальные и теоретические основы техники безопасности; 7) изучение свойств вещества при сверхвысоких давлениях; 8) комплекс прикладных задач. Фундаментальной научной основой всех проблем, как и теперь, была наука о скоростях химических реакций и механизме элементарных реакций превращения вещества.

Нужно заметить, что каждое научное направление в теоретическом и экспериментальном аспектах его развития детально обсуждалось, когда намечался дальнейший ход работы. Особенно внимательно обсуждались итоги работ за год и планы на следующий год на упомянутых выше научно-технических активах.

Небезынтересно будет ознакомиться со стенограммой выступления Н. Н. Семенова на таком активе 23 января 1941 г. по плану работ института на 1941 г. Мы знаем, что в этом году 22 июня началась Великая Отечественная война, которая разрушила все добрые намерения развивать нашу хорошо поставленную науку, да и не только нашу, нарушила мирный труд всего народа страны.

Вот что говорил тогда Николай Николаевич.

ИЗ ОТЧЕТА ДИРЕКТОРА ИХФ Н. Н. СЕМЕНОВА ОБ ИТОГАХ РАБОТЫ ИНСТИТУТА В 1940 ГОДУ И ЗАДАЧИ НА 1941

23 января 1941 г.

Меня просили сделать доклад о перспективах плана этого года, чтобы можно было яснее видеть, как план прошедшего года будет связан с планом этого года.

Основные вопросы в таком институте, как наш, не меняются. Они из года в год остаются в течение более или менее длительного срока, пока та или иная научная тематика не закончена, тогда она входит как законченная в науку, и институту нужно существенно менять направление. То, что тематика является устойчивой, это вполне естественно, но все-таки она немножко видоизменяется. Так, если сначала больше внимания уделяли вопросам химической кинетики, то сейчас одно из основных мест занимают вопросы механизма химического процесса, связанные с активными промежуточными продуктами. Но здесь дело не только в том, чтобы выявить их активность, но и показать, что эти активные промежуточные продукты являются носителями химического процесса, ведущего за собой химическое превращение. Это обстоятельство фундаментальное и очень большое, и оно нами отнюдь не доказано. Хотя все говорит за то, что это так, однако во многих случаях это должно быть доказано более определенно. Например, одним из ос-

новных вопросов, не решенным в прошлом году и этом тоже, является вопрос о том, в какой мере эти активные продукты несут ответственность за воспламенение и всякого рода распространение уже горящего пламени или возникновение самовоспламенения, когда эти периоды задержек коротки.

Этот вопрос является фундаментальным, и в такой форме он ни разу не ставился, за исключением Соколика и Штерна, но не мог быть достаточно развернут. И только в этом году мы были свидетелями значительных успехов в смысле определения предпламенных процессов ДВГ, где было показано, что эти продукты нарастают по какому-то экспоненциальному процессу, но какую роль это играет в детонации, остается открытым. Поэтому наша задача в области промежуточных продуктов — изучение этих активных продуктов на каких-нибудь реакциях. Мы в лаборатории предполагаем сделать это на этане, чтобы посмотреть, все ли идет таким образом, как мы предполагали, думаем соединить наш кинетический метод с полярографическим, на 1—2 примерах разработать это в полной мере.

Соколик и М. Б. предполагают поставить вопрос о механизме действия антидетонаторов: действительно ли действие антидетонаторов сводится к тому, что они съедают активные продукты. Это будет изучаться и на двигателе, и на бомбах, и в стеклянных сосудах.

Дальше. Классификация топлив: действительно ли антидетонационные свойства топлив связаны с другими продуктами и как это нарастает, т. е. этот вопрос будет поставлен одновременно с вопросом о их кинетическом поведении.

Таким образом, общая идея, которая в будущем году, конечно, еще не будет решена, заключается в том, чтобы развить химическую бактериологию в науку, о подборе топлив и о возникновении детонации в моторе в тех физических условиях, которые там имеются. В частности, здесь очень важно будет подойти к решению ряда вопросов, о которых говорил Боболев, тех догадок, которые еще имеются.

Будут определены оптическим методом промежуточные продукты, а также изучены в различных телах углеводородов малых задержек с помощью фотографии. Хотя это не удалось, но может быть в будущем году получится.

И, наконец, попытки нахождения HO_2. Это было бы большое открытие, если бы удалось это сделать.

Реакция промежуточных продуктов. Важно знать, как она реагирует. На это у нас обращалось очень мало внимания. В этом году это тоже не будет развернуто, но будет несколько шире поставлено. В электроразряде будут получены атомы для изучения их реакции.

Реакция водорода с кислородом будет изучаться при возможно малых задержках с целью изучения их в большом диапазоне давления.

Третье направление — стук. Двигатель будет в этом году предметом более широкого изучения, правда, связанного еще с созданием мощного оборудования и первоначальной аппаратуры, которая для него потребуется.

Будут разработаны всякого рода методы изучения процессов сгорания в двигателе. Мы должны охватить высокоскоростной метод фотографирования процесса, который дает до 3-х тыс. снимков в секунду. Надо попытаться к этому подойти.

Надо дать широкое сравнительное изучение различных методов, чтобы выявить, в каких условиях они дают правильный результат, и можно подойти ближе к вопросам возникновения детонации. Затем будет изучаться детонация сгорания тяжелых топлив и впрыска их.

Также будет проведено изучение топлив в однотактном двигателе и адиабатической бомбе, где будет изучаться возникновение детонации в более элементарных условиях.

И, наконец, будут изучаться сравнительные характеристики топлив на двигателе ВОКЕЖ в сочетании с кинетическими исследованиями, для того чтобы подойти к вопросам рационального подбора топлив, так как в этом случае играют роль не только промежуточные продукты, но и сама детонация и характер ее изменения.

Связь химии и горения. В результате работ прошлых лет, особенно в этом году, выяснилось, что эти цепи при высоких температурах играют большую роль. Изучение этого вопроса стоит — изучение реакций при высоких температурах. Впервые в этом году этот вопрос будет подвергнут более или менее обстоятельному анализу. Для этого имеются все данные. Построена замечательная машина у Юлия Борисовича, где протекают реакции с такими задержками, позволяющими отдельно изучить кинетику реакций. С другой стороны, благодаря Зельдовичу и ряду других товарищей, разрабатывающих эту теорию, сейчас можно все гидродинамические факторы достаточно хорошо изучить и сравнить кинетику, непосредственно изученную, вывести все законы возникновения пламени.

Далее встает вопрос о пределах детонации, который можно решить, когда будет известна кинетика при очень высоких температурах и очень малых задержках.

Кроме того, мы устраиваем специальную адиабатическую бомбу, которая позволит сделать опыты при низких температурах и задержках. И наконец, Зельдовичем будут проводиться опыты при 10^{-6} с.

Мы попадем в область таких реакций, которые впервые будут подвергнуты обстоятельному изучению и помогут связать химическую кинетику с вопросами макроскопического распространения пламени.

В таком же направлении пойдут работы в области взрывчатых веществ. Там также ряд вопросов был разработан в прошлом году, но вопросы теории детонации взрывчатых веществ оставались неизученными и будут изучены в этом году.

По нашей криогенной лаборатории будет проведен ряд работ. Мы считаем, что она очень хорошо закончила план 1940 г. и становится очень полезной лабораторией в нашем институте. Предполагаем построить для криогенной лаборатории соответствующее здание, где работы пойдут по линии совершенствования детондра, которые так интенсивно наметились в прошлом году и могут привести в этом году к определенному результату. Сотрудники криогенной лаборатории создали для нас жидкий воздух, должны создать собственные кислородные баллоны, а в дальнейшем обеспечить нас и жидким водородом, который будет весьма полезен для многих химических процессов.

По вопросам катализа в течение прошлого года также наметился такой интересный «синтез» наблюдений, который был у Симона Залмановича: о связи роли газов в катализе, которые только и делают активный катализатор, с теорией пересыщения, которая была им развита. И сейчас встает вопрос дальнейшего развития этой теории, в первую очередь, по линии развития металлических контактов и ее генезиса.

И затем вопрос закономерности подбора и действия для низких контактов, дозировки этих контактов и выявления специфичности. В таком направлении пойдет работа лаборатории Рогинского.

Наши прикладные работы. Основной, центральный упор делается в прикладных работах на использование низкосортных топлив и вообще топлив. В этом направлении пойдут работы. И как будто нам будут созданы все предпосылки для настоящего и подлинного развития этих работ. По-видимому, мы будем свидетелями строительства образцового моторного павильона и не позднее осени в этом павильоне уже будет достаточное количество цилиндров, стекла и соответствующее количество оборудования, которое нам до сих пор не удавалось приобрести, что сильно тормозило нашу работу; так что эти прикладные работы будут поставлены в этом же году на весьма серьезную методическую базу и дадут соответствующий результат. Дело работников этих лабораторий оправдать то доверие, которое им оказано.

Я не коснулся всех работ, это не был перечень всего плана, а только основные виды работ, которые должны быть проведены в 1941 г.

Развивая фундаментальные исследования, решая прикладные проблемы, институт успевал по-деловому создавать творческие научно-технические контакты с отраслевой наукой многих наркоматов, особенно по проблемам, связанным с работами по процессам горения, взрыва, детонации.

Вдумываясь, осмысливая жизнь, труд этого, сравнительно небольшого, коллектива ученых, обозревая его работу по многим фундаментальным теоретическим и глубоким экспериментальным исследованиям, задаешь вопрос: «Как это все могло происходить, в чем заключалась причина такой плодотворной работы?» И приходишь к выводу, что такое возможно только при высоком научном потенциале ученых, каким обладал коллектив ИХФ, его дружной работе, таланте организатора науки, директора института Николая Николаевича Семенова. Его способность объединять коллектив, увлекать научным поиском, наукой, его единодушие, открытость имели большое значение в настроении коллектива. В институте сложилась доброжелательная атмосфера, открытая каждому. Полученный кем-либо интересный экспериментальный результат радовал весь коллектив. В работе всегда чувствовалась взаимопомощь. Отношения между сотрудниками, старшими и младшими, между руководителями и мастеровыми были всегда добрыми, товарищескими. Коллектив жил демократично, просто. Много хорошего, доброго шло от Николая Николаевича Семенова. Он был прост, всегда доступен каждому. В дни отдыха, когда сотрудники коллективно выезжали за город на природу в Озерки, на взморье в Лисий нос, в Токсово и другие красивые места с озерами, Николай Николаевич всегда был в коллективе вместе со своими детьми — Юрой и Милочкой. А как хорошо, дружно, весело, непринужденно проводили праздничные вечера — 1 Мая, 7 ноября. Организаторами таких мероприятий всегда были Федор Иванович Дубовицкий, Мария Николаевна Харитон, Наталья Николаевна Семенова, Владимир Яковлевич Штерн и его жена, народная артистка профессор консерватории пианистка Ирина Сергеевна Миклошевская, постоянный близкий человек институту. Объединяли людей и туристские походы, о которых уже говорилось выше. Во время обеденного перерыва и после

работы во дворе проходили задорные игры в волейбол. Большим мастером был Станислав Михайлович Когарко. Из заведующих лабораториями в игре частенько принимали участие Виктор Николаевич Кондратьев, Симон Залманович Рогинский, Моисей Борисович Нейман, Алексей Васильевич Загулин. Так что жизнь в институте действительно была радостная. Она была наполнена интересным творческим трудом и хорошим, здоровым отдыхом.

ГЛАВА II. ГОДЫ ВОЙНЫ

ПЕРВЫЕ ДНИ ВОЙНЫ

1941 год, 22 июня в 4 часа утра мы возвращались домой на Ольгинскую с банкета, который устроил Николай Николаевич Семенов в Лесновском Доме ученых для своих близких друзей по случаю присуждения ему Сталинской премии. Утро было ясное, теплое. Настроение бодрое. Но вот Надежда Петровна Дубовицкая обратила внимание на самолеты, летящие в строгом порядке, и наше благодушное настроение мгновенно расстроилось, всех охватила тревога. А в 12 часов узнаем из выступления по радио Председателя Совета Министров СССР Молотова, что фашистские войска Германии вероломно напали на советскую территорию. Началась война. Наступили тяжелые годы в жизни института, каждого его сотрудника, всего советского народа. Ф. И. Дубовицкому, пожалуй, одному из многих сотрудников, кому вместе с Николаем Николаевичем Семеновым пришлось пережить все сложности и трудности большого процесса организации работы института в условиях военного и послевоенного времени. В этот период большую работу проводил Николай Маркович Эмануэль, будучи ученым секретарем института.

Нормальная работа института была сразу дезорганизована. Произошел спад активных исследований. Многие молодые ученые добровольно ушли в народное ополчение. Многим сотрудникам были вручены мобилизационные повестки военкомата, в том числе заведующему лабораторией взрывчатых веществ Ю. Б. Харитону, Н. М. Эмануэлю, А. М. Маркевичу; Н. Н. Семенову с трудом удалось оставить Ю. Б. Харитона в институте. Ф. И. Дубовицкий и К. И. Щелкин ушли добровольцами в военкомат для отправки на фронт. Но на второй день по требованию Ленинградского горкома партии Ф. И. Дубовицкого вернули в институт для организации эвакуации. Кирилл Иванович через полгода был возвращен с фронта в институт, вернулись Н. М. Эмануэль и А. М. Маркевич.

В первые дни войны многие сотрудники, ушедшие на фронт, погибли (Петя Садовников, Павлов, Розинг, Черняк). В эти дни 51 человек были мобилизованы в действующую Красную Армию, 81 эвакуирован в Казань, около 70 человек пожелали остаться и продолжать работу в Ленинградской части института, около 50 были освобождены — часть по собственному желанию, часть по сокращению.

ПРИКАЗ № а/66

По отделу кадров Института химической физики АН СССР

от 28 июня 1941 г.

§ 1.

На основании Указа Президиума Верховного Совета СССР от 22.06.41 г. о мобилизации военнообязанных отчислить следующих сотрудников института, мобилизованных в ряды Красной Армии:

1. Калядин А. Г., электромонтер, с 23 июня 1941 г.
2. Дроздов Н. А., зав. складом, с 23 июня 1941 г.
3. Гельван А. И., зам. зав. отд. снабжения, с 23 июня 1941 г.
4. Пойлов В. Б., механик, с 23 июня 1941 г.
5. Мазнин Ю. М., механик, с 23 июня 1941 г.
6. Климкин Б. И., плотник, с 23 июня 1941 г.
7. Васюк Г. И., электромонтер, с 23 июня 1941 г.
8. Васильев В. Е., механик, с 23 июня 1941 г.
9. Бернашевский В. И., моторист, с 23 июня 1941 г.
10. Злобин М. И., механик, с 23 июня 1941 г.
11. Гурьев С. Д., шофер, с 23 июня 1941 г.
12. Еремеев С. Н., механик, с 23 июня 1941 г.
13. Химичев И. К., моторист, с 23 июня 1941 г.
14. Викторов П. А., штукатур, с 23 июня 1941 г.
15. Чекалов В. А., шофер, с 23 июня 1941 г.
16. Кравец Б. А., моторист, с 23 июня 1941 г.
17. Максимов И. Г., ст. лаб., с 23 июня 1941 г.
18. Степанов Б. М., ст. научн. сотр., с 23 июня 1941 г.
19. Семенов К. В., механик, с 23 июня 1941 г.
20. Пушленков М. Ф., мл. научн. сотр., с 24 июня 1941 г.
21. Медведев Н. К., механик, с 23 июня 1941 г.
22. Розанов А. И., механик, с 25 июня 1941 г.
23. Журавлев В. К., механик, с 24 июня 1941 г.
24. Виноградов В. В., механик, с 24 июня 1941 г.
25. Гурьев А. Д., шофер.
26. Добычин Д. П., ст. научн. сотр., с 24 июня 1941 г.
27. Виноградов Д. Д., механик, с 23 июня 1941 г.
28. Кушнерев М. Я., механик, с 12 мая 1941 г.
29. Куропеев А. О., слесарь, с 20 июня 1941 г.
30. Скороходов Ш. В., с 1 апреля 1941 г.
31. Трошин И. В., механик, с 12 июня 1941 г.
32. Рябинин И. А., шофер, с 23 июня 1941 г.
33. Рейнов Н. М., ст. научн. сотр., с 25 июня 1941 г.
34. Тупицин Л. С., механик, с 25 июня 1941 г.
35. Павлов А. М., механик, с 25 июня 1941 г.
36. Якутович Б. Я., механик, с 25 июня 1941 г.
37. Петушков В. В., механик, с 25 июня 1941 г.
38. Зысин Ю. А., аспирант, с 24 июня 1941 г.
39. Эмануэль Н. М., аспирант, с 23 июня 1941 г.
40. Кудряков В. В., электромонтер, с 23 июня 1941 г.
41. Балов И. И., стеклодув, с 25 июня 1941 г.
42. Смирнов В. С., моторист, с 25 июня 1941 г.
43. Жеребнев Н. П., водопроводчик, с 26 июня 1941 г.
44. Ершов К. А., водопроводчик, с 26 июня 1941 г.

45. Федоров В. З., техник, с 25 июня 1941 г.
46. Фадин А. И., и. о. ст. научн. сотр., с 28 июня 1941 г.
47. Рюмин В. И., мл. научн. сотр., с 28 июня 1941 г.
48. Лузгин С. В., зав. электроприб. маст., с 28 июня 1941 г.
49. Хныкин П. Л., моторист, с 30 июня 1941 г.
50. Садовников П. Я., зав. группой, с 1 июля 1941 г.
51. Александров В. В., механик, с 30 июня 1941 г.

Сотрудников стали направлять на строительство оборонительных укреплений в Ленинграде и на подступах к нему. Почти целыми днями и ночами рыли траншеи во дворе института и около домов на Ольгинской улице, 12.

ЭВАКУАЦИЯ ИНСТИТУТА В КАЗАНЬ

В начале июля эвакуировали детей сотрудников в г. Боровичи, в 300-х км от Ленинграда. Для сопровождения детей и ухода за ними в эвакуации были выделены сотрудники института — Е. Е. Чиркова и В. И. Авраменко. События на фронте развивались так, что Ленинграду грозила блокада. Возник вопрос об эвакуации института. В связи с этим 6 июля 1941 г. вице-президент АН СССР О. Ю. Шмидт обратился к заместителю председателя Совнаркома тов. А. Н. Косыгину с письмом, в котором просил: «Независимо от решения общего вопроса о целесообразности или нецелесообразности эвакуации Академии наук в целом, отдельно и возможно срочно решить вопрос о следующих двух институтах Академии наук СССР, находящихся в Ленинграде: 1) Физико-технический институт — директор академик Иоффе А. Ф. и 2) Институт химической физики — директор академик Н. Н. Семенов. Эти институты работают целиком на оборону, выполняя очень ответственные научно-исследовательские задания. В этом деле они являются головными институтами Академии наук СССР. Эти институты могут быстро, в три—четыре дня развернуть свою работу. Оба института надо передвигать вместе, так как они в работе представляют одно целое. Количество вагонов для оборудования и материалов на оба института потребуется около 20, если ограничиться самым необходимым. Число сотрудников 300, но можно ограничиться 200, наиболее нужными (плюс, конечно, семьи)».

Вскоре был получен приказ об эвакуации института в Казань. Мне было поручено ехать в Боровичи и привезти детей обратно в Ленинград для эвакуации их вместе с родителями. Поехали мы с А. Д. Гурьевым и В. Г. Маркевичем на грузовой машине. Был хороший, теплый, солнечный день. Дороги были пустынны, кругом тишина, однако ехать было неспокойно, изредка налетали



А. Д. Гурьев

вражеские самолеты. Пришлось ехать какими-то трудными, непроезжими дорогами. В Боровичах быстро собрали детишек и погрузили в машину. Я решил перед отъездом обойти, проверить комнаты, где спали ребята, и вдруг в кроватке под одеялом обнаружил плачущего мальчика, которого наши мамаши забыли второпях. Я его быстренько кое-как одел и отнес в машину.

Перед самым отъездом решил отправить детей поездом, не рискуя везти их в сильно перегруженном грузовике по плохим проселочным дорогам, с риском попасть под бомбежку вражеских самолетов, а сам с А. Д. Гурьевым и вещами поехал на грузовике. Оказалось, очень хорошо, что мы так поступили, потому что на обратном пути весь день лил сильный дождь, дороги развезло, ехать на грузовой машине было невозможно. Приехали в Ленинград с большим трудом, измученные, в грязи, оборванные, так как в пути часто приходилось рубить деревья, ветки, выкладывать дороги, чтобы выбраться из луж. Приехали мы на второй день, дети были уже дома.

Вспоминая об институте в первые дни войны, я попросил Елену Ефремовну Чиркову рассказать мне, как они вывозили детей из Ленинграда.

«Эвакуация детей из Ленинграда началась в первых числах июля 1941 г. В Физико-техническом институте этим занималась А. В. Иоффе, а у нас Н. Н. Семенова. Сколько детей было из нашего института — трудно сказать. Уезжали на автобусах от ФТИ 15—16 июля, в середине дня. У Московского вокзала детишек выстроили попарно, старшие несли за спиной рюкзачки, шли молча, без суеты.

Грузились в теплушки с нарами, детей в вагонах было много, но не очень тесно. Поезд отошел часа в четыре дня. Ехали на Бологое. Дорога была неспокойная, где-то бомбили, иногда мы останавливались, но под бомбежку не попали.

В Бологом нас ожидали возницы, в телеги рассаживали детей по 8—10 человек. Это было ночью, темно и масса комаров. По булыжной мостовой мы ехали в Боровичи, всю дорогу размахивая ветками над уснувшими ребятами.

Поселили нас в школе, железных кроватей на всех не хватило и для малышей мы составляли скамейки от парт, стелили постели на сено. Взрослые спали тут же в классе на сене, на полу.

Питание готовили сами. Все делали сами: стирали, мыли, шили, гладили, убирались, купали ребятишек. Пробыли там недолго, всего около восьми дней.

Как только стало известно, что ИХФ эвакуируется в Казань, за нами приехали Ф. И. Дубовицкий, В. Г. Маркевич и А. Д. Гурьев на грузовой машине. Потом Федор Иванович повез наши вещи в Ленинград, а мы с В. Г. Маркевичем ехали поездом в пригородных вагонах. В вагонах было тесно, детей клали спать на скамейки и между скамейками, а взрослые в проходе стояли, в лучшем случае сидели, лечь было невозможно.

На обратном пути видели вдоль дороги много воронок от бомб и опять нам повезло — нас не бомбили. В Ленинград приехали к вечеру, к институту нас повезли на автобусах.

30 июля мы уже ехали в Казань. Целый день состав стоял на Кушелевке, боялись отлучиться, так как с часа на час ждали отправления».

Когда эвакуировался институт, Н. Н. Семенов по распоряжению Государственного комитета обороны был назначен председателем комиссии ГКО по укреплению обороны Ленинграда. В это время Н. Н. Семенов

по согласованию с Ленинградским горкомом назначил меня и В. Н. Кондратьева старшими представителями института по сопровождению института и организации его работы на месте эвакуации в г. Казани — Виктора Николаевича в качестве и. о. директора, а меня зам. директора института.

По приказу № 2 от 8 августа 1941 г. в Казань были эвакуированы следующие сотрудники:

1. Кондратьев В. Н. — и. о. директора.
2. Дубовицкий Ф. И. — и. о. зам. директора.
3. Тодес О. М. — ученый секретарь.
4. Рогинский С. З. — зав. лабораторией.
5. Нейман М. Б. — зав. лабораторией.
6. Зельманов И. А. — зав. лабораторией.
7. Воинов А. Н. — зав. группой.
8. Ковальский А. А. — зав. группой.
9. Беляев А. Ф. — зав. группой.
10. Елович С. Ю. — ст. научн. сотр.
11. Рябинин Ю. Н. — ст. научн. сотр.
12. Налбандян А. Б. — ст. научн. сотр.
13. Штерн В. Я. — ст. научн. сотр.
14. Рудковский Д. М. — ст. научн. сотр.
15. Варшавский Г. А. — ст. научн. сотр.
16. Авраменко Л. И. — ст. научн. сотр.
17. Когарко С. М. — ст. научн. сотр.
18. Брежнева Н. Г. — ст. научн. сотр.
19. Барский Г. А. — и. о. ст. научн. сотр.
20. Гуссак Л. А. — и. о. ст. научн. сотр.
21. Чирков Н. М. — ст. научн. сотр.
22. Маркович В. Г. — ст. научн. сотр.
23. Ген М. Я. — зав. электроприб. маст.
24. Андреев Е. А. — мл. научн. сотр.
25. Жаброва Г. М. — мл. научн. сотр.
26. Гербер М. И. — мл. научн. сотр.
27. Айвазов Б. В. — мл. научн. сотр.
28. Поляк С. С. — мл. научн. сотр.
29. Зискин М. С. — ст. лаборант.
30. Добринская А. А. — ст. лаборант.
31. Броверман С. К. — ст. лаборант.
32. Таккинг Л. Р. — ст. лаборант.
33. Блюмберг Э. А. — техник-химик.
34. Майзус З. Т. — техник-химик.
35. Мороз Е. К. — лаборант.
36. Ассман В. А. — конструктор.
37. Кашникова К. П. — лаборант.
38. Авраменко В. И. — зав. препарат.
39. Веселовская З. С. — препаратор.
40. Аристова З. И. — инж.-конструктор.
41. Камышева Н. Н. — техник-конструктор.
42. Жаброва Н. П. — ст. библиотекарь.
43. Фурман Л. С. — библиотекарь.
44. Березин С. П. — гл. бухгалтер.
45. Коршунова В. П. — зав. центр. складом.
46. Разумова Л. Л. — отв. исполнитель по кадрам.

47. Миклашевская А. И. — кассир.
48. Штокгамер Р. А. — зав. хозяйством.
49. Смирнова А. В. — зам. зав. отд. техснабжения.
50. Гурьев А. Д. — зав. гаражом.
51. Березина М. И. — референт ученого совета.
52. Малькевич М. Ф. — вахтер.
53. Гурьева Т. И. — вахтер.
54. Фурман С. И. — гл. энергетик.
55. Шелковников П. Ф. — механик.
56. Шатер П. П. — механик.
57. Малькевич И. А. — механик.
58. Вишняков П. А. — механик.
59. Куюмджи И. Х. — механик.
60. Шелковников А. П. — механик.
61. Шпильберг Ю. И. — моторист.
62. Кудряков Г. В. — сварщик.
63. Веселовский С. Ф. — механик.
64. Сухотин П. Т. — стеклодув.
65. Камышев Ф. Н. — шлифовальщик.
66. Самсонов В. С. — бригадир по ремонту.
67. Франк-Каменецкий Д. А. — докторант.
68. Лейпунский О. И. — докторант.
69. Воеводский В. В. — аспирант.
70. Соколик А. И. — ст. инженер.
71. Киценко В. В. — ст. инженер.

Примерно через месяц в Казань прибыл второй эшелон сотрудников во главе с Н. Н. Семеновым. С этим эшелоном прибыли Абрам Федорович Иоффе и направленные Ленинградским горкомом партии пять сотрудников Ленинградского центрального котлотурбинного института. Шестого сентября 1941 г. прибыли Загрубский А. М., Шантарович Я. Ю., Рапопорт Я. Ю.

ПРИКАЗ № 8

по Институту химической физики Академии наук СССР

от 4 сентября 1941 г.

§ 1.

Сего числа прибыл из Ленинграда в Казань и вступил в исполнение обязанностей директора института.

§ 2.

Считать прибывшими из Ленинграда в Казань 4 сентября нижеперечисленных сотрудников института:

1. Зам. директора Боболев В. К.
2. Зав. лабораторией Харитон Ю. Б.
3. Зав. лабораторией Зельдович Я. Б.
4. Гл. механик Куюмджи С. М.
5. И. о. ст. научн. сотр. Ривин М. А.
6. Мл. научн. сотр. Бубен Н. Я.
7. Лаборант Самбурская Е. Н.
8. Мл. научн. сотр. Каденаци Б. Н.
9. Мл. научн. сотр. Клабина И. И.

10. Механик Руссиян Н. К.
11. Механик Садовников Б. А.
12. Аспирант Ратнер С. Б.

§ 3.

Зав. лабораторией профессор В. Н. Кондратьев с сего числа освобождается от исполнения обязанностей директора института.

§ 4.

Зам. зав. лабораторией тов. Ф. И. Дубовицкий с сего числа освобождается от исполнения обязанностей заместителя директора.

Директор института
академик **Н. Н. Семенов**

ПРИКАЗ № 11

по Институту химической физики Академии наук СССР

от 12 сентября 1941 г.

§ 3.

Считать прибывшими из Ленинграда в Казань 6 сентября сего года нижеперечисленных сотрудников:

1. Загрубского А. М. — ст. научн. сотр.
2. Шантаровича П. С. — ст. научн. сотр.
3. Рапопорта Я. Ю. — электротехника.

Директор института
академик **Н. Н. Семенов**

ПРИКАЗ № 12

по Институту химической физики Академии наук СССР

от 12 сентября 1941 г.

На основании личных переговоров с академиком О. Ю. Шмидтом зачислить с 4 сентября сего года следующих научных сотрудников, присланных в Казань по распоряжению Ленинградского горкома ВКП(б) для продолжения их работ:

1. На должность зав. группой — Штейнбок Н. И. с окладом 1200 руб. в м.
2. На должность ст. научн. сотр. доктора техн. наук Лойцанского с окладом 1200 руб. в м.
3. На должность ст. научн. сотр. доктора техн. наук Лурье А. И. с окладом 1200 руб. в м.
4. На должность ст. научн. сотр. — Шойхет Д. Н. с окладом 800 руб. в м.
5. На должность ст. научн. сотр. — Казаченко с окладом 800 руб. в м.

Директор института
академик **Н. Н. Семенов**

Эвакуация института по условиям военного времени проходила вполне нормально. Мы имели самостоятельный поезд с товарными и пассажирскими жесткими и мягкими вагонами. В товарные вагоны было погружено все научное оборудование, демонтированные установки. Были взяты провода, трубы, кровельное железо, станки, инструмент, библиотека. В дорогу был оборудован специальный вагон-холодильник с питьевой водой. Взят достаточный запас продовольствия. Командиром поезда был назначен Владимир Яковлевич Штерн.

Когда проходила эвакуация института, часть сотрудников решила остаться в Ленинграде: А. В. Загулин, Клязер, И. С. Грамматчикова, Радултовская, В. Д. Грамматчикова и др., всего около 70 человек. К сожалению, вскоре после отъезда второго эшелона, в котором были А. Ф. Иоффе с женой Анной Васильевной, Н. Н. Семенов, В. К. Боболев и др., в конце августа Ленинград был блокирован фашистскими войсками, выехать нашим товарищам к нам в Казань стало невозможно и они были вынуждены переживать все ужасы блокады, многие не вынесли голода— умерли.



Н. С. Арсеньева



В. Д. Грамматчикова

Весной, в конце апреля 1942 г., президиум АН СССР организовал бригаду во главе с В. И. Шелеповым и В. К. Боболевым для отправки посылок голодающим в Ленинграде сотрудникам. Было собрано большое количество посылок, бригада повезла их поездом (ст. Кабала)* до Ладожского озера, потом они возвратились на станцию Хвойное, а уже оттуда полетели самолетом в Ленинград. Бригаде было поручено вывезти из блокады в Казань тех сотрудников, которые были транспортабельны.

Помню, как я встретил на проспекте Чернышевского в Казани около нашего здания двух изможденных, невероятно истощенных женщин. Они остановили меня и еле слышно произнесли: «Здравствуйте, Федор Иванович, не узнаете?». Это были действительно неузнаваемые Надежда Сергеевна Арсеньева и Вера Дмитриевна Грамматчикова, их вывез В. К.

* Оказалось, что по Ладожскому озеру ехать было невозможно, у берегов появилась вода.

Боболев из блокадного Ленинграда через Ладожское озеро на пароходе, а затем на поездах, добиравшихся до Казани в течение 3-х недель. После медицинского осмотра мы их отправили на отдых. Постепенно их силы стали восстанавливаться, они начали выздоравливать от дистрофии. Через несколько месяцев Надежда Сергеевна и Вера Дмитриевна приступили к работе.

Вера Дмитриевна по моей просьбе так описывает отдельные эпизоды своей жизни во время блокады Ленинграда.

ЛЕНИНГРАДСКАЯ БЛОКАДА

(воспоминания Веры Дмитриевны Грамматчиковой)

После отъезда ИХФ из Ленинграда, я поступила на кратковременные курсы медсестер Красного Креста. Закончила с успехом, но где бы мы, выпускницы, не предлагали свои услуги, нам отвечали, что сестер Красного Креста им не нужно. Как бы то ни было, я все же поступила старшей сестрой приемного пункта туберкулезного института вблизи от своего дома. Медицинских знаний там фактически не требовалось.

Первое время в Ленинграде было относительно спокойно. Потом начались налеты. Окна приказано было заклеить бумажными полосками крест-накрест, чтобы не вылетали стекла, и после бомбежки эти полоски с приклеившимися кусочками стекла висели на балконах и соседних деревьях.

В один из первых налетов немцы подожгли бадаевские склады, где, может быть, со злым умыслом, а возможно, и по головотяпству были сосредоточены все продовольственные запасы города. Это были длинные низкие здания, и во всю длину крыш немцы уложили зажигательные ленты. Сторожей не было, все двери были заперты, и пока удалось их открыть, все склады сгорели. Говорили, что это было вредительство. Бывало, конечно, и это. Я состояла в пожарной команде нашего дома. Вечерами и ночами мы дежурили на крыше, чтобы ловить и тушить зажигательные бомбы. При полном затемнении в темноте не разберешь, где именно при налетах вспыхивали зеленые ракеты и сразу же в этих местах следовали взрывы. Даже в Смольном устроили сигнализацию в самой глубине дымовой трубы — сбоку не видно, а сверху видно. Впрочем и без этого реки и реченьки Ленинграда были хорошими ориентирами, особенно при луне. А в лунные ночи без электрического освещения и фонарей Ленинград был хорош как никогда — ни раньше, ни после.

В Таврическом саду стояли зенитные орудия, и там особенно бомбили, спуская уже сверху осветительные ракеты. Новые дома легче разрушались. На улице Чайковского сразу рухнуло шесть этажей одного дома. Уцелела одна стена, и на высоте шестого этажа долго висели рядом женское и детское пальто. А в медицинской академии — постройке петровского времени—бомба угодила рядом с нами, во второй верхний этаж, и пробила только крышу и потолок второго этажа. Нас только здорово тряхнуло.

Паек все время уменьшался. У меня была третья (низшая) категория продовольственной карточки. Сперва давали хлеба 200 грамм, потом 150, затем 100, причем официально 50%-ного, половина так называемой муки

и половина целлюлозы. Сначала давали на 10 дней еще и 10 макаронин (веса не помню, а число запомнила хорошо) и 5 соевых палочек. Это надо было разделить на порции и ни в коем случае не съедать сверх нормы, иначе конец. Запасов у большинства, у меня, во всяком случае, не было. Затем стали давать только хлеб и соль, хотя, впрочем, солить было нечего. Но это уже к тому времени, как началась зима. Зима и небывалые для Ленинграда холода.

Прекратилась подача энергии. Соответственно не стало освещения, водоснабжения, остановился весь городской транспорт. Бензина тоже не было. Трамваи, троллейбусы, автобусы стояли, где остановились и их понемногу засыпало снегом.

Одно время налеты вдруг прекратились недели на две, и наступила непривычная, мертвая не фигурально, а по-настоящему тишина. Только стучал метроном, который должен был служить сигналом спокойствия, а при налетах его выключали. И эта, казалось бы, желанная тишина совсем убивала.

Потом налеты возобновились и прибавились еще дальнобойные обстрелы. На многих это уже не производило большого впечатления, голод заглушал все. Мы шли с моей бывшей помощницей, и начался обстрел. Кричат: «Переходите на менее опасную сторону и ложитесь!». Моя помощница как донор получала дополнительный паек и в этот день несла с собой какое-то подобие супа. И она так спокойно говорит: «Ты как хочешь, а я суп боюсь пролить, он мне дороже жизни». И пошли. Рядом попало в дом, но нас только присыпало пылью.

В садике, недалеко от нашего дома, упала и не разорвалась бомба. Окружили канатом довольно большую площадь и повесили объявление: «Бомба замедленного действия, проход категорически запрещен». Подлезали под канат и шли прямо, обходить не было сил. При мне бомба так и не взорвалась.

Тем, кто, помимо всего, еще и боялся, было хуже. И умирали они скорее. И еще одно — нельзя было совсем ложиться в постель, как делали некоторые. Кто ложился, очень скоро умирал, хотя, казалось бы, затрата энергии меньше.

Людей умирало все больше. Хоронили без гробов, их, конечно, не было. Зашивали во что попало и тащили через силу на какие-то общие склады, благо мороз. Потом, когда стало теплее, все трупы с этих складов свозили на грузовиках в общие могилы.

Возвращалась я с работы. Встречаю соседку: «Муж упал на улице, рядом, помогите». Нашли санки, притащили, а поднять на четвертый этаж не можем, да и что потом? Повезли в морг туберкулезного института, где я работала. Вообще, туда не брали, но я сказала, что директор разрешил. Мне как старшей сестре сторож поверил. Вошли — темно, крошечная коптилка в углу. Сторож говорит: «Раздевайте и тащите наверх». — «Куда наверх?». Оказывается, по стенам трупы сложены штабелями до потолка, а в середине свалены кучей и на эту кучу надо поднять. Втащили кое-как. Я была с муфтой и уронила ее. Наклоняюсь поднять — ничего не видно. Беру — не муфта, а волосы на мертвой голове, еще беру — опять волосы. Зажгли спичку и нашли. Лучше бы не зажигали.

Центрального отопления (в нашем доме, во всяком случае) вообще не было. Соседка дала маленькую печку-буржуйку. У меня оставалось несколько поленьев с предыдущей зимы. Расколола их на мелкие щепки и можно было вечером вскипятить кастрюлю воды, выпить немного кипятка, а остальное в грелку и в постель — согреться, а утром умыться этой

водой, в ведре вода к утру замерзала. Вечером дома темнота абсолютная. За затемнением следили очень строго, свечей не было, машинное масло, у кого было, съели. Ели вообще все, что можно и чего нельзя. Многие тяжело повредили пищевод лепешками из горчицы. У нас в доме был хозяйственный магазин. Прихожу как-то с работы, меня спрашивают: «Сбрую взяли?» — «На что мне сбруя?» — «Как на что? Суп можно сварить!» Пошла быстрее, насколько можно было быстро ходить тогда. Сбруи уже не было.

Были и приятные неожиданности. В ящике для бывших дров нашли кусок заплесневелой булки. Устроили пир. Потом нашла пакетик крахмала с подчеркнутой надписью: «В еду непригоден». Что от голода, что от крахмала... Чу́дный вышел кисель, хоть и без навара и сахара, и ничему не повредил.

Были и случаи людоедства. Живых не слышала, чтобы убивали, т. е. слухи такие как раз были, но прямо известных случаев не было, а с упавших мертвецов куски мяса срезали.

Через некоторое время соседка забрала свою печку-буржуйку. Рассмотрела я ее, т. е. печку, на прощание, пошла на улицу, подобрала кусок железа с разбомбленной крыши, одолжили мне ножницы для резки железа и с помощью плоскогубцев и каталки для теста печку, похожую на трубу, все-таки смастерила. И даже немного от голода отвлекло. За 12 дней до конца месяца я потеряла хлебную карточку. Соседка, работавшая в столовой какого-то военного завода, попросила сделать такую же печку и ей, а за это дала мне полкило овсянки. Эту овсянку я и протянула до конца месяца. Так спасла меня печка.

Очень тяжело было с водой. Колонка далеко, и возле колонки нарастала и нарастала глыба льда, на которую влезали с трудом, а все слабые, падали. Донести воду домой тоже проблема. И колонки замерзали, приходилось идти на Неву, где кто-то пробивал лунки. В туберкулезном институте воду для больных добывали, растапливая снег, неособенно заботясь о стерильности. Принимать голодных в больницу института было запрещено — и питания не хватило бы, и опасность заражения. Пришел в приемный покой один военный, совсем мальчик, шел из оздоровительного пункта обратно в часть. Умоляет принять, я не могу. Вынул из кармана толстенную золотую цепь: «Возьмите, сестрица, только примите». Выгнала я его. Он вышел в коридор, сел там на скамейку и умер. Другая пришла. Там же села и тоже умерла. А на груди какие-то лепешки в тряпочке. Помешалась, по-видимому. Моя помощница набросилась, а я не могла есть с трупа, уж лучше умереть. Но, правда, не умерла.

На улицах все также падали люди, и те, кто был еще жив, замерзали. Холод был нестерпимый, не легче голода. Помочь упавшим было нельзя. Поможешь и сама упадешь, не встанешь. И уходишь.

Весной стало лучше. Немного продуктов подкидывали самолетами. Везли также на грузовиках через Ладожское озеро по так называемой «дороге жизни». Из-за бомбежек не всегда удавалось довезти. Были случаи, что грузовики уходили под лед. Да скоро и лед начал таять. Началось таянье и в городе. Улицы и дворы не чистили всю зиму. Везде нечистоты. Вышел приказ — всем на улицы, на очистку. И вышли бригады привидений. Лица темно-серые, глаза стеклянные, лома в руках удержать не могут, а все же тюкают. И самое удивительное — вычистили весь город. И эпидемии, которых очень боялись, не возникли.

Меня в это время уже положили из-за так называемых «голодных» нарывов в туберкулезный институт. Там меня по счастливой случайности

нашли приехавшие за оставшимися в живых сотрудниками Академии наук товарищи и вывезли вместе с другими в Казань, все по той же дороге жизни, но на катерах. Это был июнь 1942 года.

В КАЗАНИ

Когда мы приехали в Казань, то нас всех поселили в актовом зале университета. Отсюда постепенно все семьи были расселены по квартирам граждан г. Казани.

Удобства жизни были самые различные. Первое время, месяц-два (август—сентябрь), жизнь была сносная. В магазинах были кое-какие продукты, а затем все изменилось. Стало очень тяжело с продовольствием, топливом.

По прибытии в Казань я сразу же отправился на прием к секретарю горкома партии. Прием был доброжелательный, хороший. Я кратко информировал о задачах института, естественно, больше всего говорил о создании двигателей с форкамерным зажиганием, о работах по взрывчатым веществам, горению. В горком были вызваны директор авиационного техникума И. В. Косарев, хороший добродушный человек, и декан факультета Казанского авиационного института Сергей Васильевич Румянцев, молодой, крепкий, краснощекий, по-видимому, увлекающийся своей научной, педагогической и организационной работой. Им было предложено оказать мне содействие в постановке исследовательских работ по горению в двигателях на базе КАИ и КАТ. Таким образом, нам удалось хорошо, я бы сказал лучше, чем в Ленинграде, организовать этот цикл работ. В авиационном техникуме нам предоставили хорошее помещение для механических мастерских.

В дальнейшем Сергей Васильевич Румянцев принял активное участие в исследовательских работах совместно с лабораторией А. С. Соколика по разработке двигателя с форкамерным зажиганием. Направление этих исследований послужило тематикой для его кандидатской диссертации.

При содействии Сергея Васильевича я познакомился с директором завода № 22 (авиационного моторостроения) Александром Ивановичем Михайловым (теперь директор ВИНИТИ). На этом заводе мы имели возможность брать опытные авиационные двигатели и отдельные запасные части для работы.

В это время, естественно, все внимание было направлено на оборонную тематику: процессы горения в двигателе (ФК-двигатель), создание огнеметов, получение оксиликвитов, суррогатных ВВ. Были продолжены также работы по кинетике газовых реакций. В это время расширяются и укрепляются научно-технические контакты института с отраслевыми институтами Наркоматов обороны, боеприпасов, авиации, химии, автомобильной промышленности, гражданского воздушного флота и др.

Работы по кинетике газовых реакций, взрывчатым веществам и катализу были организованы в аудиторном корпусе университета на углу проспекта Чернышевского и Пионерской улицы. Перестройка аудиторий и лабораторных помещений проводилась силами рабочих и научных сотрудников. Все монтажные работы по водопроводу, канализации, электротехнике были выполнены в течение полутора месяцев. Зимой в

сильные морозы была сделана во дворе бронеяма для проведения взрывных работ. Много труда было затрачено на взрывание мерзлого грунта. Но, несмотря ни на что, бронеяма получилась весьма удобной для работы.

Часть работ лаборатории С. З. Роганского по каталитической гидрогенизации жиров была поставлена на Казанском жировом комбинате.

Таким образом, сравнительно быстро (в течение 2—3 месяцев) была налажена работа лабораторий.

В дальнейшем в составе института произошли небольшие изменения. Приказом по ИХФ № 37 от 2 декабря 1941 г. лаборатория катализа с полным ее штатом была переведена в Коллоидно-электрохимический институт, который тоже был в Казани. Позднее, в 1946 г., в Москве этот институт был преобразован в Институт физической химии АН СССР под руководством академика А. Н. Фрумкина. В 1943 г. М. Б. Нейман с частью сотрудников был переведен в Горький, где он был назначен директором Института химии.

Организация работ в такое трудное для страны время, безусловно, связана с массой непредвиденных обстоятельств. Было очень трудно с материально-техническим снабжением. Приборами, реактивами и т. п. институты Академии наук, эвакуированные в Казань, снабжались централизованно техснабом. Склады размещались в различных местах города, поэтому доставка материалов со склада в институт при отсутствии соответствующего транспорта была очень трудной и сложной.

При эвакуации мы взяли одну грузовую полуторатонную машину. Но, в связи с отсутствием бензина, мы не могли ей пользоваться. Тогда было решено перестроить машину на газогенератор. На это было затрачено много времени. Этим занимался Алексей Дмитриевич Гурьев. Учитывая трудности с бензином и чурками для газогенератора, институт по моей инициативе завел лошадь с упряжью для доставки материалов со складов в институт. Мы обратились в подшефный колхоз Куйбышевского района (Татарского) с просьбой продать нам лошадь с упряжью. Нам пошли навстречу. Мне была предоставлена возможность выбрать любую лошадь в колхозе. Долго я выбирал. Остановился на молодой, хорошей лошади по прозвищу «Земляничка». Появление лошади в упряжке во дворе института на Пионерской было целым событием. Нужно было найти хозяина этого нового подразделения. Следует сказать, что сложностей с лошадью было не мало. Во-первых, ее нужно было умело содержать, ухаживать за ней. Из сотрудников, кроме меня, ухаживать за лошадью никто не умел. Я тогда решил научить этому делу тов. Дейча — мужа одной нашей сотрудницы, выехавшего в эвакуацию вместе с нашим институтом. По специальности он филолог, доцент Ленинградского университета. Трудно ему было осваивать «премудрости» гужевого транспорта. Но кое-как он научился запрягать лошадь, в результате чего на него были возложены обязанности по доставке материалов со складов Академии. Но пользы от этой затеи с лошадью оказалось мало, потому что Дейч не справился с возложенными на него обязанностями — лошадь «Земляничка» его не слушалась. Однажды он приходит ко мне и заявляет, что лошадь не хочет ему подчиняться. Я ему порекомендовал за непослушание «Землянички» наказывать кнутом. «Да я так и делаю, — сказал Дейч, — но она в это время ложится прямо в оглоблях». В конце концов пришлось с «Земляничкой» расстаться. Мы передали ее Казанскому ветеринарному институту.

В дальнейшем, по мере приближения к весне 1942 г., жизнь становилась все труднее и труднее. Несмотря на недоедание, сотрудникам приходилось выполнять много физической работы по заготовке топлива, продуктов, выгружать огромные баржи дров, которые приходили на пристани Волги.

Институт был вынужден иметь подшефный колхоз, в котором силами сотрудников были сделаны сушилки для зерна, за что нам выделили несколько гектаров земли для посадки картофеля и помогали ее обработать. Проблема питания была острейшей. Из числа сотрудников были созданы продовольственные, заготовительные и распределительные комиссии. Силами сотрудников институт зарабатывал себе продукты питания. Мы вели заготовки мяса, молока, брынзы, муки, пшеницы, гороха, водки. Молочные продукты, в особенности брынзу, нам отпускал молочный завод в Куйбышевском районе за ремонт силами сотрудников института существующего и изготовление для завода нового оборудования. Водку за такие же услуги отпускал институту ликероводочный завод «Самтрест», который тоже был эвакуирован в Казань. Все это организованно, легально доставлялось в институт и силами общественности тщательно распределялось. Такой вид дополнительного продовольственного снабжения в значительной мере облегчал жизнь сотрудников. Много труда вкладывалось в выращивание своего картофеля в колхозе «Куралово» (тоже в Куйбышевском районе). Нам было выделено в 1942 г. 8 гектаров земли, на которой была посажена картошка. Колхоз нам предоставлял лошадей для вспашки, посадки, перепашки и рытья картофеля. Людская рабочая сила — целиком сотрудники института. Система была такова: на определенное время посылались наши сотрудники для поддержания питания и работы (питание в колхозе было хорошее). Институту была предоставлена изба с русской печкой. Одновременно проживало человек 8—10 с весны до осени, пока не были убраны все наши огородные культуры, было около 10 смен. Урожай весь доставлялся в институт баржей по Волге. Это очень изнурительная и тяжелая работа в дождливые осенние дни. Однако все эти трудности и неудобства как-то легко нами переносились. Коллектив был очень дружным, самоотверженным и деловым. Каждое наше мероприятие выполнялось организованно.

Проведение работ на предоставленном нам огороде в подшефном колхозе регламентировалось распоряжением дирекции:

РАСПОРЯЖЕНИЕ

по Институту химической физики Академии наук СССР

г. Казань **от 7 августа 1942 г.**

§ 1.

Начальником огородной бригады Института химической физики назначаю ст. лаборанта КАШНИКОВУ Клавдию Петровну. В задачу начальника бригады входит руководство всеми работами в огороде и ответственность за сохранность посевов на огороде, право распоряжаться подотчетными средствами.

§ 2.

Вахтера КАМЫШЕВУ Е. И. назначаю заместителем начальника бригады. В обязанности заместителя входит выполнение всех функций

начальника, когда он отсутствует, и, кроме того, ведение всех хозяйственных дел по бригаде, питание, сохранение инвентаря. Все подотчетные денежные средства находятся у заместителя, и он ими распоряжается в пределах сумм, разрешенных дирекцией. В экстренных случаях, как, например, закупка продуктов или других необходимых предметов для сотрудников, разрешаю производить затрату по согласованию с начальником бригады.

§ 3.

Учет расходования средств ведется простой записью статей расхода за каждый день. Там, где представляется возможность, необходимо брать оправдательные документы.

§ 4.

Всем работникам бригады и сотрудникам, приезжающим на работу в колхоз, разрешаю пользоваться для нужд питания продукцией с огорода, но с разрешения начальника бригады или его заместителя.

§ 5.

Категорически запрещаю пользоваться продукцией с огорода для всякого рода посылок, подарков и т. п.

§ 6.

Сотрудники, приезжающие в колхоз для выполнения работ по оказанию помощи колхозу, получают, как правило, продовольственный паек за счет колхоза. В случае, если они по согласованию с начальником огородной бригады и его заместителем решат пользоваться вместе с бригадой, то получаемый ими паек в колхозе поступает полностью в общий стол бригады.

§ 7.

Отъезд работников бригады из колхоза в Казань и другие места производится только с разрешения начальника бригады или его заместителя. Предупреждаю начальника бригады, что отпуск людей может происходить только в крайнем случае, когда позволяет состояние работы в огороде.

§ 8.

Предлагаю начальнику бригады или его заместителю два раза в неделю информировать дирекцию института о ходе работы и состоянии урожая огорода. Информация должна происходить по телефону по вторникам и пятницам в час ночи.

Заместитель директора ИХФ **Ф. И. Дубовицкий**

Во всех делах чувствовалось суровое время войны. Естественно, все это не могло не отражаться на научной работе. Тем не менее в годы войны институт вел активную исследовательскую работу по оборонной тематике.

Ученые отдавали свои силы решению неотложных технических задач, помогая фронту. Специалисты по горению и взрыву делали все возможное, чтобы получить самые разнообразные боеприпасы. Был организован большой комплекс работ по созданию различных суррo-

гатных взрывчатых составов, разработке дальнобойных огнеметов, приготовлению самовоспламеняющихся огнесмесей, отработке двигателя для подводных аппаратов. Совместно с Казанским пороховым заводом занимались термической стабильностью порохов. Вели разработку и организацию производства каталитических грелок для обогрева двигателей танков, машин, самолетов и индивидуальных грелок для бойцов. За работу и изобретения по авиационному вооружению руководителю работы Ю. Н. Рябинину Верховный Главнокомандующий 9 мая 1942 г. объявил благодарность и наградил его денежной премией. Сотрудники в труднейших условиях, осенью и зимой, истощенные, ходили за 8—10 км на танковый полигон испытывать свои огнесмеси и отрабатывать на них огнеметы. Ю. Б. Харитон, А. Я. Апин, Г. А. Варшавский, Б. Макаров, Я. Б. Зельдович и др. были отправлены в Москву в отраслевые институты для проведения совместных работ по военной тематике. Ю. Б. Харитон и О. Б. Ратнер разработали противотанковые гранаты большой бризантной силы с оригинальной конструкцией спускового механизма взрывателя. Я. Б. Зельдович принимал участие в создании мощного ракетного оружия «катюша». При отработке реактивных снарядов возникли два неприятных обстоятельства, препятствовавшие проектированию ракетного двигателя: во-первых, происходило самопроизвольное потухание пороха; во-вторых, давление в камере зависело от длины заряда. Все это не могло быть объяснено ни одной из имеющихся теорий горения и химической кинетики. Явления малопонятные, разбором их занимались специалисты этой области — профессор Победоносцев, генерал, член-корреспондент АН СССР Костиков. Был привлечен Я. Б. Зельдович. В институте началась разрабатываться пороховая и ракетная тематика — изучение физических основ внутренней баллистики пороховых ракет. К этим работам были привлечены Д. А. Франк-Каменецкий, О. И. Лейпунский и др. Потухание пороха объяснялось разработчиками настолько большой скоростью движения газов вдоль пороха внутри камеры, при которой поток движущихся газов сдувает пламя и гасит горение пороха. Я. Б. Зельдович и О. И. Лейпунский пришли к идее нестационарной скорости горения пороха. Из нее следовало, что в камере порох может затухать не потому, что сдувается пламя, а вследствие того, что горение может быть принципиально нестационарным. Стационарное горение может происходить как частный случай нестационарного при соответствующих значениях камеры и пороха. Анализируя, что может сделать поток продуктов горения вдоль поверхности горящего пороха, Зельдович и Лейпунский пришли к мысли, что поток газов не сдувает пламя, а, наоборот, раздувает его и увеличивает скорость горения. Таким образом, к концу 1941 г. у Я. Б. Зельдовича сложилась основная концепция внутренней баллистики пороховых ракет. Так была создана количественная теория нестационарного горения, опубликованная в 1942 г. Вокруг этой теории развернулась большая дискуссия. Вопрос был острый, потому что он касался решения актуальной оборонной проблемы. Применение этого оружия в войне всегда обеспечивало успех нашим воинам. Работал Яков Борисович с большим энтузиазмом, с исключительным увлечением и самоотверженностью. Ему тогда было всего 26 лет.

Дирекция и общественные организации стремились хоть как-нибудь отметить, отблагодарить самоотверженный труд сотрудников. Но как, чем — в этом заключалась трудность. Для того чтобы представить всю сложность этого вопроса, привожу приказ директора о скромном пре-

мировании отдельных сотрудников промышленными товарами и талонами на дополнительное питание.

ПРИКАЗ № 98

по Институту химической физики Академии наук СССР

г. Казань **от 15 декабря 1942 г.**

§ 1.

За хорошую производственную работу и показатели в работе представить к премированию президиуму Академии наук СССР следующих товарищей:

1. ХАРИТОН Ю. Б. — зав. лабораторией ВВ
2. СОКОЛИК А. С. — зав. лабораторией МТ-1
3. КУЮМДЖИ С. М. — главный механик

§ 2.

Отмечая хорошую производственную работу, премировать следующих товарищей:

1. ЗЕЛЬДОВИЧ Я. Б. — зав. лаб. горения № 2 — шелк 3 м
2. ЭМАНУЭЛЬ Н. М. — ученый секретарь — шелк 3 м
3. КОГАРКО С. М. — ст. научн. сотр. — шелк 3 м
4. АПИН А. Я. — ст. научн. сотр. — шелк 3 м
5. РЯБИНИН Ю. Н. — ст. научн. сотр. — шелк 3 м
6. МАРКОВИЧ В. Г. — ст. научн. сотр. — шелк 3 м
7. РУКСЦИНСКАЯ А. К. — уборщица — шелк 3 м
8. ШТЕЙНБОК Н. И. — ст. научн. сотр. — валенки 1 пара
9. КОЗАЧЕНКО Л. С. — ст. научн. сотр. — валенки 1 пара и пропуск на доп. питание (ужин)
10. КАШНИКОВА К. П. — ст. лаборант — валенки 1 пара
11. ВАНГАЕВА М. И. — уборщица — валенки 1 пара
12. КОЗАКОВА Е. А. — пропуск в столовую № 2
13. ВЕРШИЛОВА Н. А. — зав. секретной частью — пропуск в ЗРК № 1
14. ГУССАК Л. А. — ст. научн. сотр. — керосин 6 литров и пропуск на доп. питание (ужин)
15. ГЕН М. Я. — и. о. ст. научн. сотр. — керосин 6 литров
16. АРСЕНЬЕВА Н. С. — ст. бухгалтер — дрова 2 м^3
17. РУДКОВСКИЙ Д. М. — зав. лабораторией — пропуск на дополн. питание (ужин)
18. БЕЛЯЕВ А. Ф. — ст. научн. сотр. — пропуск на дополн. питание (ужин)
19. РАТНЕР З. И. — лаборант — пропуск на дополн. питание (ужин)
20. ЛЕЙПУНСКИЙ О. И. — докторант — пропуск на дополн. питание (ужин)
21. БЕРЕЗИН С. П. — гл. бухгалтер — пропуск на дополн. питание (ужин)
22. КАМЫШЕВ Ф. Н. — шлифовальщик — пропуск на дополн. питание (ужин)
23. КУРБАНГАЛИНА Р. Х. — ст. лаборант — пропуск на дополн. питание (ужин)

§ 3.

Передать цеховому комитету для поощрения хороших производственников 110 катушек ниток.

п/п Директор ИХФ академик **Н. Н. Семенов**

В это же время на заводе главного конструктора А. А. Микулина были организованы работы в лаборатории А. С. Соколика по отработке конструкции авиационного двигателя с форкамерным зажиганием. Этой работой от лаборатории занимался Лев Абрамович Гуссак, от КБ — заместитель главного конструктора Туманский. Абрам Соломонович был в Москве. Он жил в гостинице «Москва». Тогда он выразил недовольство темпами внедрения в промышленность форкамерного зажигания. Он стал предпринимать меры по переводу работы в ведомство автомобильной промышленности с переводом из института сотрудников. Об этом стало известно Николаю Николаевичу и тогда по этому поводу им было послано письмо Абраму Соломоновичу следующего содержания:

Дорогой Абрам Соломонович!

За время болезни я думал о Ваших делах и хотел сообщить Вам мое мнение. Хочу только с самого начала предупредить Вас, что Вы можете совершенно свободно сами решать так, как Вы хотите: обращаться лично и с Федором Ивановичем во все инстанции по Вашему усмотрению. Я никак не хочу Вас связывать и никак не буду впоследствии дезавезировать Ваши решения. Так что все, что я пишу, я пишу в порядке дружеского совета, к которому, надеюсь, Вы отнесетесь внимательно.

Ваше имя, А. С., связано именно с форкамерным зажиганием. Полный успех именно этого дела сразу обеспечит Вам надлежащее положение. Неуспех или даже просто остановка в этой работе самым скверным образом отразится на Вашем будущем. А ведь Вы — это не только лично А. С. Соколик, но и вся лаборатория, и все те другие будущие крупные научные и технические дела, которые от Вас и лаборатории пойдут в науку и промышленность страны.

Если Вы думаете, что другие, пусть даже более практические дела, которые от Вас могут сейчас пойти в промышленность, могут скомпенсировать задержку или неуспех ф-к зажигания, то Вы глубоко ошибаетесь. Поверьте, жизнь мне дала много опыта в таких делах. Поэтому я считаю, что главное Ваше внимание должны Вы сконцентрировать на том, чтобы в этом году добиться полного безоговорочного решения ф-к зажигания. Мы видим далее, что всегда и особенно сейчас всякого рода организации мощных конструкторских бюро, выбор как будто более мощных баз — все это приводит к большой трате времени и не дает результата. Поэтому, в основном, надо надеяться только на себя. Здесь, в Казани, в КАИ кое-что налажено, здесь можно работать, и завод привык давать моторы и топливо, наши мастерские научились на Вас работать. Мы здесь независимы, и я думаю, что все старания должны быть приложены для доведения здесь, в Казани, дела до полного признания.

Мой совет сводится к следующему: сейчас написать докладную записку на имя А. И. Микояна и доложить Возжову о результатах и про-

сить дополнительного промежуточного решения, обязывающего завод № 33 (карбюраторный) обработать по нашему заданию специальный карбюратор, и завод 18 (Казанск.) выполнить необходимые переделки в головках блока, думаю без литья, просто утопив форкамеры в тело головки и в приводе в соответствии с нашим проектом для того, чтобы таким образом сделанный опытный образец подтвердить стендовым испытанием в присутствии специальной государственной комиссии.

1) Нам провести испытания по программе ЦИАМа на существующем двигателе.

2) Обязать Микулина закончить испытания экспериментального образца 38 сф.

Срок исполнения, я думаю, октябрь—ноябрь (не следует забывать, чтобы попало к Сталинским премиям).

Вот, если все это пройдет благополучно, надо писать хозяину и ставить вопрос о серийном производстве в НТС при СНК и об экспериментальной базе в нашем институте в Москве.

Теперь о размещении лаборатории. В перспективе, конечно, все сосредоточить в нашем институте на Воробьевке. Научная лаборатория с установками и бомбами в теперешнем здании. Пару одноцилиндровых (из-за границы) в специальном павильоне. Пока этого нет. Когарко работает в Казани в КАИ, Гуссак — в ЦАН. Лаборатория должна быть небольшая. Вы, Когарко, Гуссак, Воинов должны быть поставлены в условия наилучшей творческой работы, остальные — обслуживание. Ген и Соколик — по-существу, Ваши ассистенты, так и должны себя рассматривать и гордиться этим. Еще пара хороших техников-лаборантов. У Когарко, Гуссака и Воинова, у каждого по 3—4 человека мотористов-лаборантов и т. п. При лаборатории должна быть небольшая, 3—4 человека, мастерская (кроме общей). Когда все будет оборудовано, в лаборатории могут работать 2—3 человека приезжих командировочных из других учреждений страны. Самое главное, не расстраиваться. Только это может сделать институт устойчивым и хорошим местом работы. Такая лаборатория должна быть как бы малым перспективным институтом.

У Харитона и Зельдовича будет второй такой же маленький как бы институт, и у меня и Кондратьева — тоже, третий. Вот и все. Конечно, Вы, Когарко, Воинов и Гуссак можете консультировать работы, связанные с разными заводами и отраслями, и только там делать большие работы по внедрению, работая время от времени с коллективами этих институтов.

В смысле квартир так: Вам и Воинову надо получить квартиры, Гуссак пока устроен. Соколику, думаю, дадим пока комнату в институте, но последнее, вероятно, к весне, а пока — общежитие.

Ну, желаю успеха. *Н. Семенов*

Конечно, разговоры об уходе из института — это был очередной «всплеск» Абрама Соломоновича. В дальнейшем все осталось по-прежнему. В конце 1944 г. вместе со всем институтом лаборатория переехала в Москву. Но должной организации, активности в работе не произошло.

О ПЕРЕВОДЕ ИНСТИТУТА В МОСКВУ

Еще до войны, в Ленинграде, у Н. Н. Семенова возникала мысль о переводе института в Москву. В конце 1942 г. Николай Николаевич

вновь вернулся к этой мысли. Одно время ему хотелось объединить ИХФ с Институтом им. Карпова. Но как это сделать, было не ясно. В конце 1942 г. Н. Н. Семенов предложил Ф. И. Дубовицкому в Москве заняться организацией работ сотрудников нашего института в промышленных московских институтах (Харитона, Франк-Каменецкого, Зельдовича, Макарова, Варшавского) и выяснением возможности перебазирования института из Казани в Москву. Всю эту работу мне приходилось проводить в очень сложных, напряженных условиях как в Москве, так и Казани. Николай Николаевич, естественно, переживал, как все это будет устроено, сотрудники тоже были неспокойны, тем более все это обострялось тяжелыми условиями, общей неустроенностью жизни в эвакуации. В то же время, несмотря на трудности, сотрудники работали честно, отдавая все силы, чтобы содействовать успеху на фронте; нужно было работать в лаборатории и на общественных работах, обеспечивая институт и себя топливом и хотя бы скромным питанием. Работа в Москве не была оторвана от общих «казанских» дел. В это время институт находился в каком-то обеспокоенном, взволнованном состоянии. Было жадное стремление определиться где-нибудь, что было вполне естественно. Дело о переводе института из Казани в Москву, по-существу, решилось при посещении Ф. И. Дубовицким заместителя Наркома обороны, командующего ракетно-минометными войсками тов. Аборенкова. Наша просьба к нему заключалась тогда в оказании содействия с его стороны в организации работы лаборатории И. Л. Зельманова по огнеметам в Московском институте пожарной безопасности и работ Я. Б. Зельдовича по горению пороховых зарядов в ракетных системах.

Ознакомившись с нашими доводами о необходимости проведения названных работ в отраслевых институтах в Москве и о работе института в целом, совершенно неожиданно тов. Аборенков сказал, что надо переводить в Москву не отдельные лаборатории, а институт в целом, и предложил немедленно подготовить официальное письмо от его имени в президиум АН СССР о переводе лаборатории Я. Б. Зельдовича из Казани в Москву и о возможном переводе всего института. Такое письмо с помощью начальника отдела генерал-лейтенанта Н. Н. Кузнецова и сотрудника этого отдела полковника А. И. Семенова было подготовлено. С содержанием письма ознакомился Я. Б. Зельдович.

3 февраля 1943 г. на имя президента Академии наук СССР В. Л. Комарова было направлено письмо от заместителя народного комиссара обороны генерал-лейтенанта Аборенкова В. В., в котором указывалось, что Главное управление вооружения гвардейских минометных частей (ГУВМЧ) Ставки Верховного Главнокомандования Красной Армии крайне нуждается в научной и научно-технической помощи Академии наук СССР в создании новых и совершенствовании существующих объектов минометного вооружения. В письме указывается, что в течение 1942 г. лабораторией профессора Я. Б. Зельдовича Института химической физики под общим руководством академика Н. Н. Семенова по заданию ГУВМЧ были проведены исследования, касающиеся внутренней баллистики реактивных снарядов, результаты этих исследований необходимы при проектировании новых образцов реактивных снарядов. В силу этих обстоятельств, указывается в письме, Управлению минометных частей необходимо, чтобы в течение 1943 г. Академия наук СССР более активно и широко поставила исследовательскую работу по внутренней баллистике реактивных снарядов. Для этого желательно на базе лаборатории профессора Я. Б. Зельдовича и под его руководством ор-

ганизовать в Москве специальную лабораторию ИХФ с целью решения задач по разработке новых реактивных снарядов, научно-технической апробации различных предложений в этой области, обслуживания управления в решении возникающих научно-технических вопросов в области горения порохов, изучения трофейных образцов реактивных снарядов и т. п. Для нас, говорил тов. Аборенков, очень важно, чтобы эта лаборатория была именно в Москве, работала в непосредственном контакте с ГУВМЧ, с ВГК и могла бы решать оперативные научно-технические задачи управления.

В письме сказано, что в случае возникновения у Академии наук каких-либо организационных трудностей в создании для указанного управления лаборатории тов. Аборенков готов вместе с Академией наук пойти с соответствующим предложением в Правительство. К письму была приложена программа работ лаборатории горения ИХФ.

Когда это письмо поступило в президиум АН СССР, помощник президента Чернов вызвал меня к президенту академику Комарову. Я жил тогда в большом двухкомнатном номере «люкс» в гостинице «Москва», в котором разместилась большая научная компания. В первой, большой, комнате жили Я. Б. Зельдович, Г. А. Варшавский и профессор не из института, фамилии его не припомню. Он всегда ходил с рюкзаком за спиной, в котором лежали книги и миниатюрная пишущая машинка. В другой комнате жили Игорь Васильевич Курчатов и я. Игорь Васильевич в это время скрытно организовывал свою лабораторию, известную в дальнейшем как знаменитая лаборатория № 2.

Я помню, как Игорь Васильевич, возвращаясь из своих ежедневных поездок поздно вечером (а ездил он со своими ближайшими сотрудниками Алихановым, Гончаровым и др.), всегда справлялся о моих успехах, а когда я его спрашивал о его успехах (а я знал, что он в это время подыскивал здание для своей лаборатории), то он всегда остроумно отшучивался, умело меняя тему разговора. Игоря Васильевича я знал с 1930 г. по Ленинградскому физико-техническому институту, когда он заведовал лабораторией ядерной физики. Жили с Игорем Васильевичем на Ольгинской улице в институтском доме для аспирантов. Прожил я в гостинице около 6 месяцев. Это время для меня незабываемо.

Для встречи с президентом Академии наук СССР я попросил вызвать Н. Н. Семенова из Казани. Вскоре он приехал в Москву. В конце февраля 1943 г. состоялся наш с Н. Н. Семеновым визит к тов. Аборенкову. Зная его мнение, мы поставили вопрос о переводе всего института, так как в то время большая часть ответственных оборонных работ института фактически проводилась в Москве. Товарищ Аборенков согласился с нами и обещал обратиться от имени Наркомата обороны в Правительство с предложением о необходимости перевода Ленинградского института химической физики из Казани в Москву и просил нас подготовить проект постановления Правительства. В связи с этим мы стали спешно искать подходящее здание для института. Проект был подготовлен и передан в Главное управление ракетных минометных войск. 25 марта тов. Аборенков обратился в Совет Министров к тов. Молотову с просьбой перевести ИХФ из Казани в Москву. Письмо с резолюцией Молотова было направлено Вышинскому, Кафтанову, Комарову.

Получив официальное согласие от заместителя Председателя Совнаркома, мы развернули активную деятельность по организации перевода института. Главное, нам нужно было окончательно найти подхо-

дящее здание и хотя бы небольшое количество квартир. Для проведения всей подготовительной работы Николай Николаевич остался в Москве. Жили мы с ним в одном номере в гостинице «Савой». Николай Николаевич и я очень много обдумывали и обсуждали, как все устроить. Я хорошо помню все переживания и беспокойства по организации института в Москве. Часто часа в два-три Николай Николаевич просыпался, потихоньку, по-видимому, чтобы не разбудить меня, брал папиросу и закуривал, а я сам в это время тоже не спал.

Трудным делом было найти подходящее здание. Мы осмотрели много зданий. Даже однажды чуть не облюбовали здание Донского монастыря. Мне нелегко было уговаривать Николая Николаевича не принимать поспешных решений, потому что тогда он готов был взять любое здание, лишь бы скорее получить решение правительства о переводе института. А я все отговаривал его, так как все, что мы видели, не подходило для института. Но как-то вечером мы были дома у Петра Леонидовича Капицы. Зашел разговор о наших делах, и тут Петр Леонидович подал идею — взять для института здание Музея народов СССР, расположенное рядом с его Институтом физических проблем*. Мы ухватились за эту идею, и на следующий день Николай Николаевич, Юлий Борисович Харитон и я пошли смотреть это здание. Был конец апреля 1943 года. Хороший солнечный день. На улице тепло. Появились проталинки, лужицы. Кругом тишина. В здании, где теперь квартира Семеновых, находилась канцелярия весьма малочисленной воинской части. Нам разрешили осмотреть здание. Николай Николаевич осматривать не пошел. Он сел на ступеньки южного входа галереи и сказал: «Я больше никуда не пойду. Останавливаемся на этом здании». Его, да и нас (меня и Юлия Борисовича) поразили прекрасное место, хороший внешний вид дворцового здания. Но все же мы без Николая Николаевича пошли и все осмотрели. Здание состояло из двух частей. Главного, двухэтажного — дворцовой части с мраморной лестницей и хорошей дорогой люстрой и длинной, двухсветной 60-метровой галереей, в семь метров высоты, в которой располагались павильоны народов СССР. В этой галерее теперь размещена основная лабораторная часть института. Все помещения мы вымерили шагами. Прикинули, как можно разместиться, какие предстоят работы по реконструкции, потому что здание не имело водопровода, канализации, центрального отопления. Не было силовой электрической подводки. Тут же решили, что галерею, углубив ее на полметра с подводкой фундаментов, можно перекрыть и сделать в ней два этажа. В общем, мы решили просить это здание, несмотря на все трудности, связанные с его реконструкцией. Уж больно хорошим было место на Ленинских (Воробьевых) горах.

Несколько слов об истории понравившегося нам здания. Более двух веков насчитывает история бывшей усадьбы Дмитриева-Мамонова, на территории которой в настоящее время располагается Институт химической физики. Основные постройки усадьбы — главный дом и оранжерея, старинный липовый парк — охраняются государством как ценные памятники архитектуры.

Усадьба Дмитриева-Мамонова — один из замечательных памятников московской архитектуры позднего классицизма. «Васильевское» — таково было первоначальное название этой усадьбы (по названию расположенного рядом с нею сельца). Сначала владельцами усадьбы бы-

* Помню, Петр Леонидович тогда сказал: «Колька, обязательно получи это здание, будем жить по соседству».

ли Салтыковы; в середине XVIII века она переходит во владение героя Крымской кампании, прославившегося в 1771 г. при покорении Крыма, генерал-аншефа, с 1780 г. главнокомандующего в Москве Василия Михайловича Долгорукого - Крымского (1722—1782 гг.). Для него в период между 1756—1761 гг. на бровке высокого живописного берега реки Москвы был построен большой каменный дом и разбит регулярный парк (согласно паспорту, хранящемуся в архиве ГлавАПУ г. Москвы, составитель Н. Д. Виноградов, 1948 г., дом построен архитектором И. Жеребцовым по проекту С. И. Чевакинского; однако в настоящее время архивных и печатных подтверждений участия названных архитекторов в постройке дома найти не удалось).



Здание ИХФ в Москве

Самым значительным этапом в развитии усадьбы стала первая треть XIX в., что связано с новой переменой ее владельца. В начале XIX в. усадьба была куплена известным меценатом князем Николаем Борисовичем Юсуповым, обессмертившим себя созданием художественных коллекций и театра в другом своем имении — Архангельском (кстати, оба имения были куплены почти одновременно, Архангельское — в 1810 г.). С этим просвещеннейшим человеком своего времени связаны все последующие значительные переустройства в Васильевском. Судя по сохранившимся описям дома, относящимся к 1817—1819 и 1833 гг., интерьеры главного дома были довольно скромными по отделке. Стены оклеены в основном бумажными обоями, в некоторых комнатах затянуты тканью производства Купавинской фабрики. Живопись на потолке была, видимо, «призайль», с очень простыми рисунками. Особо выделялись только два помещения: китайская гостиная и китайский коридорчик, украшенные большими настенными картинами китайской работы и разнообразными изделиями восточного фарфора.

Сразу после ухода наполеоновских войск начались ремонтные работы по главному дому, их вел крепостной архитектор Федор Тугаров. Работы мелкого, фрагментарного характера выполнялись крепостными, выписываемыми для этого из разных юсуповских вотчин.

Главная достопримечательность Васильевского — оранжерейное хозяйство, поставленное с размахом, тщанием и любовью. Оранжерей было несколько, среди них с особой бережливостью относились к «ананасной», которая давала хорошие урожаи. Сохранилось донесение о посылке в московский дом Н. Б. Юсупова 320 ананасов. В других оранжереях росли лимонные, апельсиновые деревья, виноград. Рядом с домом обширный сад. Одних яблонь насчитывалось около 30 сортов. Много росло грушевых деревьев, были также сливы, вишни и другие плодовые деревья.

Помимо обширного сада в усадьбе был большой парк, состоящий из двух частей: более старой, регулярной, разбитой еще при В. М. Долго-

руком-Крымском, и новой, английской, пейзажной части с копаными прудами.

После смерти старого князя Н. Б. Юсупова, когда во владение вступил его сын Б. Н. Юсупов, в Васильевском (как и в Архангельском) начали ликвидировать оранжереи, деревья выкапывались и перевозились либо в московский дом, либо в Архангельское, откуда впоследствии или сразу были проданы. Из донесений 1831 г. известно, что в теплицах и оранжереях были уничтожены все деревья. В том же 1831 г. дом был сдан на лето сумасшедшему графу Матвею Александровичу Дмитриеву-Мамонову (1790—1863). Небезынтересная биография этого нового владельца имения, давшего ему имя «Мамонова дача». Богатый дарованиями, замечательно образованный по тому времени граф в 19-летнем возрасте уже занимал пост обер-прокурора уголовного департамента правительствующего сената. В 1812 г. молодой Дмитриев-Мамонов, будучи после смерти отца и деда одним из самых богатых людей в России, вызвался за свой счет набрать, обмундировать и вооружить целый полк солдат. Тогда, в начале Отечественной войны, как писал А. С. Пушкин в своем незаконченном романе «Рославлев», «везде толковали о патриотических пожертвованиях. Повторяли бессмертную речь молодого графа Мамонова, пожертвовавшего всем своим имением. Некоторые маменьки после того заметили, что граф не такой уже завидный жених...». Он был назначен шефом полка в чине генерал-майора и за участие в сражениях при Тарутине и Малоярославце награжден золотой саблей с надписью «За храбрость». Граф Матвей Александрович обладал непомерной сословной гордостью и самолюбием. Оскорбившись выговором, полученным от главнокомандующего армией в 1812 г. за бесчинства и своеволие полка, им сформированного, Дмитриев-Мамонов оставил службу и с 1816 г. поселился в своем подмосковном селе Дубровицах. Там он вел жизнь оригинальную и поистине странную. Он «сделался не только затворником, — пишет П. Г. Кичеев в своих воспоминаниях «Из недавней старины» (М., 1870), — но даже невидимкой...». Впоследствии граф был признан сумасшедшим и отдан под опеку.

После смерти старого князя Н. Б. Юсупова и М. А. Дмитриева-Мамонова усадьба по наследству перешла к бывшему губернатору Москвы г. фон Визину. Кому усадьба принадлежала в 80-х годах прошлого века, неизвестно. Именно к этому времени относится живописное описание ее, помещенное в газете «Московские ведомости» за 1888 г., № 131: «Со всех московских возвышенностей вы непременно увидите Мамоновский замок, огромный дворец, размерами не уступающий самым обширным подмосковным домам русских вельмож XVIII столетия. Мамоновка лежит в лесной глуши. Ее ворота выходят на проселок, извивающийся по окраине горы от села Воробьевка по глубоким промоинам горы, а со стороны Андреевской богадельни, по причине высокого забора, доходящего вплоть до берегового обрыва и даже выступающего на весу над ним. С фасада доступ заграждается Москвой-рекой, к которой параллельно примыкает высокая старинная чугунная ограда, окружающая всю обширную местность Мамоновки».

Следующий этап развития усадьбы относится к концу XIX — началу XX века, когда она переходит во владение московского купца, владельца лучших цветочных магазинов и оранжерей Ф. Ф. Ноева, и получает новое название «Ноевская дача». В это время вновь развивается оранжерейное хозяйство усадьбы. Несмотря на то что в усадьбе не прибави-

лось новых, архитектурно интересных построек, она значительно изменилась. В западной хозяйственной части появились новые оранжереи и садоводства, зеленый партер парадного двора приобрел правильную форму круга с маленькой кольцевой дорожкой в центре. Наибольшие изменения претерпела парковая часть. В нескольких местах парка появились новые компоненты — к востоку от бывшего регулярного сектора парка была сооружена музыкальная эстрада на большой круглой площадке, покрытой щебенкой; к северу от нее была расположена футбольная площадка, а к северо-западу от футбольного поля — площадка для лаун-тенниса, граничащая с обрывистым берегом реки.

В 1910 г. дача была куплена для устройства общественного парка, но война 1914—1917 гг. затормозила работы, благоустройством парка не занимались, и усадьба несколько лет находилась в заброшенном состоянии. «Мамоновская дача около Воробьевых гор накануне гибели. В Московской городской управе возник вопрос о ее ремонте; предложено приспособить дачу-парк под детское убежище» («Старые годы», янв. 1914 г., № 1).

Сразу после революции здание Мамоновой дачи было поставлено на учет и находилось под охраной Народного комиссариата просвещения на основании Декрета СНК об охране памятников искусства и старины. Всякие переделки дома и парка были недопустимы без предварительного разрешения музейного отдела. В начале 20-х годов главный дом использовался под жилье ответственными работниками НКП; здесь жил первый нарком просвещения Советской России А. В. Луначарский.

В 1924 г. осенью на территории бывшей Мамоновой дачи был открыт Музей народов СССР, и местность получила название Этнопарк. Вот что об этом сообщалось в путеводителе А. Ф. Родина «Воробьевы горы» (М., 1924): «По проекту проф. Адлер и Яновича вся территория Мамоновой дачи будет занята Центральным этнографическим музеем. Под открытым небом будут представлены в подлинниках, привезенных с мест постройках, жилища всех народностей СССР со всем их материальным бытом». Эта обширная программа не была выполнена до конца, но уже в 1924 г. в парке возле дома были расположены модели жилищ некоторых народов, таких как киргизы, остяки, буряты и хакасы.

В 1943 г. территорию бывшей усадьбы Мамонова заняли два крупных научных учреждения: главный дом с оранжереей, хозяйственные постройки и бывшая регулярная часть парка перешли в ведение Института химической физики АН СССР, а пейзажная часть парка с прудом — в ведение Института физических проблем АН СССР.

Из внутреннего убранства дома до нашего времени фактически ничего не дошло. Известно лишь, что еще в 1924 г. внутри кое-где оставалась старая роспись. В 1946—1947 гг. внутренние помещения главного дома и оранжереи были полностью переделаны и приспособлены для нужд ИХФ АН СССР. Эти работы сделаны по проекту, выполненному «Академпроектом», руководимым в то время А. В. Щусевым*. В 1947—1949 гг. для ИХФ по проекту архитектора П. И. Сидорова сооружается лаборатория-ротонда, расположенная почти на месте снесенной музыкальной эстрады.

В настоящее время основные постройки усадьбы — главный дом, оранжерея и липовый парк — охраняются государством как ценные па-

* Это не совсем точно. Проект переоборудования здания выполнен в мастерской архитектора Иофана, которая в это время делала проект реконструкции театра им. Вахтангова, разрушенного при бомбежке Москвы.

мятники архитектуры (№ 23 Октябрьского района). Кроме перечисленных памятников архитектуры на территории ИХФ находятся еще два здания, которые, по мнению архитекторов, целесообразно поставить под охрану государства. Это усадебный флигель (в настоящее время жилой дом), построенный в 1-й половине XIX в., и здание лаборатории-ротонды, построенное в 1947—1948 гг.

Просить здание музея для института вскоре мы пошли в Ленинский РК КПСС. Нас принял второй секретарь РК КПСС тов. Гуревич. Он был весьма приветлив с нами. Просьбу нашу поддержал и в дальнейшем помогал нам в оформлении дел по передаче здания. Не откладывая, мы на квартире Капицы написали письмо Кафтанову (тогда он был председателем комиссии по научно-техническим вопросам КГКО и зам. председателя Совнаркома) с окончательным проектом постановления о переводе института в Москву. И вот 2 мая 1943 г. было принято Постановление Совета Народных Комиссаров о переводе Института химической физики в Москву.

В постановлении указано, что в целях широкого развития исследовательских работ по горению и взрыву для совершенствования существующих и создания особых боеприпасов обязать президиум АН СССР перевести Ленинградский Институт химической физики из Казани в Москву. В первую очередь до 15 мая 1943 г. перевести лабораторию горения, возглавляемую Я. Б. Зельдовичем, для развертывания работ в НИИ-6 и НИИ-3.

В постановлении предусмотрено:

1. Мосгорисполком должен выделить 25 номеров в гостиницах Москвы в распоряжение ЛИХФ.

2. НКПС — обеспечить переезд института из Казани в Москву.

3. Обязать Наркомпрос РСФСР передать Академии наук СССР для размещения ИХФ неиспользуемое здание Музея народов СССР на Воробьевском шоссе.

4. Главвоенстрою выполнить работы по ремонту и переоборудованию здания музея.

5. Обязать Госплан выделить во II и III кварталах 1943 г. Главвоенстрою целевым назначением материалы:

а) трубы газовые — 60 т, гвозди строительные — 5 т, цемент — 100 т, провод сечения до 10 кв. мм — 2 км, шнур установочный — 2 км, железо кровельное — 2 т, олифа — 3 т, стекло оконное — 2000 кв. м, арматура пароводозаборная на 6000 руб., лес пиленый — 500 м³.

Оказывать помощь Главвоенстрою и Академии наук СССР транспортными средствами.

6. Мосгорисполком обязать передать Главвоенстрою за счет демонтажа консервируемых и неиспользуемых зданий г. Москвы 400 кв. м радиаторов, 10 унитазов, 20 фаянсовых умывальников для здания ИХФ.

7. Министерству финансов выделить Президиуму АН СССР необходимые ассигнования на перевод ИХФ из Казани в Москву и на проведение ремонтно-строительных работ здания Музея народов СССР, передаваемого ИХФ.

Постановление подписано заместителем Председателя Совета Министров СССР Молотовым, управляющим делами СНК Я. Чаадаевым.

Наступил, пожалуй, более трудный этап — этап проектирования и строительства института с одновременным продолжением работы в Казани. При содействии П. Л. Капицы проектирование осуществлялось в

мастерской Иофана. Строительные работы по постановлению Совнаркома выполнял Главвоенстрой Министерства обороны.

У нас тогда возник вопрос: «Почему так легко согласился секретарь райкома Гуревич передать нам здание музея, ведь это было равносильно закрытию музея в их районе?». В то время место, где находился музей, было малонаселенной окраиной города, называемой «Воробьевкой». Само здание было не приспособлено к эксплуатации в зимнее время (печное отопление, отсутствие водопровода), поэтому музей практически не работал и доставлял лишние хлопоты райкому. Поэтому здание и было передано под создаваемый в районе Институт химической физики. Так мы и решили просить здание Музея народов СССР, бывшей усадьбы Дмитрия Мамонова. При виде этого красивого здания, смело расположенного на крутом берегу Москвы-реки, в живописном парке, у Николая Николаевича, по-видимому, возникли ассоциации, связанные с его детскими годами, которые проходили в поместьи государственного имения «Широкий Буерак», тоже расположенного на берегу реки Волги, в г. Вольске Саратовской губернии, которым управлял отец Николая Николаевича, Николай Александрович Семенов.

1943 год был наиболее сложным в научной, научно-организационной и хозяйственной деятельности института. Формально по приказу № 58 от 10 августа 1943 г. официально Институт химической физики считался переведенным из Казани в Москву. В действительности он находился в двух местах: в Казани, с большей частью сотрудников, лабораториями и службами института — бухгалтерией, канцелярией, первым отделом, отделами кадров, снабжения и др. подразделениями (в Казани нужно было продолжать работу, не нарушая ритма и сложившийся быт сотрудников до тех пор, пока не будут созданы нормальные условия для полного перебазирования института из Казани); в Москве находился от руководства института Ф. И. Дубовицкий, занимающийся всеми делами по строительству института, подготовке необходимых условий для работы сотрудников и их быту, организации и обеспечению проводимых работ в Москве в отраслевых институтах, о которых ранее сказано.

В 1943 г. началась капитальная реконструкция здания и других сооружений, проводились всякие согласования с организациями Московского совета.

Временно, до начала реконструкции здания, канцелярия разместилась в мезонине, на самом верху, с хорошим видом на Москву-реку и Лужники, которые тогда были загромождены всевозможными ломаными катерами, баржами, буксирами и т. п., отнюдь не ласкавшими взор (в Лужниках тогда размещалась ремонтная база речного флота). Мезонин отапливался дровами («буржуйкой»). Теперь в хорошо устроенном мезонине трудятся сотрудники теоретического отдела, наслаждаясь прекрасными видами Москвы, в том числе и стадионом имени В. И. Ленина.

Нужно сказать, что работа с московскими организациями проходила легко, мы пригласили на нашу площадку председателя Моссовета тов. Яонова и главного архитектора Москвы тов. Чечулина, и все наши предложения по генеральному плану и проекту строительства были приняты.

В проекте реконструкции предусмотрено: 1) капитально реконструировать главное здание с галереей под лаборатории, административные и общественные помещения, библиотеку и благоустроенную, из 8 комнат, квартиру директору института Н. Н. Семенову; 2) на базе манеженного склада построить 3 квартиры 3-комнатных, 7 квартир 2-комнатных и

2 — однокомнатные; построить два деревянных стандартных 12-квартирных дома; 3) построить специализированный небольшой корпус для взрывных работ и склады для хранения взрывчатых материалов; 4) построить необходимые инженерные сооружения: водопровод, канализацию, электросиловое обеспечение.

Из-за сложного рельефа местности наиболее трудным было строительство канализации.

В основном строительство было закончено к концу 1945 г. К сожалению, не дожидаясь окончания жилого строительства, семьи сотрудников, работающих в Москве, и часть казанских начали переезжать летом 1944 г. Пришлось размещать их временно в доме приезжих Академии наук СССР на Кропоткинской, в гостинице «Балчуг» АН СССР, в общежитии на улице Чкалова и несколько семей — в неприспособленных помещениях в главном здании института. По окончании строительства стали размещать сотрудников с подселением в собственных квартирах и квартирах, полученных от Моссовета. Мы смогли перебазировать из Казани в Москву весь институт и началась научная деятельность института. Быт сотрудников был нелегким. По-прежнему продовольственные вопросы оставались в центре внимания, по-прежнему занимались огородами на территории в районе теперешнего ВЦСПС и нынешних, не существовавших тогда, корпусов № 2, 4, 5. Силами сотрудников было построено овощехранилище, которым сотрудники пользовались с 1944 по 1984 гг.

Решение перевести институт в Москву у некоторых сотрудников вызвало сомнения — Москва или Ленинград. Нужно сказать, что колебалась небольшая, неосновная часть сотрудников, которая не работала в институте ранее, а вошла в наш коллектив во время эвакуации. Николаю Николаевичу и мне как его заместителю нужно было проводить большую организационную работу по созданию института в Москве, заниматься работами, которые велись в отраслевых институтах, решать многие вопросы научной деятельности института в Казани, разрешать непрерывно возникающие вопросы быта сотрудников как в Москве, так и в Казани. В связи с этим возникла переписка между Москвой и Казанью, в которой ставились вопросы служебные, общественные и личные. Часть этих писем и телеграмм сохранилась. Ниже приводятся эти письма, из которых можно узнать о жизни и работе сотрудников института в то суровое военное время, когда они отдавали все свои силы, делали все возможное для фронта, выполняли трудную работу по демонтажу оборудования во время эвакуации из Ленинграда в Казань, переезду из Казани в Москву, созданию лабораторий в Казани и Москве, вкладывали огромный физический труд для обеспечения себя продуктами питания, топливом. Эти письма напоминают сложную, невероятно тяжелую и в то же время полную оптимизма жизнь коллектива института и всего советского народа в военные годы.

Уважаемый Федор Иванович!

Николай Николаевич приказал мне написать о том, что Вам необходимо добиваться (где, у кого, с кем говорить? Я теперь ничего не понимаю! Вам там, вероятно, виднее!) увеличения штата младших научных сотрудников, хотя бы за счет сокращения штата лаборантов, для Кашниковой, Беляевой, Юзефович, Курбангалиной. Вопрос этот встает сейчас со всей остротой, т. к. младшие научные сотрудники получают обеды те-

перь без карточек. Не знаю, что Вы по этому делу сможете сделать, но ... выполняю распоряжение Николая Николаевича.

До меня доходят всякие странные слухи о Москве, о Вашей работе в Москве 3—4—5—10 месяцев, но все это только слухи. Николай Николаевич со мной ни о чем не говорил. Очень боюсь, как бы меня потом все тут как бухгалтера не застигло врасплох. Как и что Вы думаете по этому делу? Черкните мне хоть пару слов, чтобы мне знать, стоит ли мне сколько-нибудь волноваться или нет.

Уважающий Вас С. Березин

30.I 43 г.
г. Казань

Федор!

По поручению Николая Николаевича сообщаю тебе следующее:

1. Тебе необходимо добиться в НКАП распоряжения заводу № 22 о перевозке на самолете в Москву по мере надобности сотрудников нашего Института с грузом.

В частности и особенно работников лаборатории А. С. Соколика.

2. Николай Николаевич считает одной из основных твоих задач жилищно-бытовое устройство сотрудников ИХФ, работающих в Москве. Особенно об этом надо позаботиться в связи с предстоящим приездом Соколика и Гуссака, в некоторой степени из-за этого (бытового неустройства) задерживается выезд А. С. Соколика в Москву.

3. Необходимо выяснить в Москве возможность отливки при получении двух газогенераторных тракторных головок. Марку трактора я сообщу по телеграфу через один-два дня.

4. Сообщи, по чьей инициативе дан вызов А. С. и А. И. Соколикам от генерал-майора Кормилицына, зам. нач. УСГКА или по твоей.

А. С. Соколик сможет выехать в середине февраля.

Пиши, как идут дела.

С приветом К. Щелкин

31.I 43 г.
г. Казань

Федя!

Петр Леонидович обещал подумать, нельзя ли оставить Харитона еще на некоторое время у них. Так что задержите до его приезда выселение . . .

Что-то, Федя, совсем плохо у меня со здоровьем.

Ваш Н. Семенов

Дорогой Сергей Петрович!

Хочу Вам сказать несколько слов. Я хотел завтра, т. е. 7 февраля, но решил, чтобы 7 февраля Вы уже получили бы это письмо от Бондарюка.

В Москве сейчас у нас, действительно, становится много дел и по главным работам, т. е. Соколику и Харитону. По тем и другим буквально на днях должны быть решения Правительства и в своем выполнении они переносятся в Москву. Я тут в силу сложившейся обстановки поставил вопрос о переводе и расширенной организации лаборатории Зельдовича. Возможно, станет необходимостью перевод в Москву Зельманова и Рябинина, и все это вместе взятое требует действительно большой работы.

Вы сами понимаете, что все это устройство в нынешних условиях не так легко и не так просто. Но тем не менее я утверждаю, что оснований к разговору, именно, к разговору, о переводе Института в Москву нет, потому что перевод отдельных работ для их реализации с отдельными сотрудниками, пусть этих сотрудников будет 12—15 человек, это еще не перевод Института и до перевода Института далеко. Поэтому меня несколько огорчает, что у Вас там чуть ли не все почувствовали себя «москвичами», т. к., безусловно, это несколько дезорганизует работу. Правильно, конечно, чтобы наш Институт был в Москве, но для этого нужно работать в организационном и производственном отношении, а разговоры затевать в Институте еще рано. Поэтому расплоха никакого не будет до самой «смерти». Нам надо стремиться сниматься с командировок. Но это мы сделаем. Соколику, я думаю, оплачивать из тех средств, которые предусмотрены проектом решения СНК на эту работу. Харитон оплачивается по НИИ-6, а остальным нужно, по-видимому, выплачивать фактические затраты по содержанию. Я об этом говорил с начальником планового отдела Президиума Шидловским Павлом Гавриловичем. Он считает возможным поставить вопрос на Президиуме о выплате 50% командировочными, но об этом надо написать мотивированное письмо. У них этот вопрос общий.

Сергей Петрович! Я очень прошу Вас вопросы штатные и финансовые, которые наполовину, по-моему, я сделал здесь, чтобы Вы их кончили с Шидловским в Казани, а затем в Свердловске, куда направляется П. Г. Что для этого нужно: дать расписание и объяснение с требованием на увеличение, то же и по смете, если там есть существенные отклонения от прошлого года. Ну, об этом Вам скажет сам Шидловский, который заверил меня в содействии и решении всего в Свердловске.

Мое категорическое требование: до приезда Шидловского передать его жене 50 кг картофеля. Выполнить без разговоров.

Мне здесь уже надоело. Но дел много. Колю Эмануэля задержу. В Москве не уютно. Сергей Петрович! Мою продуктовую карточку выдайте Наде, потому что здесь я брать карточку не хочу. Хлебную я имею. Ну как Вы там поживаете? Пожалуйста, С. П., не поддавайтесь разговорам о переезде и т. п. Сейчас не в этом у нас проблема. А дело в том, чтоб хорошенько организовать и провести работу здесь и в Казани, а потом это дело решится проще. Поэтому нужно не разговаривать, а работать и не сбивать людей с толку. С деньгами, по-моему, трудностей не будет.

Ну, пока, всего хорошего. Передайте привет сотрудникам Вашим и Марии Ивановне.

Ф. Дубовицкий

Поздно ночью.
7.II 1943 г.

Дорогой Федор Иванович!

Наконец получили от Вас исчерпывающую информацию. Мы считаем, что Вы ведете дела в Москве неплохо и в правильном направлении. Несколько моментов, с которыми мы не совсем согласны.

1. Вы напрасно думаете, что мы собираемся быстро целиком перебраться в Москву. Наоборот, мы считаем, что значительная часть Института и семьи перезимуют здесь кроме этой еще зиму, и никакой горячки в этом смысле нет, а есть только некоторые разговоры: Ленинград или

Москва. В этом смысле наша твердая установка, если удастся, то Москва.

2. Вопрос о помещении для Института в Москве не второстепенный, а первоочередной, т. к. без этого есть опасность распылить Институт. По нашему мнению, Институт должен в Москве вести с другими организациями только громоздкие работы, а теоретическую их часть и более лабораторные надо было бы сосредоточить в одном месте, где Вы были бы главный и где официально находился бы филиал Института или как там иначе его назвать, но с правами. И там же надо сосредоточивать элементарную базу оборудования и обслуживания.

Мы понимаем, что Вам одному этот вопрос не решить окончательно, но подготовить его до Вашего приезда сюда необходимо, чтобы мы могли его толком поставить перед Президиумом. В связи с указанным мы могли бы ограничиться получением небольшого здания, но желательно такого, которое можно было бы сохранить навсегда. Хорошее решение — Институт им. Баха, рядом с Карповским. Это, вероятно, реально, но надо Вам подробно выяснить.

3. То же насчет жилья. Мы понимаем, что сейчас Вам добиваться квартир для сотрудников в связи с будущим переездом в Москву невозможно, но одна квартира с хорошим обслуживанием все же необходима, особенно потому, что она являлась бы нашим штабом, поддерживала бы единство сотрудников, которые ведь будут отвыкать от Института, работая в других местах. В этой квартире мог бы останавливаться и я, и тогда они не отвыкали бы и от директора. Это мы считаем крайне важным и совершенно для нас достижимым решить этот вопрос сейчас. Мы не ставим условием, чтобы квартира осталась за нами навсегда. Пусть это будет временная квартира на год. Но лучше, чтобы совсем. В крайнем случае, пусть это будут несколько постоянных наших комнат в академическом общежитии на набережной. Необходимо, чтобы квартира была рядом с метро и чтобы отапливалась печами.

4. Нам не совсем ясно, правильно ли решение с переводом группы Зельманова в ЦНИПО, и мне хотелось бы, чтобы до Вашего приезда Вы не предпринимали связывающих нас решений и вообще не форсировали дело. Зельманов имеет сейчас очень интересный научный план, и Вы неправильно оцениваете и понимаете работу. Во всяком случае, даже в ЦНИПО мы не хотим пока менять Зельмановский план, т. е. теоретически углублять вопрос и дальнейшее действие. Да и вообще так много у Вас в Москве дел сейчас, что может быть не стоит их еще умножать. Козаченко пока отпустить нельзя. Вот с Зельдовичем это правильно. Вот с переездом Соколика со всей группой — это желательно, как ускорение переезда ЖРД. Но и последнее все связано с упомянутым выше получением помещения Институту.

5. Может быть, следует Вам сейчас подумать об огороде для московских сотрудников, хотя бы связать их с какими-нибудь организациями и поставить дело, как и здесь, чтобы какой-то человек в Москве взял на себя значительную часть работы по огороду, а работу выполняли сами сотрудники по воскресеньям. Ну, это Вам виднее, и мы не настаиваем на этом.

6. Газификатор строить не будем — и без того много дел. Это не так просто. Дадим чертежи и пусть делает НАПКФ. Т. к. зима следующая еще не скоро, то успеем поговорить с Вами по приезде. Вот если бы Вы вызвали хотя бы на время Фадина, то это можно было бы быстро сделать.

7. С Эмануэлем Вы решили правильно. К сожалению, Щелкина заменить некем, т. к. Ковальский уехал за семьей. Как только Вы пришлете обратно Неймана . . ., то я им заменю Щелкина. Других кандидатур нет.

8. Вам приехать сюда на недельку, конечно, нужно, но не торопитесь и не приезжайте не только без решения Правительства и договора, но и без ясных представлений, где можно получить здание и квартиру. После этого я могу с Вами поехать и все провести через Президиум.

9. В Казани никого не дергают и работаем спокойно, т. к. центр тяжести перенесен в Москву. Здесь стало легче в смысле работ. Куюмджи справляется. Огородные дела поручены Боболеву, который ими занимается. В Куйбышеве огороды делать не следует, имеются хорошие возможности поближе. Вам над этим голову ломать не стоит. Катер нашли и скоро приступим к ремонту. Живем в провинции тихо. Я занимаюсь наукой, ищу пути для будущего. Очень рад Вашим успехам, особенно в делах Харитона.

Очень прошу почаще информировать. Не понимаю, почему не звоните мне домой ночью (24-67). Можете предупреждать о разговоре в Президиуме. Разок могу подежурить или будет Щелкин.

Дров Наде немного послали, на днях придет лошадь и завезем сколько нужно.

Н. Семенов, К. Щелкин.

8.II 43 г.

Дорогой Николай Николаевич!

С нетерпением жду от Вас известий или Вашего приезда, чтобы узнать ход дела с лабораторией.

У нас всех вполне боевое настроение духа. Овсей, выполняя план I кв., нащупал очень интересное влияние воспламенителя; Барский недавно вышел, но успел уже подтвердить основной наш результат в двух новых случаях.

Мне очень хочется сразу развернуть работу и по практической помощи, и по основным теоретическим линиям для ниспровержения врагов и воссияния истины.

Сейчас можно было бы много делать — экспериментировать и подготавливать проектно аппаратуру к московской работе: кроме обычного невыполнения заказов в мастерских, на этот раз по более извинительной причине — отсутствие тока, мешает первое — забрали Грабовецкую, пока Барский болел, а сейчас без Вашего разрешения не отдают; второе — отсутствие штатных мест (лаборантов, техников, младших, старших), можно было бы расширить фронт и увеличить темп работы, актуальных вопросов и подготовительной работы много, а людей у нас никого и третье — печальное состояние Лейпунского. Федор, вероятно, передал Вам, что у него миокардит, в письме Федору я просил хлопотать о санатории. Положение усугубляется тем, что Лейпунский в очень тяжелом материальном положении — 800 руб. в месяц.

Сергей Петрович рекомендует путь, изложенный в прилагаемой бумажке, текст которой им составлен. Совестно отнимать у Вас время, но Вам легче всего получить на бумажке резолюцию Бруевича, а для «объекта» — Овсея — и для работы и для справедливости это очень важно.

Если нам дадут работать, через 1÷2 года вопрос (внутр. балл.) будет разработан экспериментально, физико-химически и математически, как

конфетка лучше чем, любой другой в этой области, лучше чем предмет моей докторской, жаль, что мы не занялись до войны!

Ваш Я. Зельдович.

1.III 43 г.

P. S.

Все спрашивают меня о переезде, когда, кто. Что отвечать? Институт стал ужасно малолюдным, сейчас самые активные, буйные головы в отъезде; не пора ли добавить молодежи в собственном смысле (наше поколение со стажем 10 лет — только условно молодежь; много болеют и сутулятся).

Куюмджи и Щелкин действуют неплохо; впрочем, ряд вещей (научный просмотр плана) откладывают до Вашего возвращения.

Федор Иванович!

Ваше поручение будет выполнено. Привезет Семен Михайлович. Николай Николаевич приехал довольно спокойным, поэтому никаких неожиданностей с реэвакуацией не получилось.

Последнее время он хворает, сильно ослабел и явно нуждается в отдыхе.

В Институте положение нормальное. Беляев, Соколик работают в соответствии с планом. Зельдович почти собрался, Кондратьев и его группа понемногу приспособились к науке (в том числе и я сам).

Здесь представления о Москве такие — едут все лаборатории, кроме группы химкинетики, последняя готовится зимовать. Зельманов будет защищать в июне. Капица просил дать посмотреть диссертацию еще одному сотруднику, после чего будет поставлена защита.

На этом же заседании будет оформлено дело Харитона.

Обоим будет дана телеграмма.

О Вашей деятельности в Москве нас информируют приезжающие, масштаб грандиозный.

Федор Иванович! Какие у Вас планы насчет полугодового отчета Института? Кто будет писать, кто будет соединять воедино отчеты по московской и казанской группам?

Как вообще быть впредь? Сейчас можно, конечно, съездить на неделю, написать и сдать, но на будущее нужно решать радикально.

С Куюмджи пошлю подробное письмо.

Н. Эмануэль.

Дорогой Федор Иванович!

Восьмого февраля Матвеев передал мне от Вас что-то о Ленинграде. Весьма признателен Вам за решение взять меня с собой и с нетерпением жду подробностей. Что это за поездка, зачем. Дела лабораторные вполне наладились. По двум моим темам получаются интересные результаты и две темы находятся в стадии методической подготовки. Если выделение моей группы в специальную лабораторию действительно факт, то я думаю, что она себя оправдает полностью.

Сегодня здесь была история, о которой считаю нужным Вам сообщить . . . Некоторые наши сотрудники учинили панику, будто сейчас последний день составления списков на эшелон в Ленинград и что можно записываться всем, кто выезжал из Ленинграда с Академией. Достали

где-то форму списка и потребовали, чтобы я немедленно подал соответствующий список в спецотдел АН. Я заявил, что никаких списков на эвакуацию без распоряжения Москвы мы подавать не будем. Это вызвало бурю, и когда я спустя час зашел в одну из комнат, там было форменное собрание . . .

С большим трудом мне удалось . . . несколько успокоить народ. Пришлось сказать, что я жду вызова в Москву в ближайшее время и привезу . . . твердый ответ — все весной переедут в Москву или часть временно будет ожидать Ленинграда в Казани. Вопрос этот накалился, и здесь настаивают, чтобы кто-то съездил в Москву и привез ответ дирекции . . .

В связи с этим прошу Вас телеграфировать мне разрешение выехать на 1-2 недели в Москву (вызов мне не нужен, т. к. я могу получить пропуск без вызова). Поскольку я хочу соединить это со сдачей спецотдела, прошу для помощи прислать вызов для Блюмберг (недели на две). О принятых решениях прошу мне телеграфировать. На кого временно возложить обязанности уполномоченного (на Похила или на кого другого) — это тоже телеграфируйте.

В общем, нужна ясность. Атмосфера очень нервозная . . . Жду телеграммы.

Ваш Н. Эмануэль.

Здравствуйте, уважаемый Федор Иванович!

Шлю привет и желаю во всем Вам успеха. После долгих колебаний и раздумий я решил Вам напомнить о своем существовании, что я жив и здоров.

Длительное время пребывания во вверенном Вам Институте не могло пройти для меня бесследно. Несмотря на то, что я в настоящий момент занят другим делом, все чаще и чаще обращаюсь к прошлому, к жизни и работе в Институте.

Все больше убеждаюсь, что для меня военное дело — временное явление. Прекрасно сознаю, что это дело для каждого из нас жизненно необходимо, в личных интересах и в интересах Родины. Однако, несмотря на хорошее положение в части и звание, я не теряю надежды заняться тем, что меня больше интересует, т. е. тем, чем я занимался до войны, несущественно в какой области — направлении.

До войны у меня были поставлены крайне узкие цели — окончить аспирантуру и тем самым временно подвести итоги своей работы, причем это требовалось сделать быстрее, т. к. грозовые тучи войны неумолимо надвигались, а с наступлением войны не могло быть речи о защите . . . Это фанатическое стремление окончить аспирантуру создало обо мне невыгодное мнение у некоторых коллег и ученых. Не буду возвращаться к прошлому, т. к. все это потеряло свой смысл. Однако я набрался смелости и решил обратиться к Вам с большой просьбой, не можете ли Вы посодействовать мне в том, чтобы я мог заняться своим делом? В свете тех разговоров, которые имел с Вами Денис Петрович Добычин, и, если это возможно, пожалуйста, поговорите с Н. Н., сам я к нему обращаться не решаюсь, да и не стоит его затруднять подобными вопросами. За все сделанное Вами, буду Вам очень многим обязан. Да и трудно будет забыть о Вашей любезности, как говорится: истинные друзья познаются в беде. Этот вопрос у меня возник в связи с тем, что за послед-

нее время некоторые специалисты уезжают на свою работу, их вызывают предприятия.

Теперь несколько слов о том, как я живу, вернее жил. С первых дней войны я попал на фронт, сначала на Ухтинский, затем под Петрозаводск, потом под Тихвин—Волхов и наконец опять на один из участков северного фронта. Жизнь идет обычная, однообразная, фронтовая жизнь. Работаю в одной части начальником службы, дело свое хорошо освоил. Над собой почти не работаем, над тем, что меня интересует, не позволяют условия. Это меня больше всего и пугает.

Передайте, пожалуйста, привет всем сотрудникам лаборатории кинетики цепных реакций.

Передайте привет Вашей супруге, Надежде Петровне. Если будет у Вас возможность, пожалуйста, напишите, как все живете и работаете и по возможности осветите интересующий меня вопрос.

С приветом М. Пушленков.

24.III 43 г.

Дорогой Федор Иванович!

Строго-настрого наказал Вашим домашним сочинить Вам письмо. Думаю, что принесут. Был дома. Все в порядке . . .

В Институте спокойно — все работают потихоньку. С 26 наметил производственное совещание при дирекции по лабораториям. Параллельно идет проверка выполнения соцобязательств. 28.IV состоится заседание жюри — выделение отличников и немного премируем из промтоварного фонда.

19.IV в Институте вечер, от дирекции мой доклад. Выпускаем стенгазету также со статьей от дирекции.

Был совет с выдвижением в академики и члены-корреспонденты; выдвинули Костикова, Микулина, Харитона, Вольфковича, Зельдовича и Соколика. Выписки я посылаю в Москву — нужно подобрать недостающие документы и представить материал в Президиум. Соколика представили отсюда. Посылаю также заявку на Фельдмана, а также заявку в Наркомат стройматериалов на стекло. Н. Н. считает, что всеми этими делами будет заниматься . . . Я не вполне уверен, что на все он подходит — скорее более деликатные дела, связанные с выдвижением в академики, лучше поручить другому. Совершенно необходимо выяснить с Нейманом, нужно ли Штерну дублировать Добринскую, Н. Н. запланировал Штерна на возрождение холодно-пламенных вещей. Маркович ведет очень странную политику — рвалась от Рудковского, хотела работать со мной, сейчас рвется к Штерну на холодные пламена, придется принять.

Магда сейчас больна.

Защиту Франк-Каменецкого назначили с Гохбергом на 10.V, нужно, чтобы Франк выехал с этим же академическим вагоном. Н. Н. всадил меня в жилкомиссию Академии, и я буквально разрываюсь. Себе еще ничего приличного не нашел, а мои выезжают 25.IV. Придется приводить в старую квартиру — там сейчас убрано и чисто, как-нибудь проживем. Косарев диссертацию пишет. В начале мая устроим с ним репетицию защиты, а в конце, я думаю, проведем защиту (при Вас и Н. Н.).

Отчетов никто из наших за квартал не прислал. Нужно выручать. Личных дел у меня к Вам нет. Желаю успехов в работе.

Учитывая печальный опыт с отчетом за квартал по Москве, считаю целесообразным при составлении отчета по Москве за полугодие (в июле

мой приезд на одну-полторы недели — иначе трудно будет делать хороший годовой отчет), как сделали за 1942 г.

Еще раз желаю успехов.

Привет Московской колонии.

Н. Эмануэль.

24.IV 1943 г.

Николай Николаевич, Федор Иванович!

Поздравляю с успехом на фронте, переводом Института в Москву. Это определенное признание актуальности научных направлений Института. В Институте жизнь развивается вполне удовлетворительно. Оснований для беспокойства, проскальзывающего в письме Федора Ивановича на имя Куюмджи и Щелкина, нет никаких. Все это станет Вам совсем ясно после получения информации о научной деятельности Института. Эту информацию я задерживаю, т. к. хочу включить туда материалы по лаборатории Зельдовича, что будет сделано после спецсовета лаборатории, проведение которого мы задержали по условиям работы лаборатории. Вкратце итог деятельности Института с момента Вашего отъезда следующий:

1. По лаборатории МТ-1.

Получена устойчивая работа на железе, латуни и частично алюминии. Эффект экономики не исследовался.

2. По лаборатории Харитона.

Интересное развитие получает правило эквивалентности. Установлено существенное значение «герметичности» заряда. Получены интересные данные по возможности флегматизации (в смысле чувствительности) без уменьшения эффекта действия веществом Боболева—Беляева ранее полученных, но слишком чувствительных смесей.

Намечается красивое объяснение работы состава Налбандяна с помощью пара соли металла как рабочего тела и др.

3. По Зельманову.

Отработана деталь, позволяющая получать диаграмму с длинным столиком.

4. По Зельдовичу.

Получены интересные данные для спора Зельдович—Костиков. Подробно в специальной информации.

5. По Варшавскому.

Обработка материала по результатам работы I квартала. Подготовка доклада Семенову, подготовка докторской диссертации.

6. Группа химкинетики.

Берет много времени и сил. После больших хлопот организовано рабочее место Ковальскому и Шантаровичу. Утвердили тематику сотрудникам Неймана, в том числе Штерну и Поляк. Надеюсь, что группа к Вашему приезду сможет доложить некоторые результаты.

Большая работа проведена в конце апреля по проверке научных результатов по лабораториям. Одновременно шла проверка предмайских соцобязательств. Проведено общее собрание с моим докладом «Институт в 1943 году» (в плане отчета за 1942 год, I кв. 1943 г.), выдвинули отличников и ударников, выпустили стенгазету. Со статьями от дирекции — моя на тему «Институт в 1943 году» и одна совместно с Куюмджи «Предмайское социалистическое соревнование».

Стиль работы в Институте ровный и в связи с этим такие вещи, как статьи в стенгазете, тоже приобрели вес.

Провели заседание специального присутствия Ученого Совета по спецтематике с защитой диссертации М. А. Ривина. Единогласно присудили ему степень. Сегодня, 10 мая, защищает в ФТИ Франк-Каменецкий. Приведены в ясность аспирантские дела Курбангалиной и Воеводского.

Работают лабораторные советы у Зельдовича, в лаборатории ВВ и группе химкинетики. В группе химкинетики сделаны уже 2 доклада: Франк-Каменецкого «О фронте пламени у стенки» и мой доклад «Монокись серы».

Огородные дела в колхозе подходят к посадке картофеля. Удобрения вывезены.

Борисова получила наряд на 250 м³ дров, которые начнем вывозить. Транспортом Институт обеспечен, налажено производство чурок для газогенераторной машины на третьем дворе. Заключено соглашение с тарной фабрикой, которая также поставляет чурки. На катере устанавливается газогенераторная установка. В совхозе будет посеяно просо. Куюмджи выехал в совхоз, где уже находится Фахрутдинов. Они договорятся о деталях.

По Вашему поручению трансформатор получен с 230 завода и находится в Академии. Нужно распоряжение Иоффе, утверждающее нас хозяевами трансформатора.

Плохо с помещением. Пока народ не едет в Москву: очень трудно. В ИГИ и ЭНИНе реального пока ничего нет. Завтра еще раз пойду договариваться конкретно.

В связи с затруднениями с помещением очень трудно получилось с Варшавским: выселили его из комнаты, освободив помещение для Ковальского и Шантаровича, имущество Варшавского разместили в ящиках лаборатории Рудковского. Теперь Варшавский рассматривает помещение как складское и пытается захламить его сверх меры. Спешно пытаемся получить помещение у соседей. Очень плохо получилось с выездом Варшавского. Сергея Петровича Куюмджи с громадным трудом устроил в вагон, а Варшавскому отказали. Поскольку в Управлении делами у меня связей нет, лично я ничего сделать не мог. Однако мне сообщили сегодня (С. М. Куюмджи), что звонил Ф. И. и категорически приказал выехать С. П. и даже звонил об этом Ботвинеку.

10.V 1943 г. *Н. Эмануэль.*

Николай Николаевич, Федор Иванович!

Пользуюсь поездкой в Москву Варшавского для передачи этого письма.

1. Тринадцатого послал Вам информацию о научных результатах Института.

2. Выполнение производственного плана II квартала идет, в общем, нормально. К Вашему приезду будут интересные доклады зав. лабораториями.

3. Проводим производственные совещания лабораторий по принятию соцобязательств. Работа заканчивается к 20.V.

4. Регулярно проверяем работу лабораторий. С. М. понемногу освобождается от весенних хозяйственных дел и включается в контроль работы Института.

5. Посылаю проект открытого Совета с учетом замечаний Н. Н. о кандидатах из других институтов.

6. Получена телеграмма от Костикова, письмо от Вольфковича и устно от Микулина — благодарность за выдвижение их кандидатур в Академию.

7. Неймана нужно вызвать в Москву, т. к. им получено письмо от ректора Горьковского университета о предоставлении здания для института химии университета. У Неймана есть всякие соображения по этому поводу, которые он хотел обсудить с Вами обоими. Кроме того, нужно решить вопрос о работе по выносителям в связи с обменом письмами между Кормилицыным (УСГ) и Н. Н. Семеновым.

Нейман предлагает заключить небольшой договор с заводом и поставить на эту работу . . . (после защиты). Я считаю, что съездить в Москву ему нужно. Для его лаборатории в группе химкинетики мы выбрали две темы: «Реакции монооксиси серы с ненасыщенными органическими соединениями» и «Холодное пламя эфира». Штерн с его темой (также холодное пламя) ближе примыкает к Кондратьеву (будет использована спектроскопическая методика и т. п. План — конкретный — будем утверждать с Кондратьевым 18 мая. Территориально Штерн получается в комнате Рудковского—Неймана).

8. С Лейтманом встречался уже два раза. Завтра устроим совет лаборатории ВВ с его участием и в присутствии Куюмджи. С отъездом я сам был у Хлопина (он сейчас и. о. вице-президента) и договорился с ним о местах в эшелоне 25 мая (так и хотел Лейтман). Организовал встречу с Цуккерманом.

9. Лаборатория ВВ в обиде. Им нужно: капсюлей детонаторов 2000 шт., шнуров детонирующих — 200 шт., алюминиевой пудры — 5 кг. Они просят срочно телеграфировать, на кого оформлять документацию на перевозку всех этих вещей: как основное лицо — Жуковский, как «охрана» Апин или Ратнер. Нужно, чтобы Вы немедленно это телеграфировали.

Очень просит лаборатория сообщить поименно, кто и когда едет. Это им нужно для планирования своей деятельности и перспективы. Обеспокоены бронеямой. Без наличия бронеямы ехать опасаются. Также оживленно обсуждается квартирный вопрос. Никакой ясности в этом вопросе нет.

Общая просьба — уладить дело с Садовским. Дела у него сейчас идут хорошо. Очень желательно целиком получить его к нам.

10. Как быть с Франк-Каменецким. Он защитил и нужно отдавать приказ о его зачислении. Правда, до 1 июля можно еще платить Сталинскую стипендию, но дальше нужно уже жить по-новому.

11. Семен Михайлович успешно заканчивает посадку картофеля. Надеется кончить на два дня раньше поставленного срока (18 вместо 20). В полном разгаре огородные дела у сотрудников. В связи с этим народ сейчас расходится рано. Скоро и эта эпопея заканчивается.

12. Дома у Николая Николаевича все в порядке. Продукты есть.

13. Тата Харитон просит Ю. Б. позвонить ей. В кабинете всегда есть кто-либо, кто может позвать ее к телефону.

14. Когда ждать Вас в Казань.

Через пару недель вышлю очередную информацию о научных результатах Института.

Очень неудачно ждал я звонка Федора Ивановича в ночь с 14 на 15. Прошу впредь, если я потребуюсь у телефона, извещать накануне. Особенных трудностей для меня ночевка в кабинете не представляет — привык.

Спасибо за организацию передачи посылки с Лейтманом.
Пишите о наших московских делах и приезжайте.
Привет москвичам.

17.V 1943 г. *Н. Эмануэль.*

P. S.

Я. Б. Зельдовича нужно предупредить о необходимости сдать рукопись его книги в издательство АН.

Весьма желательно попросить кого-либо выяснить движение дела Гена по освобождению его от кандидатских испытаний.

Здравствуй, Федор Иванович!

У нас скоро кончатся все капсюля. От артсбыта согласие на отпуск есть. Милиция разрешение на провоз (из Москвы) дает. Нужно в разрешении указать, кто повезет. Везти обязательно должны двое и на обоих должны быть оформлены документы. Мы предполагали выделить на это дело Похила и Налбандяна. Куюмджи, однако, сказал, что с командировками сейчас очень плохо, что, может быть, сможет получить и привезти кто-либо из «москвичей». Между прочим, получить капсюля можно в Москве и сдать куда-нибудь на хранение, а привезти в Казань потом, притом можно привезти только часть, чтобы не везти их из Казани обратно в Москву. Так как Вы, дирекция, сейчас в Москве, то разрешение на получение от артсбыта Вы можете, я думаю, там на месте выхлопотать и получить. Лишь для провоза в Казань нужно будет достать разрешение здесь.

Сообщи, пожалуйста, телеграммой, кто повезет капсюля (между прочим, если разрешения будут даны на определенных лиц, то потом их менять нельзя будет) и на кого хлопотать разрешение на получение и провоз. Иначе мы сядем совершенно. Кроме того, я просил уже давно прислать нам алюминиевой пудры. Дела у нас в лаборатории идут. Науку понемногу двигаем. Очень много и с большим успехом работает последнее время Садовский. Думаю, при следующем нашем отчете Вы будете довольны его деятельностью. Надо бы все-таки как-нибудь пересадить его к нам полностью. Положение получается совсем неудобным. Он получает зарплату 800 руб. Раньше, когда он работал только в спецотделе, Институт это могло и не волновать, но теперь, когда он работает почти исключительно в Институте и руководит целой группой, такое положение просто неудобно. Я подробно говорил с Березиным перед его отъездом и прошу теперь тебя помочь в этом деле. Надо как-то устроить Садовского полностью.

Всего лучшего. Желаю всяческих успехов в работе.

18.V 1943 г. *А. Беляев.*

Федя, здравствуй!

С ответом тебе я задержал, хотел дождаться конца огородной кампании и написать. Но до конца еще нужно ждать (хотя дела на огороде идут неплохо), а написать охота.

Тут такие дела: начну, пожалуй, со второстепенных, но важных вопросов.

1. Выделили Жуковского (за главного) и Ратнера из охраны Апина для получения капсюлей и проч. из артсбыта с завозом некоторой части

этих вещей в Казань. Сообщи по этому поводу по телефону, и мы на указанных лиц оформим в милиции соответствующие документы.

2. Перешли с кем-либо алюминиевую пудру.

Более важные вопросы:

1. Добейся перевода Садовского в наш Институт. Ты ведь Садовского хорошо знаешь. Кандидатура такая, что есть за что, как говорится, бороться.

2. Организуй горючее, а то со всеми делами может получиться скандал.

Несколько раз пытался я поговорить с тобой по телефону, но получается, что или я отсутствую, или время телефонного разговра истечет, и на этом конец.

Я, Федя, не понимаю, почему Беляева хотите оставить в Казани? Он стремится в Москву. Я лично за Казань, но при условии, что из мехмастерской кто-то останется, иначе оставаться в Казани группе ВВ будет бессмысленно, работу проводить возможности не будет. Хорошо было бы, если бы Юлий Борисович приехал в Казань — может быть (мне так кажется), вся группа взрывчатников (московская и казанская) работала бы более целеустремленно, как весь коллектив (а коллектив сильный.)

Куюмджи старается, работает много, ты об этом имеешь полное представление. Работа движется, в дальнейшем напишу. Слушай, Федя, тебе ведь нужно показаться в Казани, оформиться на бюро и на общем академическом партийном собрании. Лучше не тяни, пора тебе уже оформиться. Сагитировал я Надю взять один участок под индивидуальный огород — дело хорошее. Как обстоят, Федя, дела с квартирами? Это же вопрос более чем душещипательный. Ведь если ехать в Москву, то навсегда? Это ведь не Казань? Я не знаю деталей (трудностей), но думаю, что ты все сделаешь, чтобы лучше было.

Сегодня пойду вместе с Куюмджи к Абраму Федоровичу для утверждения нашего договора с колхозом. Песня старая, тебе известная, идут разговоры вплоть до Борисова. Кто-то старается. Кирилл себя чувствует неплохо, отдохнул, поправился.

Я лично верчусь сейчас, как дурак, оба ребенка (сын и дочка) заболели воспалением легких. Сидят дома, кричат, кормить нечем (когда они в саду — тогда легче).

К сожалению, самозаготовок в Институте нет никаких. Нет организатора, а Семена Михайловича я не трогаю, пусть лучше закончит огородные дела, а потом посмотрим.

Работой личной в лаборатории ВВ я доволен. Получил (уже!) интересные результаты. Садовский сейчас целые дни работает в Институте — работой также доволен.

Пиши, Федя, подробно обо всех институтских делах и спрашивай, что тебя интересует.

Передавай привет Николаю Николаевичу, Юлию Борисовичу и всем нашим.

Павел.

18.V 1943 г.

Дорогой Николай Николаевич!

. . . Очень меня беспокоит история с материалами представлений в академики и члены-корреспонденты. Весь этот материал с весьма подробным письмом, что там нужно Вам подписать, я послал с весьма на-

дежным человеком — С. П. Березиным. Уверен, что он Вам или Федору Ивановичу передал этот материал и, вероятно, Вы заложили его куда-либо. Это солидная пачка документов и доверять их почте я не хотел. Обидно, если придется все это восстанавливать. Дело принимает совершенно нелепые формы, если пакет для директора, переданный через ответственных сотрудников, не попадает по назначению.

Здесь работа развивается нормально. Закреплены хорошие результаты у Соколика, ровно работает лаборантом ВВ, Зельдович готовится к выезду в Москву. В группе химкинетики большое оживление — все получили темы, все работают — только в разных стадиях. Кондратьев, Шойхет, Кондратьева продолжают . . . работу; Ковальский получил первые результаты в электрокинетическом направлении, Шантарович собирает установку, работает с Майзус Рудковский, активно собирают установки Маркович (со мной), Гербер; приступает к сбору установки Штерн.

Большой объем хозяйственных задач требует снятия сотрудников на хозработы. Я добился того, что эти снятия согласуются со мной и число жалоб и т. п. резко сократилось.

Хозяйственная и организационная деятельность С. М. Куюмджи развивается успешно.

5 июня на закрытом Совете проводим защиту Мурина (для открытого у него нет никакого подобия кворума).

Косарев подготовил материал по диссертации, на днях я просмотрю его в последний раз и поставим окончательно на машинку.

Кстати, перед отъездом было бы хорошо выяснить в ВКВШ, как обстоят дела с освобождением от кандидатских испытаний Гена и в Президиуме АН. Как дела с утверждением в звании старшего научного сотрудника Боболева. Послан ли список о вызове из Армии и если там . . .

На днях рецензировали Институт Теренин и Вольфкович. Я подробно рассказал им о работах 1942 года. Водил в КАИ и, наконец, подготовил проект постановления бюро о работе Института в 1942 году. На состоявшемся вслед затем заседании бюро ОХН работа Института в 1942 г. была признана «вполне удовлетворительной». Первоначальный текст постановления бюро послан спецпочтой в Москву Горемыкину для окончательного согласования с Вами.

Дома у Вас тихо, ребята, по-моему, иногда конфликтуют с пожилой частью — при мне в рамках, а без меня, вероятно, резче.

Я получил очень хорошую комнату на ул. К. Маркса в двухэтажном особняке, напротив Технологического института. Комната 30 метров, паркет, южная сторона и т. п. Жену устроил работать на очень хорошее место в Технологический институт.

Ждем Вашего приезда. Устроим доклады о деятельности лабораторий. Составим план на III квартал и тогда можно снова провожать Вас в Москву. Я надеюсь, что в условиях все уменьшающегося числа лабораторий в Казани я смогу активно поработать 1943—1944 гг. по науке.

Сердечный привет Наталии Николаевне, Федору Ивановичу и всем нашим москвичам.

Уважающий Вас Н. Эмануэль.

3.VI 1943 года

Уважаемый Федор Иванович!

Благополучно добрался 12/VI до Казани. Вчера был у Вас, но Н. П. не застал дома, она ходила в это время к Косареву, чтобы поговорить с

Вами по телефону (и неудачно кажется?). Что делается в Институте, еще толком не знаю, т. к. даже с С. М. еще не успел переговорить как следует.

Ясно одно:

1. Дома у Вас все в порядке, как говорит Клава.

2. Валерик спал, когда я у Вас был. Он немножко кашляет. Пустяк.

3. В Институте работают мало. На общественных работах заняты многие.

Если хотите, чтобы я выехал со следующим вагоном (22/VI), обязательно дайте заблаговременно вызов из Президиума, иначе места в вагоне я не получу, да и с пропуском будет трудно.

Средства на командировки полностью исчерпаны.

Как там наше письмо в бюджетную комиссию?

Всем привет! Жму Вашу руку.

С. Березин.

14.VI 1943 г.

Дорогой Федор Иванович!

Не удалось написать подробное письмо, как хотелось, т. к. задержал Николай Николаевич. Исправлю со следующей оказией.

1. Кофе — 3 кг у Марии Петровны получил и передал через Семена Михайловича.

2. К Жорникову за передачей в Москву заходил, но они не подготовили ничего.

3. Отчет за полгода по Казани я написал, на днях вышлю спецпочтой. Отчет по Москве Н. Н. предлагает организовать силами Москвы.

4. Несколько раз был у Вас дома. Лерке лучше, а вчера внезапно поднялась температура.

5. Косарев защищает 29. Получилось все прилично.

6. Начал работать довольно плотно в лаборатории.

7. Зельманову лучше приехать, т. к. теперь затягивает Иоффе, который считает, что у Зельманова мало печатных работ.

8. Следующей оказией посылаю подробное письмо.

Желаю успехов

25.VI 1943 г. *Н. Эмануэль.*

Многоуважаемый Федор Иванович!

У нас дома исключительно плохо обстоят дела с питанием. Все запасы съедены, все проданю, зарплаты при цене на картофель в 34—40 руб. за кг хватает на 10 дней. Живем исключительно горбом матери М. И., которая кроме домашнего хозяйства, стирки, хождения в лес за сучьями и т. п. успевает немножко поработать на сторону. У М. И. полное истощение и анемия, отсюда и ее болезни, в результате чего ее увезли из Института ночью в клинику, где она пролежала 10 дней. Я тоже еле таскаю ноги. Вы можете сказать: «Какое мне до этого дело! Не он первый и единственный!» и т. д. Это верно, и я не стал бы Вам об этом говорить, если бы не следующие обстоятельства.

Мне предложили работу, где я и семья питанием были бы полностью обеспечены. Николай Николаевич в освобождении меня от работы категорически отказал. Это просто бесчеловечно! Он доказывает, что через

1,5—2 месяца все будет в порядке, имея в виду при этом огород. Но это будет не через 1,5—3 месяца, и я не уверен, что мы эти месяцы протянем . . .

Одним словом — Н. Н. мне в этом отказал, хотя я и пытался доказать ему, что:

1. В Москве я сейчас не нужен, что Ф. И. не только не вызывает меня, но даже при разговоре по телефону не спрашивает об этом.

2. В Казани я тоже не больно-то нужен, т. к. институтские совершенно не работают.

Выходит, что ни тут, ни там я не нужен, и . . . не отпускают меня и терять нам нечего.

В конце концов договорились до следующего:

1. Вы должны решить, нужен ли я Вам в Москве.

2. Если нет, то остаюсь в Казани до 1944 г. и подыскиваю себе какую-нибудь работу с питанием (где такую искать, я не знаю).

Вот, Федор Иванович, как обстоят мои личные дела, которые я и прошу Вас решить.

Если я только Вам нужен — вызывайте меня; по крайней мере, домашние не должны будут покупать для меня картошку.

Если я в Москву не приеду, прошу Вас проверить:

1. У Миллер Серафимы Михайловны (Наркомфин тел. К 5-07-00), как обстоит дело со сметой на расходы по переводу Института в Москву, т. е. утверждена ли она, спущены ли эти кредиты Академии наук.

2. Если спущены, то у П. Г. Шидловского нужно узнать, как нам их получить, что для этого еще нужно сделать.

3. У Шидловского, как обстоит дело с нашим письмом бюджетной комиссии об увеличении кредитов на 1943 г.

4. У Черепановой (Гос. штат. ком. тел. К 2-99-47), как обстоит дело с нашим штатом.

У нас штатная вакханалия: и в Москве, и в Казани зачисляют людей под новое штатное расписание, а что будем делать с теми, кто оставлен «до утверждения нового штата?». Ведь их теперь не уволишь? Штаты-то ведь не уменьшены, а увеличены?!

Жду Вашего решения.

Жму руку и шлю привет.

С. Березин.

Казань, 24 июня 1943 года.

Дорогой Федор Иванович!

Положение с «боезапасом» несколько улучшилось. При отъезде Ассонова мы его немного «пощипали». Теперь нам хватит месяца на два, а там, может быть, придется переезжать в Москву. Зато по-прежнему плохо с алюминием. Тех пяти кг, которые привез Альфред, хватит ненадолго. По указанию Н. Н. у нас сейчас с алюминием проводится ряд работ (из-за этих работ, прежде всего, Н. Н. отменил мою поездку в Москву) и алюминия нужно очень много. Я очень прошу доставить нам те пять кг, получение которых начал оформлять еще Жуковский, и заказать в Техснабе новые 30 кг алюминиевой пудры и 20 кг порошка алюминия (может быть, даже следует заказать больше — на будущие времена — благо лежит, есть не просит). Пишу одновременно об этом Ю. Б., но на него не надеюсь, а надеюсь на тебя.

В лаборатории положение осложнилось. Ее крепко «разбомбили», как выясняется, Боболев будет в совхозе до конца уборки; Похил, как он не упирался, посажен «директорствовать» (подозреваю, что последнее произошло не без Вашего участия); Курбангалина послана агитатором в район (очень жаль — работа ее сейчас была бы крайне нужна); у Бубна крупные неприятности на этой же почве (кстати, Курбангалина поехала вместо него); Садовский долгое время работал в комиссии военкомата представителем от райкома, неделю назад освободился, а теперь его забирает Иоффе для поездки в Президиум; у Юзерович тяжело больна мать, и она не работает. Остаются 3—4 человека. Если же учесть ставшие последнее время массовыми авралы: колхозные, дровяные и т. д., то не трудно видеть, что с основной работой дело обстоит неважно, хотя пока еще пытаемся кое-что делать, и в других лабораториях еще хуже дело обстоит.

Нужно прямо сказать — время для Института очень тяжелое. Всего лучшего, еще раз прошу доставить нам алюминий, иначе мы совсем сядем.

25.VI 1943 г. *А. Беляев.*

Дорогой Федя!

Когда введете Куюмджи в полный курс дел и когда начнется стройка, приезжайте ненадолго сюда. Здесь все решим, как быть, я лично с Наташей и Милкой переселюсь в Москву в августе. Пожалуйста, все подготовьте.

1. Хорошо бы двойные номера в Москве с постоянной пропиской . . . впредь до окончания ремонта квартиры. Можно в номере пожить 1—2 месяца, но не больше.

2. Машина легковая с шофером вполне отремонтированная. Я не верю в ремонт у Капицы, по-моему, лучше бы нам сговориться в Академии.

3. Хотя бы элементарная обстановка в квартире.

Семену Михайловичу дайте вполне самостоятельный большой участок, например, строительство — площадка — Моссовет — (транспорт) и т. п., пусть хозяйствует.

А Вы . . . Госплан, научные работы, Наркоматы и т. п., общее руководство.

Спасибо большое за . . .

Ваш Н. Семенов.

Дорогой Федор Иванович!

Посылаю Вам отредактированные ответы Н. Н. на вопросы парторганизации, письмо Н. Н. и, наконец, старые материалы (исправленные в соответствии с Вашими московскими пожеланиями) по нашим представлениям в Академию.

Сегодня Н. Н. уехал в Шелангу . . .

Работа в Казани идет спокойно. Немного нажимают наши в КАП. Хорошие результаты получил Рябинин. Варшавский и Щелкин оформляют документы и командировки в Москву.

В группе химкинетики постепенно прибавляются работающие единицы. Вчера запустили установку Вере Георгиевне, и я работал с 7 утра до 23.30. Кажется, сразу же получили интересный эффект.

Люди сильно заняты огородами и коллективными, и индивидуальными.

Хорошо организовали и провели защиту Косарева. Об этом он Вам, вероятно, сам звонил по телефону.

На днях к Вам выезжает Вершилова. Рудковский едет в Саратов, куда его пригласил химгаз для консультаций и обсуждения вопроса о переходе его на руководящую работу на химгаз.

В общем, жизнь здесь тихая и, вероятно, на Вашу, московскую, мало похожа.

Ждем московского отчета, т. к. не знаем, как идет наша наука в Москве.

Лично я весьма удовлетворен началом работы в лаборатории и все больше убеждаюсь, что этим именно и следует заниматься.

Мой привет Семену Михайловичу, Яше и всем нашим москвичам.

С приветом Н. Эмануэль.

7.VII 1943 г.

Уважаемый Федор Иванович!

Это письмо я пишу Вам по распоряжению Николая Николаевича и только по одному вопросу.

Козаченко, как он говорит, приехал в Казань для постройки прибора нашими силами, т. к. в Москве нас не устраивают ни сроки проектирования, ни сроки постройки, ни стоимость. Причем последней он и сам не знает. Мне сообщили, что для проектирования и для постройки прибора здесь в Казани нужно прибегнуть к сдаче работ посторонним лицам, т. к. своих сил для этого у нас нет. Да это, очевидно, так и есть, если вспомнить хотя бы историю с катером, «прибором» не столь уж сложным, который не закончен до сего времени.

По грубой прикидке Козаченко и Руссияна работа эта будет стоить:

а) проект с начислениями — 10000
б) постройка — 40000
50000

При общем ассигновании по ст. 8-й (оборудование) на 1943 г. в сумме 76 тыс. руб. мы имеем на сегодня остаток в сумме около 52 тыс. руб. Таким образом, построив этот прибор, мы должны будем отказаться от какого-либо приобретения или ремонта оборудования до конца года, что, конечно, на мой взгляд, является совершенно недопустимым, о чем я и доложил Николаю Николаевичу.

Он не только согласился со мной, но и добавил, что независимо от этого даже прибор этот должен строиться не за счет нашего Института, а за счет какого-то Наркомата (какого — знаете Вы!), и просил меня написать Вам об этом и о необходимости получить средства на это дело. Если найдется такой Наркомат, который возьмет на себя финансирование постройки этого прибора, то, конечно, лучше всего, чтобы это было оформлено договором как научно-исследовательская работа, результатом которой является этот прибор. Разрешение на договорные работы на 100 тыс. руб. мы имеем, но т. к. мы их не используем — финотдел мог отдать этот лимит кому-либо другому.

Поэтому перед заключением договора необходимо этот вопрос «провентилировать» в финотделе.

Пока же мы начинаем и проектирование, и постройку за счет институтских средств в надежде на то, что через 10—15 дней деньги эти Госбюджету будут восстановлены. В противном случае работа должна будет приостановиться, т. к. на счете у нас таких денег (в данный момент) нет и быть не может, ибо 52 тыс. руб. — это остаток до конца года, который Шидловский спускает постепенно.

Уважающий Вас. С. Березин.

7.VII 1943 г.

Уважаемый Федор Иванович!

По телефону сегодня мы не смогли закончить разговор о Коршуновой, т. к. нас прервали. Дело, конечно, не в Коршуновой, или, вернее, не в одной Коршуновой, а вот в чем:

1) оставленная С. М. Куюмджи до нового штата Авраменко В. И.;

2) оставленная Н. Н. Клабина;

3) не оформляется никак Коршунова;

4) подлежащая за действительным сокращением штата переводу или увольнению Рудковская;

5) переводится с договоров М. Н. Харитон;

6) вновь зачисленная Тата Харитон.

Это имеется! А требуются . . . лаборанты, так, по крайней мере, говорят зав. лабораториями. Мне кажется, что ни Авраменко, ни Клабина уволены быть не могут, т. к. на увольнение научно-технического персонала нет сокращения.

Поэтому-то в Казани Н. Н. и Похил должны решить этот вопрос в целом по получении нового штата.

Зельдович и Коршунова это хорошо понимают и поэтому стараются всячески закрепить свои позиции.

Что же касается суточных Коршуновой, то она на них никакого права не имеет, т. к. даже сам Зельдович не требовал их для нее. Вспомните разговор его с Вами, Н. Н. и со мной в Москве.

Уважающий Вас С. Березин.

8.VII 1943 г.

Здравствуй, Федор!

Ты что-то совсем о себе не даешь знать друзьям, молчишь словно тебя и нет. А знать, как обстоит дело, так сказать, реально, в натуре, было бы весьма интересно и полезно. Н. Н. делал доклад на открытом партсобрании о перспективах работы Института. Картина из доклада получилась довольно радужная, но учитывая увлекающуюся натуру Н. Н., надо, по-видимому, на эту картину посмотреть сквозь очки реализма. Из всех вариантов переезда в Москву, кажется, был бы самым многообещающим — переезд всеми одновременно, но он, конечно, рискованный, отчаянный.

Но зато мы могли бы забрать все продукты (картофель, капусту) и жили, не думая о пропитании. С огородами обстоят дела следующим образом. Имеется около 8 га картофеля. Если отбросить все увлечения . . ., то, может быть, получим с них 70—75 т (было бы хорошо). С капустой зверски опоздали (с посадкой), потратив к тому же много денег на рассаду. Посаженная капуста в количестве 2500 шт. от 15 июня хороша, а посаженная от 17, через неделю, неважна (вот тебе и день год кормит).

Что касается моркови и свеклы, то это будет премия за разглагольствование, если там что-либо получится. Так что реально картофель и некоторое количество капусты, и то, если, конечно, не будет засухи (посадка у нас по сравнению с частным сектором колхозников — поэзия). Из всех розовых цветов первоначального плана имеются пока что виды на урожай двух культур: картофеля и капусты. Я сейчас в огородной комиссии и гоняю людей на работу: конечно, больше всего (или почти) работаю физически и сам. Вымотался страшно (не узнать, какой я стал худющий). Народ выгнать представляет таких трудов, что система графиков и поощрения мало помогает. Но, думаю, отработаем, хотя и тяжело. Картофель еще не весь окучен.

Теперь у меня к тебе такой вопрос или просьба. Так как, вероятно, мой лично переезд осенью в Москву будет без семьи, что очень тяжело для семьи, а квартиру я, занимающий весьма посредственный ранг, по-видимому, получу в одну из самых последних очередей, то, я думаю, не возможен ли следующий вариант? У Лели есть сестра Маруся в Бородино (Можайский р-н, дер. Артемки). Маруся ждет не дождется нас с ее племянниками, она даже в расчете на нас выстроила дом, ухлопав весь хлеб и прочее. Но обеспечить хлебом и прочими продуктами она, конечно, не сможет. Так вот, нельзя ли моему семейству, живя в Артемках, пользоваться московскими карточками (каковы на сей счет законы и практика?), может быть, есть еще какой выход? Ты человек практичный и хорошо схватываешь обстановку, и, может быть, есть какой вариант перевоза моего семейства в Бородино. Без карточек, конечно, семейство там не выдержит. Итак, жду ответа — не поленись ответить. Если нет выхода, кроме оставления семьи в Казани, что же, придется с этим вариантом согласиться.

Дома у тебя как будто все благополучно. Недавно у Валерика была какая-то болезнь, но Надя ее вылечила стрептоцидом. Индивидуальные огороды в колхозе очень паршивые у всех (у тебя 3 сотки лучше среднего, но, в общем, неважные, может быть еще выправятся, время еще есть).

Только узнал, что сейчас едет Садовский и, конечно, нет ни минуты времени сообщить Наде.

С дружеским приветом К. Чирков.

8/VII 1943 г.

Федя!

Совершенно предварительные соображения о квартирах я дал Куюмджи. Основной план:

1. Квартиры в жилом доме только для основного состава Института, к которому я приписываю: 1) Семенов, 2) Дубовицкий, 3) Куюмджи, 4) Соколик, 5) Харитон, 6) Зельдович, 7) Кондратьев, 8) Воинов, 9) Гуссак, 10) Когарко, 11) Беляев, 12) Апин, 13) Лейпунский, 14) Щелкин, 15) Франк-Каменецкий, 16) Ковальский, 17) Эмануэль, 18) Налбандян, 19) Рябинин, 20) Зельманов.

Всего у нас 12 квартир: в доме — 3, в Институте обязательно предусмотреть две квартиры: у лестницы — одну, где Иоффе, и вторую — внизу, обязательно! Больше хороших мест для квартир в Институте нет, одна моя в Академии, т. е. 16 квартир. Четыре добудем позднее (пока Беляева, Апина — в одну, Налбандян, Когарко — прибудут позднее). Ковальский и Эмануэль, я хотел бы, чтобы жили в Институте, как раз в двух квартирах у лестницы, так что эту квартиру можно отделать зимой.

Квартиру Кондратьева зарезервировать и пусть стоит пустая. Главная задача — обеспечить квартирами этот костяк Института. Затем всех переехавших сотрудников лаборатории (хотелось бы, кроме Варшавского и Макарова, которых хорошо бы устроить на чужой площади) в течение этого года разместить в лабораторных и канцелярских помещениях второго этажа, которые надо разгородить под лаборатории.

Я хотел бы, чтобы с середины зимы все эти сотрудники могли прочно жить с семьями. В течение зимы мы должны достать дом и так, чтобы летом будущего года отремонтировать и переселить из Института.

Мне все-таки хотелось бы, чтобы все усилия направить к тому, чтобы большая часть Института зимовала в Москве, а весной — весь Институт. Ну, приедете — поговорим.

Ваш Н. Семенов.

Многоуважаемый Федор Иванович!

Прежде всего благодарю Вас за внимание и за заботу о Марии Ивановне, но боюсь, что из всего этого ничего не выйдет по следующим причинам: такой уж мы «невезучий» народ, что когда мы и находим людей, желающих нам помочь, обстоятельства складываются против нас. Так обстоит дело и сейчас.

1. В Шелангу принимают только академиков, членов-корреспондентов и, как исключение, докторов. Следовательно, исключение из правил, а это — уже трудность, которая может успехом и не увенчаться.

2. При теперешнем (на сегодняшний день) положении, когда М. И. уйдет в отпуск без сохранения зарплаты, достать 1600 руб. я, конечно, не смогу.

3. Премии у нас осталось 3,5 тыс. руб. Из них какая-то часть должна быть забронирована для премирования Когарко (распоряжение Н. Н.), а, может быть, и для других. Меня Вы премировать вообще не можете, не говорю уже о том, что 5000 руб. я из этого фонда получил.

4. Если бы даже путевку М. И. и дали, скидку она может иметь не более месячного оклада, т. е. 400 руб.

Вот те трудности, о которых по телефону я не нашел возможным Вам говорить.

Вообще, Федор Иванович, я совершенно упал духом. Самое главное это то, что в моей «душевной механике» есть какое-то зло, корень которого я никак не могу найти, чтобы ухватиться за него и вытащить и самое зло.

Перехожу к делам служебным:

1. О состоянии институтских дел вообще не хочу говорить, т. к. это будет все та же старая песня. Будет, вероятно, лучше, если на этот мотив споет Вам песню какой-либо другой певец. Письмо это хочу послать с Ниной Альбертовной, она и будет этим новым певцом, вероятно. Ну, это, конечно, шутка.

2. С переводом денег на зарплату за старое время ничего не вышло. На будущее время нужно иметь список людей, которые хотят получить свою зарплату в Москве. Причем изменения в этом списке должны быть нам известны каждое 10 и 25 число. Только при этом мы будем иметь возможность переводить Вам на Ваш счет зарплату с тем, чтобы Вы получили с Вашего счета ее беспрепятственно. Поэтому за старое время по тем листам, которые Вам были посланы, и если они еще Вами не оплачены, телеграфируйте кому, за какое время, куда следует

перевести. Но только обязательно телеграфируйте, а не передавайте по телефону, и после телеграммы в Москве не платите. Так как все это довольно канительно, было бы хорошо извернуться и заплатить по старым листам в Москве. Жуковскому обязательно надо заплатить в Москве, а то он уже прислал жалобу в местком.

Тем, кто не оставил доверенности на получение зарплаты в Казани, т. е. Салиной, Арбузовой, Гуссаку, Садовникову, Ривину, будем посылать зарплату по почте по адресу Института. Если этот адрес их не устраивает, пусть сообщат по телеграфу другой.

Коршуновой передайте мое возмущение тем, что она, не закончив передачу, смылась в Москву, хотя времени у нее было достаточно. Прилагаемую при сем ведомость на баллон (за составление ее Коршунова должна будет заплатить мне по халтурным ценам) Коршунова должна подписать и срочно вернуть в Институт; Коршунова должна представить Вам рапорт с визой Зельдовича с просьбой о переводе ее на другую работу. Этот рапорт с Вашей резолюцией необходимо направить сюда для оформления в деле. Укажите, с какого числа она переводится и с каким окладом.

3. Дайте распоряжение о Вашей зарплате. Об этом я пишу Вам уже не первый раз. А то, честное слово, прекратим выдавать ее Кашниковой.

4. Т. к. проект штатного расписания Иотковская перепечатать не успеет, она заменяет М. И., и это письмо я пишу на машинке сам, сообщаю Вам следующее:

А. Вакансии:

Ст. н. с.	*2*	*Уборщицы*	*2*
Мл. н. с., канд.	*5*	*Истопники*	*4*
Зав. констр. бюро	*1*	*Шофер*	*2*
Конструктор	*1*	*Дворники*	*2*
Техник-химик	*1*	*Садовник*	*1*
Техник-механик	*1*	*Курьер*	*1*
Ст. лаборант	*1*	*Зав. мех. маст.*	*1*
Пом. директора	*1*	*Слесарь*	*1*
Секр. маш.	*1*	*Механики*	*6*
Комендат	*1*	*Моторист*	*1*
Пож. стор. охр.	*9*	*Эл. монтер*	*2*

Всего 51 вакансия

Конечно, это при том условии, что штат утвержден Институту в таком виде, как был представлен в штатную комиссию Б. Нужно решить, куда переводить:

Симонову, Клабину, Авраменюк, Коршунову, Харитон М. Н. и Харитон Т., Дейча, Рудковскую. Переводить ли С. М. на должность машинистки-секретаря, или она будет оставлена на той же должности?

В. Переведены в моем наброске:

Беляев — зав. лабораторией.

Беляев, Юзефович, Кашникова — м. н. с.

Ивановская — с. инж.-констр.

Цинис, Ратенер — ст. лаборант (нет др. вакансий).

Веселовская — лаборант.

Г. Зачислены:

Франк-Каменецкий, Макаров — ст. н. с.

Штейнбок оставлен без изменений.
Всем привет.

Уважающий Вас С. Березин.

13.IV 43 г.

Уважаемый Федор Иванович!

Согласно последним сплетням, Ваш Институт переведен в Москву. Адреса здесь никто не знает, но я надеюсь, что наши московские коллеги будут так любезны, что переправят Вам мою записку.

У меня к Вам большая просьба, надеюсь, что Вам будет не трудно ее исполнить. Дело в том, что перед эвакуацией в Ваш Институт была передана диссертация Когана. Меня интересует ее судьба. Вывезли ее или оставили в Ленинграде или сожгли?

Если она цела, то каким образом можно воспользоваться существующим якобы положением о возможности заочной защиты для участников Отечественной войны.

Коган сейчас под Харьковым и просил навести соответствующие справки.

Если диссертации в Вашем Институте нет, то как это нужно оформить все снова, учитывая, что один экземпляр у нас в Институте.

Если Вы сможете сообщить мне все эти вещи, я буду Вам весьма признательна.

Ю. Битепаш.

23.VII 43 г.

Здравствуй, дорогой Федор!

После разговора с тобой я особенно ясно почувствовал, сколько надо мне времени, чтобы наверстать упущенное, и я сейчас всеми силами стремлюсь из Казани, но речь идет не только о семье, но и обо мне самом. Я думаю, если семья будет в Бородино, это в значительной степени меня развяжет для той деятельности, о которой мы с тобой говорили.

Я тебя прошу ускорить дело с пропусками. Кроме всего прочего, ребята и Леля здесь совершенно запаршивели. Типичная казанская болезнь (здесь много типичных болезней) — ножная — совсем замучила и Витьку, и Юрку. Конечно, причина этой болезни не только Казань, но и недостаток витаминов и питания, притом полноценного. Держу их пока главным образом на картофеле.

Думаю, что у Маруси они поправятся, да и Леля оживет, а то тоже на скелет стала похожа. Одним словом, все дороги ведут в Рим, и на тебя у меня сейчас вся надежда.

С приветом твой друг Колька Чирков.

25.VIII 43 года.

Уважаемый Федор Иванович!

Извините меня, что беспокою Вас даже в Ваше отсутствие в Казани.

Меня очень интересует вопрос об отправке в Москву моей дочери. Сообщите, можно ли это осуществить, как и когда.

В отношении себя сообщить нового ничего не могу. Все по-прежнему, с работы не отпускают из-за отсутствия замены.

Прошу Вас, если Вас не затруднит, передать ответ моему мужу, а он поговорит со мною по телефону.

Жорникова.

25.VIII 43 г.

Федор Иванович!

Очень попрошу Вас, может Вы сможете помочь мне выехать из Казани, получив в Наркомате авиационной промышленности отношение на наш завод с директивой отпустить меня с завода.

Буду Вам очень признательна.

Сизов, наш пом. директора по найму и увольнению, заявил, что если будет отношение за подписью Наркома или зам. Наркома, он не имеет права задерживать.

Жорникова.

Федя, здравствуй!

Уже 1.IX, а Вы все не пишете ни приказов, ничего. Кому нужно упаковываться? Куда ориентировать Институт, в университет или оставаться на месте? На сколько человек и их членов семейств дать сведения Матвееву, на выезд в Москву требует в сентябре, октябре месяцах? Работы полно. Институту необходимо выгрузить 500 м³ дров для Академии, и за это получим сотрудникам 100 м³ дров. Транспорт достать сейчас чрезвычайно трудно. В августе не додали нам 1,5 т бензина, 3 т нефти и 100 кг автола. Оформляйте немедленно наряд НКО на бензин и автол, а то будет труба.

Федя, сам приезжай к 15.IX или присылай Куюмджи.

Сил в Институте мало. Все болеют. Не забывай о пальто. Лаборатории упаковываются. Готовимся к уборке.

Привет Николаю Николаевичу, Кириллу, Семену, Яше и всем. Приезжай.

Самсонова и Шелковникова отправили к Вам.

Пишите.

Всего, Павел.

3 сентября 1943 г.

Директору ИХФ АН СССР
академику Н. Н. Семенову.

Зам. директора по научной части
Ф. И. Дубовицкому.

Направляю заявление, служебную характеристику и автобиографию Бреслер Анны Ефимовны, желающей поступить в аспирантуру нашего Института. А. Е. Бреслер с отличием окончила специализацию химической физики ЛПИ им. Калинина.

А. Е. Бреслер является женой и. о. старшего научного сотрудника Института М. Я. Гена, поэтому в предоставлении специальной жилплощади она не нуждается.

Проф. В. Н. Кондратьев согласен принять на себя руководство работой А. Е. Бреслер, если она будет принята в аспирантуру.

Прошу Вас сообщить возможность приема А. Е. Бреслер в аспирантуру, а также условия ее приема (т. е. следует ли ее подвергать

вступительным экзаменам и в какой степени). Если Ваше решение будет положительным, прошу сообщить мне, т. к. дополнительно нужно составить представление в аспирантуру, а также приложить анкету для Управления кадров АН СССР.

Н. Эмануэль.

3.IX 1943 г.

Дорогой Федор Иванович!

Наш институтский народ, в свое время хорошо относившийся к Пете Садовникову и Леле Самбурской, просил меня написать Вам это письмо. Мы решили, что Вы, пожалуй, единственный в Институте человек, который может сделать что-либо для Лели..., но она находится сейчас в Сибири в очень тяжелом материальном и моральном состоянии.

Было бы великим делом в память Пети и в отношении самой Лели перевезти ее в Москву. Человек она добросовестный и Институту пригодится, да Вы это знаете лучше меня сами. Кроме того, Аркаша уже большой и ходит в школу, а Инночку все равно нужно поместить на длительный срок в санаторий. Я просил Юзефович и свою Таню, которая переписывается с Лелей, узнать, нет ли у нее возможности устроиться в Москве. Об этом я Вам сообщу дополнительно.

Думаю, что Вы подумаете, что можно для нее сделать.

Я сейчас, несмотря на болезнь, по-настоящему много работаю, в основном, по науке.

Есть результаты и желание работать. Очень большое. Сильно мешает то, что нет отдельной комнаты для моих людей — это снижает производительность раза в два.

Федор Иванович! Помогите не проворонить университет — это будет невозместимая потеря, т. к. дров нет.

Уважающий Вас Н. Эмануэль.

3.IX 1943 г.

Федор Иванович!

Кончил большое письмо Вам и пишу еще дополнительно, чтобы была полная ясность.

Мне кажется, и это действительно так, после отъезда ленинградских учреждений в Казани никакой группы оставаться не должно. Все должны уехать в Москву или временно в Ленинград. Я думаю, что в Ленинград нужно устроить тех, кто Институту не очень нужен, и тех, кто имеет хорошие квартиры с перспективой обмена на Москву. При этом все это нужно сделать без шума. Ясно, что ленинградская группа должна быть работоспособной в научном смысле единицей. Я понял в передаче Матвеева именно так, что Вы приняли какое-то решение о ленинградской группе. Поэтому прошу Вас немедленно телеграфировать (я скажу, чтобы телеграммы не валялись в канцелярии, а передавались мне) о следующем:

1. Действительно ли собираться в Ленинград.

2. По какому вопросу.

3. Каково Ваше отношение к варианту небольшой (или большой, я не знаю, ленинградской группы).

4. Разрешение мне немедленно выехать в Москву (подпирают ужасно) — вызов мне не нужен.

5. Вызов на Блюмберг для сдачи спецотдела.

6. Кому передать дела уполномоченного (...).

Я хочу выехать следующим вагоном или даже в промежутке.

Ваш Н. Эмануэль.

Казань, 8.IX 43 г.

Добрый день, Федор Иванович!

Т. к. Коля сегодня на полигоне и И. Л. не увидит, чтоб успеть написать и передать тебе письмо, то с просьбой нашей обращаюсь к тебе я: ускорь на сколько можно высылку пропусков. Нам очень хотелось бы попасть на первый эшелон, а он отправляется, по слухам, между 15 и 20 сентября. Хотелось бы успеть помочь сестре с уборкой урожая и окончанием постройки дома. Нужно подготовиться к зиме, ей одной трудно учесть все необходимое.

Мы уже собрались ехать, и ужасно нудно сидеть и ждать.

Будь добр, помоги нам скорее выбраться отсюда, будем очень тебе благодарны.

С приветом, Леля.

Федя, здравствуй!

Мне совершенно не ясно, какие лаборатории едут в Москву в сентябре, октябре реально. Я действую согласно плану, мне оставленному, и не буду отвечать, если оборудование очутится в Москве, а сотрудники впоследствии будут оставлены на зиму в Казани. Почему ты, Федя, собираешься ехать к нам в конце сентября, а раньше нельзя? Какие семьи предназначаются к выезду в сентябре? Когда на них и на сотрудников прибудут пропуска? Готово ли у вас овощехранилище? Мы через Самтрест получим вагон специально под картофель и овощи и направим его в Москву с картофелем в конце сентября. Учтите. Кулей триста достанем мы в Самтресте — обещают. Доставайте в Москве кули, шлите нам. С транспортом сейчас в Казани чрезвычайно тяжелое положение. Нельзя достать полуторку даже на следующих условиях: даем бензин на заправку лишний и плюс к этому 30 л бензина за работу — одного дня. Нефтесбыт августовскую норму, которую мы не выбрали, не дает. Из сентябрьской нормы 1,5 т обещает дать числа 15.IX 1 т бензина. Как перевезти августовский остаток бензина и автола на сентябрь? В техснабе имеется много стекла и посуды — шлите наряд — получим. Выгрузку дров 500 м³ начнем 13.IX и за это получим 70—100 м³ для сотрудников... Институт, я думаю, все-таки на зиму перевезти в университет. Там уже имеется топливо, а у нас его нет. Когда приедешь, договоримся. Картошку начнем копать 20.IX. Что Кирилл сидит в Москве, гоните его... в Казань. Скажи сотрудникам, что немного дров дадим каждой семье — пусть не волнуются. Вагоны под оборудование нужно будет выгрузить на железной дороге собственными силами. Матвеев спустил туда только заявки и на этом конец его заботе. Если это можно — помогите достать вагоны на конец месяца через Москву. До чего противна вся эта неопределенность с переводом Института. Тут и так много работы, а эта неопределенность усугубляет трудности. Моя квартира уже отделана? Федя, достань пальто у Зубо-

ва, Борисов поможет. Очень жаль, что его сейчас нет в Казани. Детали потом узнаешь, когда увидимся. Пиши и вызывай с семьями в Москву в октябре. Что будем делать с капустой — черт его знает. Замечательная капуста. О ней потом.

Привет Николаю Николаевичу, Кириллу, Сене, Сергею Петровичу, Яше, Абраму Соломоновичу и всем.

Пиши и звони почаще. Когда будет командировочный фонд? Ей-ей прекращу давать две подписи, и тогда в Москву никто не выедет.

Всего, Павел.

Казань, 15.IX 43 г.

Уважаемый Федор Иванович!

Когда Вы были последний раз в Казани, я говорила Вам о кандидатуре моей подруги Абрамовой Галины Васильевны на должность нач. спец. отдела нашего Института. Вы тогда отнеслись к этому положительно и разрешили мне начать это дело. Недавно я получила от нее телеграмму о том, что ее это очень устраивает и она просит начать хлопоты в этом направлении. Муж ее, Любарский Лев Саввич, мог бы поступить в аспирантуру. Эмануэль против этого не возражает.

Мне кажется, что Институт в лице этих двух людей приобретает хороших работников и Вы никогда не будете меня ругать за рекомендацию. Они оба члены партии, имеют прекрасные характеристики. Бумаги свои они уже выслали в Казань.

В Москве живет мать Гали и, таким образом, площадью они обеспечены постоянной и с этим вопросом никогда к Вам не будут приставать. Я им писала, что Институт никогда не сможет представить им площади, и они ответили, что это их устраивает.

Очень прошу Вас поскорее решить этот вопрос и в случае положительного решения сообщить, что нужно делать дальше. Посылать ли им вызов из Казани для приезда сюда или Вы сделаете это в Москве и пр. В настоящее время они находятся в Сталинабаде (до востребования), работают не по специальности.

Сообщаю Вам некоторые сведения о Любарском и Абрамовой. Оба они кончили Ленинградский технологический институт приблизительно в 1933 году. Затем работали на заводе литер «Б» — Любарский начальником установки, а Абрамова инженером и начальником учетной группы, затем также начальником установки. С 1938 г. Любарский работал научным сотрудником НИИ при Технологическом институте у Алексеевского на спецтематике. Вел сам и теоретическую, и экспериментальную часть. Неплохо владеет стеклодувным искусством. В 1941 году в первые же дни ушел добровольцем, был ранен, после госпиталя уехал в Среднюю Азию к родителям. Абрамова провела зиму 1941 года в Ленинграде, работала в какой-то спец. химической лаборатории, кажется, начальником. Она, вообще, имеет склонности административные и преуспевает в этом направлении.

Простите, если надоела Вам таким длинным письмом, уж очень мне хочется, чтобы Вы согласились.

Эрна Блюмберг.

Здравствуйте, Федор Иванович!

Может быть, Вы теперь уже не интересуетесь сухофруктами, но на всякий случай сообщаю, что мне написала сестра. Во-первых, она бе-

рется закупить фрукты и, если можно, для Института, но не знает, как это будет оформлено. Главное, ее пугают разъезды.

Она просит, если это дело будет решено, прислать ей внушительные документы, с которыми ей можно было бы свободно разъезжать по районам в пределах Узбекской, а если можно и Казахской республик. Без документов в совхозах разговаривать не хотят. Рыночные цены таковы: яблоки 100—130 руб. кг, урюк и изюм 150, алыча 80, помидоры 100 — это сухие фрукты. Оптовые цены в совхозе должны быть дешевле. Сейчас она их не знает, но ей обещали узнать. Доставка сухих фруктов в Москву могла бы быть произведена сестрой, которая в сентябре должна возвращаться в Москву с эшелоном Гипроазота. С ней поедут и все мои. Я думаю, что если будет от Академии соответствующее письмо, то можно включить этот груз в эшелон. Если же письма почему-либо не будет, тогда не знаю как. Для того чтобы Нина могла сопровождать груз в Москву, ей нужен вызов, т. к. через Олю ей не дают, как не самой близкой родственнице. Я, кажется, пишу очень бестолково, но Вы, надеюсь, поймете. Федор Иванович, обращаюсь к Вам по старой памяти за советом. Я не могу брать маму с Женей и Ниной в Казань. Здесь очень трудно с дровами и не легче с комнатой. Я думаю, что гораздо лучше им будет жить пока в Москве у Оли. Скажите, можно было бы им 1) получить в Москве карточки как моим иждивенцам через магазин научных работников; 2) получить причитающиеся мне карточки и овощи с коллективного огорода не в Казани, а в Москве, т. к. Вам, вероятно, все это будут переправлять. Можно ли получить на них какое-нибудь количество дров. Для меня это чрезвычайно важные вопросы, и я Вам буду очень благодарен за ответ и возможную помощь. А что Вы думаете делать с нами из лаборатории кинетики? Как идут московские дела? У нас циркулируют самые разнообразные слухи на этот счет. Желаю Вам успеха и доброго настроения.

А. Маркович.

Федя, здравствуй!

Итак, завтра, 18.IX, приступаем копать картошку. Рабочей силы за счет техникума и нашего Института как будто бы хватит. С транспортом обстоят дела хуже, но предпринимаем все, что в наших силах, чтобы обеспечить вывоз картошки.

Одновременно всюду по лабораториям, материальному складу и с 21.IX по механической мастерской проходит упаковка. Добываем доски со скрипом. Но вот мы упакуемся, забьем, предположим, вагоны, кто же будет сопровождать вагоны? Пропусков в Москву на сотрудников нет. Допустим, пропуска пришлете, кого именно посылать в Москву в качестве сопровождающих? Это ведь связано с будущим. Кто едет в Москву семьями, без семей, это ведь чрезвычайно важно. По этим данным можно рассчитать, сколько картошки отправлять в Москву. Сообщи, Федя, эти данные, т. е. список сотрудников, кто, куда.

Давно уже Руссиян, по-видимому, вместе с Боболевым навезли в мехмастерскую (нашу) совхозные тракторы, цилиндры двигателей и т. п. Разрешения ни у кого не спрашивали, и вот сегодня т. Федоров, секретарь парторганизации и являющийся сейчас и. о. вице-президента, направил нам приказ — немедленно забрать цилиндры, организовав работу в мастерской в 3 смены. Откровенно говоря, не знаю, обязан ли я подчиняться этому приказу. Раньше я получил от тебя телеграмму, а

затем по телефону договорился с тобой сворачивать работу мастерской. Это для меня приказ. Потому я здесь распорядился к 20.IX закончить заказы Зельдовича и 21.IX вытаскивать станки из мастерской. Таким образом, до 21.IX я приказа т. Федорова не выполняю. Как быть дальше? Пусть Николай Николаевич телеграфирует мне приступить к упаковке мастерской немедленно, а Федорову пусть телеграфирует Николай Николаевич — меня оставить в покое — не выполнять этого заказа (работа большая). Или телеграфируйте (немедленно) продолжать работу в мастерской, а следовательно, и выполнять приказ т. Федорова. Чтобы получить бензин, добейтесь распоряжения — разбронировать энное количество бензина, и тогда мы его получим. Одним словом, я считаю, что тебе, Федя, необходимо сейчас же выехать в Казань. Работы здесь, исключительно ответственной и по характеру сезонной, очень много. Передай это Николаю Николаевичу. Руссиян сейчас в «лес» смотрит и не является надежной опорой. «Осинники» его больше интересуют.

Телеграфируй. Привет всем.

Павел.

Федор Иванович!

Почему следует от тебя такой вопрос, т. е. что нужно делать в Наркомате в отношении меня? По-моему, совершенно ясно, раз заварили кашу, надо действовать. В зависимости от Вашего уменья поставить вопрос (Николай Николаевич и Ты) в Наркомате несомненно будет положительное решение.

Я хочу пойти работать в лабораторию Соколика вместе с Румянцевым. Если бы можно было вызвать меня в Москву для переговоров, было бы хорошо. А такая возможность у меня сейчас есть, т. к. к началу учебного года я готов.

Что нужно будет сделать в отношении отправки Надежды Петровны, я сделаю.

С приветом, С. Когарко.

25.IX 43 г.

P. S.

Позвони ко мне по телефону, телефон мой работает все время бесперебойно.

Федя, здравствуй!

Завтра, 26.IX, кончаем копку картошки и ее вывезем до 28.IX. Из «Осинник» Руссиян привез 1 тонну гороха, 1 тонну ячневой крупы и 100 кг луку, а раньше вывезли 0,5 тонны гороха, оставшегося: картошка и крупа — вывезем.

26.IX Руссиян едет в «Осинник» сдавать электростанцию. Из Куйбышева Рудковская ничего не сообщает — дал сегодня ей телеграмму. На Руссияна оформляем документы для пропуска, но кому он сдаст дела? Ведь имущества за отделом главного механика числится очень много. Кто будет руководить демонтажом различных проводок, труб и прочим? Или, не взирая ни на что, Руссияна все же спешно посылать в Москву?

Поскорей сообщи — может быть, даже телеграфируй.

Сведения на всех сотрудников на пропуска частично послали, а на остальных пошлем скоро.

Оборудование будем отправлять в Москву в начале октября. Пропусков на сотрудников ты, Федя, не прислал, и я вынужден добывать пропуска, оформляя командировки на некоторых сотрудников. Как хорошо было бы, Федя, если бы ты приехал сюда. Больше было бы ясности.

Приезжай.

Всего, Павел.

Федор Иванович!

Положение с бензином и автолом безнадежное. Не удастся без этого обеспечить дровами ни Институт, ни сотрудников, ни вывезти овощи. Нужно принимать самые срочные меры, чтобы Вы приехали с нарядом. Кроме того, у Рябинина интересные результаты, и для окончания работ нужно 1 тонну бензина.

Количество минимальное для перевозки дров и овощей:

1. Для сотрудников на двух газогенераторных машинах — 300 литров.

2. Дров Институту на чужих машинах с нашим бензином с оплатой 30% — 1200 литров.

3. Перевозка овощей из совхоза на площадку Института на газогенераторных машинах — 500 литров.

Автола на все это необходимо 150—200 кг.

Считаю необходимым.

1. Чтобы Академия дала все 1200 литров. Поставьте остро этот вопрос перед Президиумом, и Вам самому нужно добиваться этой цели прямо в Совнаркоме, иначе Институт работать не сможет.

Ботвиник обещает 250 литров — это и недостаточно, и не очень твердо.

2. Получите по наряду на Рябинина 2 тонны (одна для дров и овощей и одна для Рябинина).

Без этого Вам в Казань приезжать нельзя. Керосина также необходимо около тонны.

Повторяю: без твердых нарядов не приезжайте.

Через Наркомпищепром необходимо достать соли для засола трех тонн капусты.

Сеять в будущем году будем в Москве. Нужно получить место по Калужскому шоссе для нашего хозяйства вместе с полигоном. Хорошо бы подыскать усадьбу. Проверьте в Узком у директора, есть ли что на реке Десне. Осенью придется поднимать зябь. Узнайте, где можно, и соберите сведения. Окончательно решим, когда Вы приедете в Казань. Весной этот вопрос решать будет поздно.

Заказы Зельманова будем стараться всемерно выполнять, но больше заказов не присылайте. Невозможно.

Н. Семенов.

Дорогой Федя!

Письмо получил, говорил с Когарко, так что в основном познакомился с московской обстановкой и условиями. И все же, понимаешь, Федя, как-то неожиданно, я уже совсем собирался ехать к Вам, об этом мне говорил Коля Э. по возвращении из Москвы, то же самое говорил Кюмджи и вдруг приезжает Когарко и т. д.

Ну, как видно, тут уже делу не поможешь. Главное то, что мне в Казани делать нечего — неудобно болтаться без работы. Просиживаю, чи-

таю в библиотеке и таким образом провожу время. Я с тобой согласен, что мне лучше поехать в Москву. Ты мне сделай вызов, чтобы здесь Иван Васильевич или кто-либо другой оформил командировку. Приедет скоро Беляев, посоветуйся, Федя, с ним, когда удобнее всего меня вызывать в Москву. Когда, хотя бы приблизительно, я смогу забрать семью в Москву? Мне это хотелось бы знать, и в зависимости от этого я отправлял хотя бы частично семейное «барахло» (кровати и проч.). Эшелон ведь будет не раньше как осенью? (да и то вряд ли?). Напиши.

Партгруппу Вам необходимо создать немедленно. Это ведь азбучная истина. Нужно этим вопросом заняться Кириллу.

Тебе, Федя, необходимо сходить в РК, и пусть они затребуют твое личное партийное дело из РК Молотовского района г. Казани и уже на основе этого дела выдадут партбилет. Это разъяснение я получил в Молотовском РК ВКПб. Всем остальным членам партии нужно сообщить РК (как будто Ленинского р-на), где находятся их партийные дела, в каком райкоме Ленинграда, и Ленинский РК их затребует. После этого, после получения партдел (учетных карточек), Вам разрешат создать партгруппу. Передай Кириллу, Васе, Леве, Семену, что их дела в Ленинграде, а не в Казани. Твое дело в Казани (здесь тебя принимали в чл. ВКПб). Взносы за тебя уплачены. Судя по письму, ты, Федя, . . — держи себя в руках и будь осторожен, это, мне кажется, сейчас требуется в большей степени, чем даже в спокойной обстановке.

Привет всем. Пиши. Твой Павел.

Руссиян ничего не рассказывает.

Николай Николаевич и Федор Иванович!

Я уже многократно Вас просил, чтобы Федор Иванович спешно выехал в Казань. Мы, особенно сейчас, явно не справляемся с работой. Целый ряд задач, который необходимо решить весьма срочно, максимум до 20—25.X — это вывоз картошки в Москву, вывоз картошки из Куйбышева и из совхоза «Осинники». Качество картошки низкое — гниет. Тары нет и достать не можем. Все это вместе взятое распыляет наши и так недостаточные силы. Академия транспорта не дает. Места на вокзале, чтобы вывозить оборудование для погрузки в вагоны, не дают.

Работу провели за истекший период времени большую, но нет у нас ни одного толкового организатора и сроки выполнения, особенно предстоящих задач, не выдерживают никакой критики. Поэтому, чтобы спасти положение хотя бы в какой-либо степени, Федору Ивановичу необходимо срочно приехать в Казань.

Картошку с коллективного огорода убрали — 35 тонн. Капусту убираем.

Упаковка по лабораториям приближается к концу. Приступили к демонтажу электропроводки и проч. С электростанцией закончили (благополучно). Плана действий, общего плана от Вас мы так и не получили, что затрудняло и затрудняет работу.

Еще раз повторяю — спешный приезд Федора Ивановича крайне необходим — может быть, сведем концы с концами.

Телеграфируйте или лучше приезжайте.

Всего, Павел.

P. S.

Переезжаем в университет. Дрова сотрудникам (многим) не вывезли.

Федор Иванович!

Я совершенно убита неожиданным отказом Академии в пропусках моей матери и дочери и не понимаю причин. Вызывать их в Казань бесполезно. Больная старуха и больной ребенок (у Жени малярия) не могут ехать зимой с двумя пересадками. И даже не зимой. А сейчас, имея пропуска, они бы приехали совершенно спокойно в прямом вагоне с организованными. А ведь рано или поздно Академия все равно должна дать им пропуск, когда, скажем, я буду в Москве. Так почему не дать его сейчас. Тем более что они будут жить у сестры и ничем обременять Институт не будут.

Федор Иванович, я очень прошу Вас объяснить мое положение в Президиуме. Я уверена, что пропуска они дадут, узнав все положение вещей. Надеюсь на Вашу помощь.

Уважающая Вас Маркович.

Федор Иванович!

Здесь дела с получением вагонов обстоят следующим образом: пассажирский и товарные вагоны должны быть использованы нами обязательно в январе.

На пассажирский вагон мы подали заявку на 31 января.

По телеграмме НКПС нам предоставляется вагон в поезде № 46. В этом вагоне пассажиры будут ехать из Свердловска до Казани, в Казани они слезут, и мы должны будем погрузиться в него в течение одного часа (время стоянки поезда). Казань дала телеграмму в Свердловск о забронировании нам вагона на проезд из Казани до Москвы в поезде № 46 на 31 января 1944 года. Ждем ответа.

Если все будет проходить нормально, то приедем в Москву 1 февраля.

Хуже дело обстоит с товарными вагонами, т. к. развернутого плана дороги нами представлено не было. Мною было составлено письмо за подписью Косарева на имя начальника дороги о предоставлении все же нам товарных вагонов. В письме была пущена слеза, и это пока дает некоторые надежды на получение двух вагонов. Зам. нач. дороги т. Каратышев наложил резолюцию, обязывающую плановый отдел дороги разобраться в нашем деле и заготовить распоряжение. Распоряжение на предоставление двух вагонов написано, но пока еще не подписано. Просили сегодня зайти после двух часов.

Косарев считает, что если мы это распоряжение получим, то он по нему уже сумеет получить вагоны.

Обдумали вопрос с транспортом, даст одну машину Косарев, а другую получим в Академии. Если даже выйдет задержка с товарными вагонами, то народ все равно выедет 31-го, т. к. иначе пропадет вагон. Мне в этом случае придется задержаться.

В отношении партвзносов я говорил с Морозовым, обещал сделать, но пока еще не сделал.

Камышеву сказал о приготовлении Вашей посылки

С приветом, С. Когарко.

27.I 44 г.

Дорогой Федор Иванович!

Благодарю за столь быструю реакцию на мое письмо. Ваш вызов совпал с телеграммой от Таниного брата и сестры, приехавшей в Москву. Кроме того, мы даем ей несколько поручений в отдел аспирантуры и по части новой литературы, которой нет в Казани.

До меня дошли слухи, что якобы в Институте появились новые лаборатории, в том числе и моя. Правда ли это и с какого числа и как оформлено? Вероятно, в немалой доле это зависело и от Вас, а посему также благодарю (я помню, что летом Вы говорили о возможности дать мне лабораторию). Фактически эта лаборатория уже у меня была, только не называлась моей лабораторией — в ней все темы мои и работают сотрудники под моим руководством.

Сейчас, несмотря на громадное количество дел по Казгруппе, спецотделу и т. п., я вечерами и по выходным дням запустил две работы и получил весьма интересные результаты (с Майзус и Маркович). Информацию (предварительную) я послал Николаю Николаевичу. Сейчас интенсивно разворачиваю работу.

Федор Иванович! Если назначение мое прошло официально, то хорошо бы меня уже сейчас освободить от обязанностей ученого секретаря, а главное, от спецотдела. Очень прошу решить наконец этот вопрос. Ознакомьтесь у Волкова с письмом, из которого Вам станет ясно, что это дело стало серьезным. Есть превосходная кандидатура — Павел Федорович Похил. В Москву Вы его пока не взяли, а здесь он в абсолютном бездельи. Либо вообще его нет в Институте, а когда бывает, то либо читает журнальчики вроде «Наука и жизнь», либо беседует с друзьями. Я ничего не имею против Павлушки, но он здорово ... поправился и абсолютно не загружен. Вряд ли можно признать допустимым и справедливым такое положение, особенно если вспомнить ошибку, что меня, а не его назначили начальником. Все было бы ничего, и я бы дотерпел до конца, но история с печатями, за которые пришлось дать Эрне строгий выговор с предупреждением, ухудшили положение. Пришлось очень много времени посвятить спецотделу.

Приезжайте обязательно в Казань, поглядите на нашу жизнь и примите решение насчет Похила. Он очень удобен. Примет дело здесь, поедет в Москву работать и заодно передаст со временем спецотдел в Москве следующему начальнику.

Теперь еще вопрос. По-моему, нужно продумать вопрос о возможности обменять квартиры в Ленинграде на Москву. Надо как-то получить в Ленинграде или путем Постановления СНК, или путем временного перевода хозяев квартир в Ленинград и с последующим обменом. У меня, например, есть даже кандидатура на сей счет.

Наконец, нужно решить вопрос, кто из сотрудников казанской группы нужен нам в Москве, а тем, кто не нужен, нужно помочь устроиться в Ленинградские учреждения с тем, чтобы они могли реэвакуироваться в свои квартиры в Ленинград. Это будет вполне благородно. Поговорите по этим вопросам с Н. Н., я ему также написал об этом.

Насчет нашей квартиры прошу поговорить с Таней — она в этих делах понимает. Если будет возможность получить хорошую квартиру на Калужской, то это лучше, чем в Институте, и я предпочитаю последний вариант. Потом я не знаю, где там выходит 3 квартиры рядом с Н. Н., по-моему, там больше 2-х никак не наскрести. В общем, покажите Тане план, а то я в этих делах не шибко силен.

Если лаборатория моя факт, то нужно немедленно освободиться от всех лишних нагрузок и работать. Нужно стать в короткий срок полным специалистом в своей области — планы у меня правильные и широкие, но образования и эрудиции не хватает.

Приезжайте в Казань.

Послал на имя Н. Н. представление о вынесении благодарности и о премировании В. Д. Грамматчиковой. Прошу поддержать его — она одна безвозмездно исполняет обязанности библиотекаря, машинистки, секретаря, счетного работника.

Ваш Н. Эмануэль.

30.I 44 г.

Тов. Дубовицкий!

Мое письмо к Вам вызвано тем, что, насколько я знаю, в Институте в Москве парторганизация еще не создана, а есть ряд вопросов, которые возникли здесь в Казани, и я не хочу, чтоб они неправильно осветили истинную картину вопроса.

Партбюро Академии хочет ходатайствовать перед Президиумом АН о реэвакуации ленинградцев, ранее эвакуированных различными организациями АН, но по ряду причин не могущих уехать сейчас с ними (ряд институтов переехал в Москву и их оставили здесь, не поймите, что это я говорю о ИХФ и т. д.). Вполне ясно, что, узнав об этом, ряд людей поставили вопрос — «как быть?». Вообще, вопрос, конечно, деликатный. Но мне кажется, что здесь есть плюсы и минусы. Минусы — может создастся мнение, что выразят желание на реэвакуацию люди, нужные Институту. Но для этого требуется конкретное указание, в котором Институт заинтересован, и одновременно избавит Институт от забот о лицах, которых Институту обеспечить жильем в Москве представляется трудным. Еще раз хочу, чтоб Вы поняли это не как дополнительную трудность для работников дирекции, которой и без того нелегко с организацией работ в Москве. Это ни в какой мере не нарушит проведение работ научных сотрудников, которых дирекция считает нужным закрепить. С этим мы здесь, бесспорно, справимся. Но... неясные вопросы, которые, бесспорно, возникают в связи с подготовкой ряда организаций по реэвакуации в Ленинград и стабилизируют сотрудников в момент самого отъезда институтов. Нужно внести ясность сейчас, иначе нервозность со временем будет расти. О других плюсах говорить не буду, они и так ясны. Очень возможно, что при не совсем ясной информации у директора Института акад. Н. Н. Семенова может создаться не совсем правильное представление о том, что здесь происходит, и я боюсь, что без ясной картины у Вас это может вызвать ряд ненужных осложнений. Вы понимаете, что субъективное изложение этого вопроса отдельными людьми не поможет делу, а лишь обострит.

Коротко говоря, нужна ясность по лицам и не оттягивая вопроса, т. к. для отъезда оформление проходит сейчас.

Тов. Дубовицкий, если партгруппа у Вас создана, то я бы хотел, чтоб они были Вами информированы, и нам желательно для ориентации знать ее мнение.

Парторг ИХФ Казанской группы.

11.II 44 г.

Федор Иванович!

Только что ко мне зашла одна сотрудница столовой АН в Казани. Ее направили в наш Институт, поскольку в АХУ известно о нашем эшелоне. Я ее знаю очень мало (видел, что она работала поваром и одно время официанткой), но хорошо ее знает О. С. Сидорова. Так вот, она просит взять ее сопровождать грузы с тем, чтобы ей приехать в Москву. У нее московский паспорт и жила она до войны в том же доме, где О. Сидорова. Она, вероятно, сможет работать по снабжению, если Вам это понадобится. У нее сын взят недавно в армию, о чем есть справки из военкомата. Я ей ответил, что я не хозяин этих дел и единственное, что могу сделать, — это написать Вам. Если Вы этим заинтересуетесь или просто захотите сделать, то поговорите с Сидоровой для получения характеристики.

Эта женщина — Ольга Евгеньевна Гольдберг. Вот и все. Поскольку она сюда заходит, и я должен сообщить ей решение Москвы — черкните мне Ваше решение.

Ваш Н. Эмануэль.

19.I 44 г.

Дорогой Федор Иванович!

Вашу телеграмму получил и вчера Вам ответил, узнав все, что можно в Выборгском отделе связи. Приемники начали выдавать по мере разборки их на складе по биркам или надписям на приемнике.

Разобрали далеко не все. Узнал, что почти все приемники типа Т6 взяты военным ведомством и по ним расчет будет позже. По получении повестки необходимо явиться на склад с квитанцией о сдаче приемника и с паспортом. Если квитанция утеряна, то подается об этом заявление, и особая комиссия разрешает выдать приемник по паспорту. На многих приемниках не сохранились надписи. Тогда нужно подать заявление и приложить квитанцию. Если нет квитанции и надпись на приемнике не сохранилась, то дело хуже, и придется им устанавливать владельца по корешкам квитанций.

Я просмотрел списки владельцев приемников, находящихся на складе К. Маркса, 37 (туда свезли часть приемников из 21 п/о) и не нашел там ни одной фамилии сотрудников ИХФ.

Договорился следующим образом: я подаю заявление в 21 п/о о том, чтобы повестки на получение приемников, поступающие по адресу: Приютская, 1/4, Ольгинская, 12, Сосновка, 1/3, Раевского, 2 на имя Н. Семенова были доставлены мне. Называю я следующие фамилии: Н. Семенов, Ф. Дубовицкий, В. Кондратьев, А. Апин, А. Беляев, А. Налбандян, А. Ковальский, Н. Чирков, В. Боболев, Л. Авраменко, Л. Гуссак, Сухотин. Если кого-либо пропустил, напишите. Что касается остальных, не проживающих в районе обслуживания 21 п/о, я ничего сделать не могу, не зная их адресов и номеров почтовых отделений. Когда получу повестки, то буду телеграфировать. Независимо от того, что делать, я советую Вам сделать следующее. Написать письмо в Областное Управление связи с изложением сути дела, со списком лиц, давших приемники с указанием: куда сдал, когда сдал, тип приемника, № квитанции с просьбой разыскать их по спискам, составленным складами, и с просьбой сообщить результаты поисков мне. Я с этой бумагой пойду на почтамт и постараюсь что-либо сделать. Относительно доставки приемников придется договориться с проводником академического вагона. Он

за небольшую плату занимается транспортными операциями. Здесь же придется нанимать какого-нибудь сотрудника, который будет возить приемники со склада на вокзал и т. п. Кажется все.

Мои дела улучшились. А. С. Гуща помог мне, и жену мою отпустили с завода. Теперь наслаждаюсь семейной жизнью и привыкаю к ней после 3,5 лет. В ЛПИ дела идут туго. Собираются принять осенью 900 чел. на I курс, но что выйдет из этого, не знаю. Что слышно в ИХФ? Построили ли стандартный дом? Какова дальнейшая перспектива с жилплощадью?

Привет Н. П. и всем, кому нужно.

Ваш Шойхет.

Ленинград,
10.IV 45 г.

ТЕЛЕГРАММЫ

Москва, гостиница «Москва», Дубовицкому

Отчет первое полугодие Московской группы необходимо оформить Москве, передать отделение. Отчет Казани высылаем. Отделение третьего июля. Одновременно составляются квартальные планы.
10.III 43 г

Похил.

Москва, Наука, Зубову, Дубовицкому

Выехал женой двадцать четвертого академическим вагоном. Прошу встретить машиной обеспечить номер гостинице Москва.

Семенов.

25.IV 43 г.

Молния Москва, гостиница «Москва», Дубовицкому

Если штаты подлежат регистрации Казани, шлите два экземпляра утвержденных Президиумом. Расписание смет административных расходов телеграфируйте. Первого отсутствие штатов счет банка закрывается.

Березин.

28.IV 43 г.

Москва, гостиница «Москва», академику Семенову

Выясните Бродянского ускорьте сроки представления два вагона заявка подана.

Куюмджи.

10.V 43 г.

Срочная Москва, гостиница «Москва», Дубовицкому

Березин выехал десятого.

Куюмджи.

11. V 43 г.

Молния Москва, Наука, Дубовицкому

Срочно необходим вызов Жуковскому, Салиной, Зельманову.

Академик Семенов.

14.V 43 г.

Срочная Москва, гостиница «Москва», Дубовицкому

Деньги общежитие перечислены тринадцатого мая расчетный 150009 поручением 121 Московско-Фрунзенское отделение.

Березин.

20.V 43 г.

Москва, гостиница «Москва», академику Семенову

Институт поставлен тяжелые условия отсутствием горючего останавливаю транспорт, стеклодувную мастерскую. Молнируйте ответ, мои многочисленные телеграммы.

Куюмджи.

4.VI 43 г.

Срочная Москва, гостиница «Москва», Дубовицкому

Соколик выехал четырнадцатого просит сотрудников лаборатории встретить вокзале. Подготовьте помещение.

Березин.

15.VI 43 г.

Срочная Москва, гостиница «Москва», Дубовицкому

Предлагаю Козаченко организовать прием разгрузку оборудования лаборатории Зельдовича. Вагон отправляется восемнадцатого.

Семенов.

16.V 43 г.

Москва, гостиница «Москва», Дубовицкому

Годовой лимит командировки исчерпан полностью.

Березин.

17. VI 43 г.

Молния Москва, гостиница «Москва», Дубовицкому

Вагон оборудованием с Айвазовым вышел.

Зельдович.

24.VI 43 г.

Москва, гостиница «Москва», Дубовицкому

Отчет выслан Отделение задерживать дальше нельзя. Прошу ознакомиться.

Эмануэль.

15. VII 43 г.

Москва, гостиница «Москва», Дубовицкому

Выезд Самсонова, Щелковникова, Камышева решится после вашего приезда Казань.

Семенов.

27.VII 43 г.

Молния Москва, гостиница «Москва», Дубовицкому

Встречайте Варшавского просимым грузам.

Похил.

18.VII 43 г.

Срочная Москва, Ин-т хим. физики, Дубовицкому

Дана заявка шесть крытых вагонов одну платформу погрузка двадцать пятого тридцатого сентября.

Похил.

13.IX 43 г.

Срочная Москва, гостиница «Москва», Дубовицкому

Большое спасибо внимание.

Павловская.

9—43 г.

Срочная Москва, гостиница «Москва», Дубовицкому

Срочно шлите Щелкиным план перевода взятый Москву Березиным. Шлите охотничий порох.

Похил.

15.IX 43 г.

Срочная Москва, гостиница «Москва», Дубовицкому

Добейтесь разбронирования сентябрь фонда на бензин срочно телеграфируйте Щелкину и нам.

Похил.

15.IX 43 г.

Глава III.

ПОСЛЕВОЕННЫЕ ГОДЫ, МОСКОВСКИЙ ПЕРИОД

Кончилась война. 1945 год. Институт перебазировался в Москву. Многим сотрудникам было тяжело, грустно расставаться с родным Ленинградом, с жизнью в Ленинградском институте химической физики на Приютской улице, в прекрасной Сосновке в Лесном, в институте, где проходила молодость, начинался путь в науку.

Теперь постепенно стали налаживать новую жизнь в новых условиях, с большим стремлением начали исследовательскую работу по направлениям, определившимся новыми задачами. Война сильно изменила общую направленность деятельности института. Она изменила и облик института, его коллектив, который по-иному стал относиться к своей научной, организационной, житейской деятельности. У каждого сотрудника, заведующего лабораторией, у самого Николая Николаевича появилась большая озабоченность приблизить свою научную творческую деятельность к общегосударственным нуждам, укреплению обороноспособности страны, решению проблем новой, атомной и ракетной техники. Предвоенные работы института по теории горения, взрыва и детонации явились необходимой теоретической основой в подходе решения этих проблем. В связи с этим Институт химической физики стал активно привлекаться к решению задач, связанных с новой, атомной и ракетной техникой. Одновременно часть сотрудников, крупных ученых в области горения и взрыва (Ю. Б. Харитон, Я. Б. Зельдович, А. Ф. Беляев, А. Я. Апин, В. К. Боболев и другие) была переведена на эти работы в другую организацию соответствующего ведомства. Здесь под руководством Ю. Б. Харитона и Я. Б. Зельдовича на базе работ, выполненных ими в ИХФ, стали плодотворно развиваться широким фронтом теоретические и экспериментальные исследования по теории взрыва и детонации.

По-настоящему работа института в Москве началась в 1945 г. лабораториями и сотрудниками, которые были в Казани, за небольшим исключением тех, кто пожелал вернуться в Ленинград. В общей сложности в Москву прибыло около 90 человек. С таким не большим, но сильным своей квалификацией коллективом институт начал активно развивать теоретические и экспериментальные работы по фундаменталь-

ным проблемам новой техники и довоенной тематике — кинетике газовых реакций и катализу. Предстояла трудная организационная работа в новых условиях, в еще не совсем оборудованных лабораториях, далеко не устроенном быте сотрудников. В марте 1945 г. был собран актив института для рассмотрения готовности лабораторий к работе. Привожу стенограмму выступлений на этом активе директора института Н. Н. Семенова и его заместителя Ф. И. Дубовицкого.

СТЕНОГРАММА
ЗАСЕДАНИЯ АКТИВА ИНСТИТУТА ХИМИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ АН СССР
6 марта 1945 года

Председатель — академик Н. Н. Семенов

Семенов Н. Н. Сегодня мы решили собраться для того, чтобы поговорить, как нам пройти следующий этап. Первым этапом было построение института. Этот этап прошел более или менее благополучно в той части, которая нужна была для начала нашей деятельности.

Второй этап — о пуске наших установок. Задание было непростым, так как нужно было осваивать быстро. И хотя освоение можно было сделать быстрее, а все-таки оно прошло неплохо, поскольку параллельно с доделками строительных работ, доделывалось электричество и собирались установки. Сейчас они в большей части собраны, народ может начать работать и работает.

Дальше стоит вопрос, как же нам интенсифицировать работу настолько, чтобы можно было наш первый год в Москве провести с честью, чтобы институт мог дать побольше для нашей отечественной науки и юбилею Академии — 220-летию, когда соберутся представители научной общественности со всего Союза и представители иностранной общественности, было бы что показать институту.

Институт включается в список тех 14 учреждений, которые будут демонстрироваться членам сессии, и это налагает на нас большие обязательства. Тут дело А. С. Гуща и хозяйственников, чтобы все было в порядке и красиво. Но это меньшая сторона дела, а бо́льшая заключается в том, что мы, действительно, в наших лабораториях могли бы не только говорить о старых результатах, но и показать то новое, что к этому моменту получено. Это особенно серьезно ставит вопрос относительно максимального убыстрения и интенсификации наших исследований и ускорения пуска тех установок, которые еще не докончены, потому что это вопрос чести не только института, но и советской науки.

Мы, находясь в числе этих 14 учреждений, до некоторой степени отвечаем за советскую науку, поэтому вопрос здесь, мне кажется, в высшей степени серьезный, надо все меры приложить к тому, чтобы нам с честью выйти из этого положения.

Может быть, мы сегодня предоставим первое слово для сообщения Ф. И. Дубовицкому о плане работ, потом внимательно побеседуем о всех вопросах, и дирекция будет чрезвычайно признательна вам за все указания и замечания, которые вы сделаете с целью улучшения нашей работы.

Ф. И. Дубовицкий. 1. Научная деятельность института в 1944 г. заключалась, главным образом, в разрешении вопросов, важных для обороны нашей Родины. Подробное изложение задач и итогов даны в годо-

вом отчете института о его научной деятельности, которая складывается из:

1) решения специальных вопросов;

2) разработки открытых оборонных тем по теории ВВ;

3) расширения работ по химической кинетике;

4) научно-технической помощи и консультаций отраслевым институтам и заводам;

5) развертывания работ научных семинаров и отраслей знаний;

6) подведения и обработки научного и экспериментального материала предшествующих лет и его публикации.

По всем перечисленным разделам имеются значительные результаты, но институт мог сделать больше, если бы ему была предоставлена производственная база в сроки, установленные Правительством.

Особо следует отметить работу отдела Зельдовича, лабораторию Зельманова и других отдельных сотрудников (Кондратьева, Эмануэля, Беляева, мастера Самсонова, Шелковникова, Шатер, Малькевича, Садовникова).

В 1944 г. коллективом института проведена большая работа в связи со строительством института и его переездом из Ленинграда в Казани. Но это самостоятельный раздел, о нем отчитываться я не могу.

II. План научной деятельности института в 1945 г. составляется в условиях, резко отличных от условий довоенных и особенно от всех предыдущих военных годов. В начале войны институт свою тематику коренным образом перестроил, приблизив ее к нуждам обороны Родины.

В 1945 г. мы должны подойти к плану с трех точек зрения:

1. Продолжать развивать изучение важных вопросов, поставленных войной, по которым институт имеет уже определенные сложившиеся научные направления, во всяком случае, определенные точки зрения.

2. Учесть необходимость развития (особенно углубления) основных проблем естествознания в соответствии с основным научным направлением института:

а) кинетика химических реакций — вопросы цепной теории и механизма кинетики химических превращений;

б) теоретическая разработка проблем горения и детонации ВВ, порохов, газовых систем и процессов горения в двигателях;

3. Учесть и использовать научно-технический опыт, который институт и весь его коллектив приобрел в своей большой работе за годы Великой Отечественной войны.

III. Каково действительное отличие настоящего плана от плана 1941 г. и плана первого года войны, 1942—1943 гг.

В плане 1945 г. многие темы являются темами довоенного плана 1941 г., но поставлены на другой, более углубленной теоретической основе и к ним предъявляются требования, вытекающие из деятельности военных лет. В частности, работы по изучению механизма горения и детонации ВВ (Харитон, Беляев) учли богатый экспериментальный материал и более широкий и определенный подход к их изучению, с знанием того, как и где использовать свой теоретический вывод, чего не было до войны.

Работы А. А. Ковальского, Ю. Н. Рябинина, Л. И. Авраменко, Н. М. Эмануэля, А. Н. Воинова были в плане довоенного времени 1941 г. В этих работах не чувствуется также новизны и они являются продолжением работ мирного времени.

Следует особенно отметить большую серию специальных задач в плане 1945 г. по отделу Я. Б. Зельдовича, которые возникли в первые дни войны, продолжаются теперь и должны и дальше изучаться. Эти работы ведутся на серьезной научной и теоретической основе и они ценны своими теориями и практическими вопросами. Эти работы, поставленные у нас в институте в годы войны, будут продолжаться и дальше. К этой группе относятся и работы лаборатории И. Л. Зельманова.

По отделу процессов сгорания в двигателях (А. С. Соколик). Частично темы являются темами 1941 г. (Воинов А. Н.), частично поставлены новые. Особенно следует отметить работу по исследованию детонации методом электроакустической регистрации вибраций. Эта тема 1941 г., но за годы войны она вылилась в большую и важную техническую проблему и теперь ставится с учетом всего накопленного материала с дальнейшим усовершенствованием методов. В этом отделе не вошли в план работы по реализации результатов предшествующих лет, которые ведутся на соответствующих заводах Наркомата авиационной промышленности.

В Отделе кинетики почти все работы 1945 г. в той или другой части начинали развиваться в довоенном плане. Но в плане 1945 г. они получили большое развитие и новую ориентацию. Тематика отдела направлена на изучение механизма кинетики химических реакций на основе действия химически активных промежуточных продуктов. Большое внимание уделено изучению физико-химических свойств и кинетике образования промежуточных продуктов в реакции органической химии.

IV. Рассмотрим тематику каждого отдела в отдельности.

ОТДЕЛ КИНЕТИКИ

1. **Лаборатория цепных реакций** — в плане 5 тем. Две темы по изучению механизма кинетики окисления реакции метана, этана, этилена, ацетилена с точки зрения изучения роли промежуточных продуктов, в частности радикалов и перекисей.

Третья тема по изучению механизма полимеризации хлоропрена с точки зрения влияния на процесс свободных радикалов (положительный и отрицательный катализ полимеризации).

Четвертая тема изучает положительный и отрицательный катализ в газовых реакциях.

Пятая тема — поисковая по выяснению механизма реакции в жидкой фазе (в растворах).

Поставленные исследования лаборатории в целом направлены на изучение поведения промежуточных продуктов (получение их, анализ, реакционная способность) и выяснение роли в общем механизме кинетики данной реакции.

2. **Лаборатория элементарных процессов.** В плане содержится 6 тем, 4 работы направлены на получение, определение концентрации свободных атомов и радикалов и изучение элементарных реакций этих атомов и радикалов.

Одна работа по изучению механизма воспламенения углеводородов (пропилена) с точки зрения роли промежуточных продуктов.

Одна работа — общекинетическая, устанавливающая связь между кинетикой реакции и скоростью распространения пламени.

Поставленные исследования, главным образом, в 3 работах направлены на изучение элементарных реакций свободных атомов и радикалов.

Работа по механизму воспламенения (Штерн) скорее должна быть в лаборатории цепных реакций, где изучается механизм окисления углеводородов. Тема Воеводского, можно сказать, «межведомственная» и с этой точки зрения неправильно перегружать ею профессора Кондратьева, так как ему более важно сосредоточенно заниматься интереснейшей для науки областью элементарных процессов. Работы лаборатории элементарных процессов желательно расширить вопросами теоретических исследований в области энергии связи и термодинамики.

3. **Лаборатория промежуточных веществ.** В плане две темы, которые направлены на изучение механизма окисления с точки зрения кинетики образования промежуточных продуктов по ходу реакции.

4. **Лаборатория гомогенно-гетерогенных процессов.** Имеется одна тема, которая направлена на выяснение возможного каталитического возникновения первичных активных центров — ненасыщенных радикалов, ведущих основную реакцию в объеме цепным путем.

ВЫВОДЫ

1. Если суммировать тематику по отделу в целом, то она пронизана одной общей идеей, где ведущую роль в кинетике химических процессов как органических, так и неорганических газовых реакций играют химически активные промежуточные продукты. Задача всех работ — изучение физико-химических свойств промежуточных продуктов и установление по ним механизма кинетики реакций.

2. Большинство работ базируется на физических методах исследования и проводится под углом зрения наших старых кинетических работ; в них недостаточно химии, а потому они далеки от понимания природы промежуточного продукта, следовательно, перечисленные работы не обеспечивают полностью проверку и подтверждение точки зрения академика Н. Н. Семенова — для большинства реакций органической химии на основе знания состава промежуточных продуктов можно выяснить, идет ли данная реакция цепным путем.

Необходимы организационные мероприятия, которые обеспечили бы в 1946 г. более фундаментальное решение данной проблемы химической кинетики.

3. Желательно часть тематики отдела направить на разрешение теоретических проблем, имеющих прикладное значение, как например, механизм восстановления сернистого газа окисью углерода, окисление азота взрывным способом, теория какого-нибудь технологического процесса и т. п. Результаты этих исследований несомненно должны иметь широкое применение при разрешении технических вопросов, разрабатываемых инженерно-техническими кадрами в отраслевых институтах и на заводах.

ОТДЕЛ ВВ

1. **Лаборатория детонации ВВ.** Изучение механизма реакции в детонационной волне (одна тема). Изучение предполагается вести путем установления критических диаметров на большом числе объектов ВВ и порохов.

2. **Лаборатория горения ВВ.** Изучение механизма горения инициирующих ВВ и механизма перехода горения в детонацию (одна тема).

3. **Лаборатория механических воздействий ВВ.** Создание методов определения давления в ударной волне в непосредственной близости от

заряда ВВ. Измерение абсолютных значений этих давлений и изучение их зависимости от времени (одна тема).

4. **Лаборатория кинетики химических реакций при высоких давлениях и температурах.** Изучение поведения вещества при очень высоких давлениях и температурах, в частности, окисление азота в этих условиях (одна тема).

ВЫВОДЫ

Все работы лабораторий Харитона, Беляева и Садовского объединены одной идеей — изучение механизма горения, детонации ВВ и физико-химических явлений детонации, ударной волны и т. п. Работа Рябинина отличается от общей направленности, но она укладывается в разносторонние научные интересы Харитона как крупного физикохимика.

ОТДЕЛ ПРОЦЕССОВ СГОРАНИЯ В ДВИГАТЕЛЯХ

1. **Лаборатория двигателей № 1 (Воинов А. Н.).** Изучение механизма воспламенения и детонации в двигателях (дизель, авиамотор) — две темы. План этого года — разработка методов и создание аппаратуры.

2. **Лаборатория двигателей № 2 (Когарко).** Изучение процессов сгорания в двигателе с целью выяснения механизма в зависимости от различных добавок топлива и изменения давления (две темы).

3. **Лаборатория двигателей № 3 (Соколик А. С.).** Изучение кинетических свойств топлив и их поведение при горении в двигателях в зависимости от различных условий (три темы).

4. **Лаборатория турбулентного горения (Щелкин К. И.).** Изучение физических факторов возникновения детонации в газах и распространение пламени (две темы).

5. **Лаборатория электрических методов измерения (А. И. Соколик).** Создание новейших методов испытаний авиадвигателей и топлив с целью обеспечения объективного понимания природы детонационных хлопков и измерение интенсивности детонации (одна тема).

ВЫВОДЫ

Все работы отдела объединены одной идеей — изучение причин возникновения детонации в двигателях и частично в газах (трубах) и установление механизма этих явлений. Организация работ требует больших усилий как по линии создания материально-технической базы, так и по линии кадров.

V. В целом план 1945 г. сохраняет свое кинетическое лицо. Он полностью отражает основное направление института — изучение кинетики химических реакций и особенно теории процессов горения и взрыва.

В дальнейшем институт не должен сужать тематику по теории горения и детонации ВВ, порохов и газовых систем. Наоборот, мы должны углублять изучение кинетики всех явлений в этих областях. Что касается кинетики химических процессов, то в этом направлении мы должны дополнять чисто кинетические работы новыми реакциями полимеризации, реакциями в растворах, биохимические процессы и т. п. Таким образом, институт должен быть в полном смысле кинетическим центром. Изучение перечисленных реакций должно проходить по линии углубленной проработки, а не по линии расширения тем по каждому разделу.

VI. Состояние работы.

ОТДЕЛ КИНЕТИКИ

А. Лаборатория Н. Н. Семенова.

1. Работа по окислению этилена (Чирков Н. М.) может проходить нормально. Установка собрана. Для получения газов все имеется.

2. Работа с уксусным ангидридом — установка собрана, вещества имеются, разрабатывается анализ. Работа идет медленно.

3. Работа по поверхностной электропроводности — собирается установка.

4. Работа Гольданского — ждет самого Гольданского.

5. Работа Налбандяна — приступил к систематическим экспериментам.

6. Работа по полимеризации — приступили к эксперименту.

Замечание. Первые три работы фактически возложены на одного Н. М. Чиркова, в результате такой перегрузки ни одна его работа не может одновременно проходить нормально. Необходима последовательность в развитии той или другой работы.

Б. Лаборатория Эмануэля Н. М.

1. По работе Марковича В. Г. — ведутся эксперименты.
2. По работе Майзус — ведутся эксперименты.
3. По работе Блюмберга — собирается установка.

В. Лаборатория Ковальского А. А. — ведутся эксперименты.

Г. Лаборатория Кондратьева В. Н.

1. По работе Авраменко — ведутся эксперименты.
2. По работе Кондратьева — ведутся эксперименты.
3. По работе Бубена Н. Я. — собирается установка.
4. По работе Зиокина — собирается установка.
5. По работе Штерн — ведутся эксперименты.

ОТДЕЛ ВЗРЫВЧАТЫХ ВЕЩЕСТВ

А. Лаборатория Ю. Б. Харитона.

1. По работе Боболева В. К. — ведутся эксперименты.

2. По работе Апина А. Я. — все подготовлено к экспериментам, необходимо к ним приступить.

3. По работе Курбангалиной — ведутся эксперименты.

4. По работе Рябинина Ю. Н. — закончена разработка конструкции и чертежей нового варианта машины. Необходимо срочно приступить к изготовлению машины и налаживанию компрессора.

5. Ратнер — занят диссертацией.

Б. Лаборатория Беляева А. Ф. — ведутся эксперименты.

В. Лаборатория Садовского — идут эксперименты по определению «истинной бризантности».

По работе — определение максимальных давлений — необходимо срочно приступить к выполнению механических работ по заказу лаборатории, который сдан еще в январе.

ОТДЕЛ ГОРЕНИЯ В ДВИГАТЕЛЯХ

1. Лаборатория Соколика А. С. — к работам в экспериментальной части не приступали; Ген был занят диссертацией, Соколик А. С. болен.

Гуссак занят по работе на заводе № 300.

2. Лаборатория К. И. Щелкина — ведутся эксперименты.

3. Лаборатория Воинова А. Н. — по двум работам в большей части разработаны технические условия на аппаратуру и сданы для конструктивной разработки. В дальнейшем — трудности с изготовлением.

4. Лаборатория Когарко С. М. — по двум работам (главное с бомбой) разработаны конструкции установки. Приступает к их изготовлению. По Вокешу нужно усилить сборку и можно начать эксперименты.

5. Лаборатория Соколика А. И. — ведется работа по реализации и одновременно готовится собственная база. В этом квартале работа заключается в выпуске опытной партии приборов.

ОТДЕЛ ГОРЕНИЯ

1. По работе Ривина М. А. — разрабатывается методика. Требуется быстрое изготовление трубы, после чего возможны эксперименты.

2. По работе Шаулова Ю. Х. — собрана установка, нужно начинать эксперименты.

Лаборатория И. Л. Зельманова — доделываются мелочи по спецработе. Серьезно продумываются новые темы, которые требуют предварительно большой расчетной работы.

VII. Поставленные работы в плане 1945 г. по своему научно-идейному уровню стоят на уровне мировой науки. Но в них необходимо отметить недостаточную методическую культуру и слабую технику методов эксперимента. У нас нет совершенных методов анализа продуктов реакции, нет совершенных методов измерений быстро протекающих процессов, нет прецизионных методов регулирования температуры и ее измерения, что особенно важно в кинетических работах. В общем, нет борьбы за развитие высокой техники эксперимента. Нам нужно, не жалея времени, вести существенную работу на высоком методическом уровне и ставить новые методические разработки.

В этом году планируется приобрести нового научного оборудования на 600 тыс. рублей. Предполагается получить импортное оборудование и обеспечить руководящий научный состав иностранной литературой.

VIII. Экспериментальные работы института практически все развернуты, но видно, что нас задерживает и будет задерживать механическое обслуживание ввиду недостаточного количества механиков и недостаточной организации работы среди существующих: распределение заказов по механической части в других организациях требует большого внимания С. М. Куюмджи, что он, естественно, в связи с большой работой по строительству, делать не в состоянии. Здесь, безусловно, необходимы такие организационные мероприятия (иметь квалифицированного и хорошего организатора — заведующего механической мастерской, заместителю директора по административно-хозяйственной части С. М. Куюмджи разгрузиться от некоторых организационных дел по строительству, взяв на себя выполнение работ по механической мастерской), которые обеспечили бы полное обслуживание проводимых исследовательских работ.

IX. 1. В 1944—1945 гг. институт имеет 14 лабораторий, это в два раза больше, чем до войны. Но наши основные кадры в научном отношении выросли и мы пошли по пути создания более мелких (узких) лабораторий. Это способствует более целеустремленному и углубленному решению стоящих перед нами научных задач. Кроме того, это позволяет выращивать кадры, способные самостоятельно возглавить опреде-

ленное, хотя и узкое научное направление. Нужно повысить требование к руководителям новых лабораторий, одновременно помогая им создавать эти лаборатории. Несомненно, будет отсев за счет тех, кто не хочет и не может организовать и по существу руководить лабораторией.

2. В соответствии с возросшими задачами должен быть, главным образом, постоянный научный рост кадров и его численное увеличение. В 1945 г. увеличение научного состава предполагается на 14 человек, научно-технического на 17, производственного персонала на 22 человека. Аспирантов институт предполагает принять 9 человек.

X. По Постановлению правительства в мае с. г. проводится юбилей в честь 220-летнего существования Академии наук СССР. Правительство много уделяет этому внимания. Достижения русской науки, и особенно науки в годы Советской власти, будут продемонстрированы перед всем советским народом и мировой научной общественностью. Наш институт включен в список институтов, которые должны осматриваться членами юбилейной сессии и иностранными гостями. Поэтому дата юбилея Академии обязывает весь коллектив института к этому времени уже иметь такие новые научные факты и работы, которые достойны показу ученым нашей страны и иностранным гостям. Нам нужно с сегодняшнего дня вести всю свою работу под этим углом зрения.

XI. Необходимыми условиями выполнения изложенного плана должны быть:

1. Дальнейший рост научных кадров.

2. Проведение исследований на высоком научно-теоретическом и методическом уровнях.

3. Хорошо организованная и активная работа подсобных цехов и отделов (мастерские, снабжение и аппарат).

4. Хорошая общая организация работы и высокая трудовая дисциплина.

5. Активная помощь общественных организаций в деле мобилизации коллектива на выполнение производственных задач.

На протяжении всей последующей послевоенной деятельности института происходило бурное его развитие. Широким фронтом развивалась научная и научно-техническая тематика, происходил быстрый рост численности сотрудников, расширялась экспериментальная база, повышался уровень научного эксперимента.

В связи с этим с целью обеспечения успешного выполнения поставленных задач приходилось каждый раз корректировать тематику лабораторий, переключать сотрудников на другие направления, изменять структуру лабораторий и других подразделений. Можно сказать, что в начале первых двух лет работы института в Москве происходил активный поиск в новых научных направлениях и в целесообразной организации общей научно-организационной и административно-хозяйственной деятельностях. Нужно заметить, что сравнительно частые структурные изменения происходили благодаря неугомонному характеру директора института Н. Н. Семенова. Он постоянно выдвигал новые соображения, подходы для решения задач. Николай Николаевич смело брался за новые задачи, проблемы, даже если они, казалось, не совсем соответствовали сложившимся научным направлениям того или иного научного сотрудника. Николай Николаевич считал, что квалифи-

цированный научный сотрудник, хорошо владеющий физикой, химией, математикой, может успешно овладевать и квалифицированно решать другие новые проблемы. Поэтому так уверенно происходили в институте перестановки сотрудников с одной темы на другую и изменялись организационные структуры. Но все же главным основанием структурных преобразований было возникновение новых проблем, новых научных направлений.

По мере устройства на новом месте Н. Н. Семенов решил укрупнить лаборатории. И в марте 1946 г. своим приказом № 29 часть лабораторий преобразовал в научные группы. Лаборатория Н. М. Эмануэля стала тематической группой в лаборатории Н. Н. Семенова. Лаборатории С. М. Когарко, А. Н. Воинова, А. С. Соколика — тематическими группами лаборатории А. С. Ковальского, лаборатория М. А. Садовского — группой лабораторий Ю. Б. Харитона. Одновременно были созданы новые тематические группы: под руководством А. Б. Налбандяна — группа механизма цепных реакций; ионных реакций — под руководством Н. М. Чиркова; кинетики разложения ВВ — под руководством А. Я. Апина и под руководством М. Л. Ривина — группа физических методов исследования детонации.

Но эти структурные преобразования просуществовали только один месяц. Институт не знал, что для него готовились новые ответственные фундаментальные научно-технические проблемы.

СПЕЦИАЛЬНЫЙ СЕКТОР

(руководитель М. А. Садовский)

30 апреля 1946 г. постановлением правительства Институту химической физики было поручено возглавить большой, важный комплекс теоретических и экспериментальных работ, в связи с созданием атомной бомбы в нашей стране. Институт должен был разработать методы и специальную аппаратуру для изучения физических процессов, сопровождающих атомный взрыв и его действие; организовать и провести измерения всех параметров взрыва на полигоне во время проведения самого взрыва.

Это было первое крупное научно-техническое поручение институту в первые дни его работы в послевоенный период на новом месте в Москве. Это ответственное поручение институт получил в то время, когда он еще не полностью организовал свою работу, не до конца оборудовал лаборатории после переезда из Казани в Москву. Это поручение повлекло за собой большие изменения в общей организации работ института. Для того чтобы начать работы по новой тематике, потребовались специалисты, которых в институте не было. Начался приток новых сотрудников — инженеров, специалистов по приборостроению, физиков, математиков, специалистов по вычислительной технике, конструкторов, квалифицированных мастеров-механиков и др. На эту проблему были переключены многие квалифицированные научные сотрудники, инженеры, техники и мастера. Нужно было обзаводиться необходимыми приборами и оборудованием. Нужно было строить новые здания для лабораторий и специальных крупных физических установок. Вся научная и научно-организационная работа имела чрезвычайный характер, поэтому деятельность коллектива приобрела напряженный ритм.

Весь комплекс работ по проблеме был выделен в созданный специальный закрытый сектор, который возглавил Михаил Александрович

Садовский, ставший заместителем директора института. Таким образом, в институте образовалось два сектора — закрытый и общий, открытый, — каждый со своими штатами, научными лабораториями. Сектор М. А. Садовского стал крупным научным подразделением института со своей структурой научных и производственно-технических подразделений. В его составе образовалось несколько отделов с лабораториями по различным направлениям.

СТРУКТУРА СЕКТОРА
(1954—1956 гг.)

I. ОТДЕЛ ПРИБОРОСТРОЕНИЯ

Заведующий отделом Г. Л. Шнирман — крупнейший специалист в области электроприборостроения, доктор технических наук, профессор. Родился в 1907 году, высшее образование получил, окончив в 1930 г. Ленинградский государственный университет; до Института химической физики работал в Сейсмологическом институте АН СССР и в Институте машиноведения; в Институт химической физики поступил в 1946 г. и возглавил направление по приборостроению.



Г. Л. Шнирман



М. А. Садовский

В составе отдела:

1. Лаборатория электроприборов (зав. лабораторией Г. Л. Шнирман).

2. Лаборатория электронной автоматики и электроаппаратуры (зав. лабораторией П. В. Киевлишвили — крупный специалист в области электронной аппаратуры и автоматики).

3. Лаборатория оптики (зав. лабораторией А. С. Дубовик — доктор технических наук, крупный специалист в области оптических приборов и фотографической регистрации быстропротекающих процессов).

4. Лаборатория электронной осциллографии (зав. лабораторией А. И. Соколик — крупный физик, кандидат технических наук, специалист

в области электронно-осциллографического приборостроения). Родился Анатолий Ионисович в марте 1912 г. В 1937 г. окончил Ленинградский электротехнический институт. В ИХФ поступил в 1943 г. С 1944 г. и до последних дней своей короткой жизни, до 1960 г., заведовал лабораторией.

II. ОТДЕЛ ВЫСОКИХ НАПРЯЖЕНИЙ

Заведующий отделом Овсей Ильич Лейпунский — доктор физико-математических наук, видный советский физик. Направления работ отдела связаны с проблемами прикладной ядерной физики. Отдел включает в себя лаборатории:

1. Лаборатория ионных приборов (зав. лабораторией докт. физ.-матем. наук О. И. Лейпунский). Задача лаборатории — создание новых типов ионных приборов и вопросы дозиметрии ионизирующих излучений.
2. Лаборатория радиотехническая (зав. лабораторией докт. техн. наук Б. К. Шембель).
3. Лаборатория измерения нейтронов (зав. лабораторией канд. физ.-матем. наук П. Я. Ямпольский).
4. Лаборатория измерений гамма-лучей (зав. лабораторией канд. физ.-матем. наук М. Я. Ген).
5. Группа поляризации (рук. группы канд. физ.-матем. наук И. И. Левинтов).
6. Группа защиты (рук. группы канд. физ.-матем. наук Н. Я. Бубен).
7. Группа эксплуатации высоковольтных трубок (рук. группы старший инженер Е. Я. Розинский).

III. ОТДЕЛ ПРИКЛАДНОЙ МЕХАНИКИ

Заведующий отделом академик С. А. Христианович.

В составе отдела:

1. Лаборатория ударных волн (зав. лабораторией старший научный сотрудник кандидат физико-математических наук К. Е. Губкин).
2. Лаборатория гидродинамики (зав. лабораторией канд. физ.-матем. наук В. А. Гриб).
3. Лаборатория турбулентного движения (в 1954 г. заведующего не было).
4. Лаборатория газодинамики (зав. лабораторией канд. техн. наук Г. И. Таганов).
5. Вычислительное бюро (зав. бюро канд. физ.-матем. наук Л. А. Чудов).

IV. ОТДЕЛ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ

Заведующий отделом доктор физико-математических наук А. С. Компанеец.

V. ОТДЕЛ ФИЗИКИ И МЕХАНИКИ ПОДВОДНОГО ВЗРЫВА

Заведующий отделом доктор физико-математических наук И. Л. Зельманов.

VI. ОТДЕЛ ИЗЛУЧЕНИЯ

Заведующий отделом доктор химических наук А. А. Ковальский:

1. Лаборатория оптики (зав. лабораторией докт. физ.-матем. наук М. А. Ельяшевич).

2. Лаборатория излучения (зав. лабораторией А. А. Ковальский).
3. Группа горения (рук. группы доктор технических наук С. М. Когарко).

VII. ЛАБОРАТОРИЯ ЭЛЕКТРОВАКУУМНАЯ

Заведующий лабораторией кандидат технических наук Б. М. Степанов.

Заметим, что на начальной стадии разворота работ были предусмотрены отделы, которые впоследствии не получили должного развития, например отдел высоких напряжений, хотя им были выполнены важные и нужные исследования. Отдел излучения. Была упразднена лаборатория газодинамики в отделе С. А. Христиановича. Происходили и другие изменения. В частности, большее развитие получило направление приборостроения. Широким фронтом проводились работы, связанные с взрывными процессами, и много обращалось внимания на физику и технологию приборостроения, на изготовление опытных партий приборов для исследования взрыва и детонации. Руководители групп к 1954—1956 гг. стали докторами наук и возглавили соответствующие лаборатории по своим научно-техническим направлениям.

М. А. САДОВСКИЙ И ЕГО ВОСПОМИНАНИЯ

Михаил Александрович родился в 1904 г. в Ленинграде, в семье преподавателей средней школы. С 1913 по 1921 гг. учился в средней школе. В 1922 г. поступил на первый курс физико-механического факультета Ленинградского политехнического института. В 1928 г., не закончив институт, был откомандирован на стажировку в Институт прикладной геофизики, во время которой в течение двух лет участвовал в экспедициях института. После стажировки в 1930 г., закончив Политехнический институт, физико-механический факультет, М. А. Садовский начал работать в Сейсмологическом институте в должности заведующего лабораторией. В 1936 г. ему была присвоена ученая степень кандидата физико-математических наук. В 1941 г. во время войны в эвакуации в Казани Михаил Александрович работал в качестве инженера отдела специальных работ президиума АН СССР, а с 1943 г. — начальником отдела, одновременно начал работы по физике взрыва в Институте химической физики. Таким образом, Михаил Александрович начал свою научную работу в Институте химической физики во время войны в Казани с 1943 г. В 1946 г. после переезда института в Москву Михаил Александрович был назначен заместителем директора и руководителем специального сектора, о чем было сказано выше, выполнявшим крупные работы по обеспечению проведения всех измерений действия атомного взрыва при испытаниях первой атомной бомбы.

В 1968 г. Михаил Александрович со своим сектором перешел из Института химической физики в Институт физики Земли, став его директором, в 1961 г. Михаил Александрович был избран членом-корреспондентом АН СССР, в 1968 — действительным членом АН СССР. Михаил Александрович Садовский — Герой Социалистического Труда.

Михаил Александрович Садовский является выдающимся специалистом в области физики взрыва, в частности в области взрыва на фортификационных сооружениях. Многолетние работы по механике взрыва, действию ударных волн взрыва в воздухе, действию сейсмических волн, производимых взрывом, составляют основное содержание его на-

учной деятельности. Большой известностью пользуются его исследования среди инженерных войск Советской Армии, Военно-Морского Флота и специалистов по противовоздушной обороне.

Из воспоминаний М. А. Садовского:

«Случилось так, что в тридцатые годы, работая в Сейсмологическом институте (СИАН), я окончательно связал свою судьбу с физикой взрыва и, естественно, не мог не установить тесных связей с Институтом химической физики (ИХФ), являвшимся центром науки о взрыве.

Контакты с Ю. Б. Харитоном, А. Я. Апиным и в особенности А. Ф. Беляевым, моим ближайшим и незабвенным другом, к началу Великой Отечественной войны превратились в постоянную совместную работу наших институтов.

С началом войны взаимные связи, естественно, укрепились, и мой директор, член-корреспондент АН СССР П. М. Никифоров, эвакуировавшийся с институтом в Ташкент, согласился на мой перевод в ИХФ. Получилось так, что с институтом согласовать перевод не удалось — ИХФ в это время перебазировался в Казань — и я, прибыв туда, не представлял, как действовать дальше. Шествуя в сомнении по казанским улицам, вдруг слышу: «Садовский, Садовский! Стойте!» Подкатывает авто, из него буквально выпархивает Н. Н., заталкивает меня в машину и, как будто продолжая разговор, заявляет: «Сейчас поедем в институт и решим, чем Вы будете здесь заниматься».

Не буду подробно останавливаться на казанском периоде работы ИХФ, хотя он и заслуживает того. Было в Казани очень трудно, ИХФ разместился в здании бывшего монастырского подворья — гостиницы, в которой останавливались богомольцы, почитавшие монастырь. Не было в здании ни отопления, ни водопровода, ни канализации, ни лабораторной мебели. Все пришлось делать самим сотрудникам. Работал я в отделе Ю. Б. Харитона вместе с А. Ф. Беляевым и моим дорогим товарищем П. Ф. Похилом. Взрывы мы вели в подвале жилого дома, где соорудили баллистический маятник из случайно обнаруженного 11-дюймового артснаряда, залежавшегося со времен русско-японской войны. Жители дома довольно быстро привыкли к взрывам испытывавшихся нами зарядов из суррогатированного ВВ (динамона), не очень возражали против наших работ. Однако, когда нам удавалось доставать высокобризантные ВВ, они бурно протестовали, что заставило нас построить во дворе подземную взрывную камеру.

Эту работу сотрудники ИХФ запомнили надолго. Зима свирепая, почва превратилась в камень. Работали ломами с огромным трудом. Поэтому понятна была радость, когда копавшие вдруг воскликнули: «Ребята, дошли до мягкого грунта!». Однако радость была недолгой. Оказалось, что мы попали на место, где находилась выгребная яма (канализация-то отсутствовала), содержимое которой сохранило все свои мало привлекательные свойства. Дело кончилось тем, что вновь зарыли вырытый котлован и сделали камеру на другом месте. Конечно, были и другие неудачи и трудности, но сотрудники ИХФ во главе с Н. Н. все преодолевали и самоуверенно работали, выполняя многие задачи хозяйственного и военного значения. Так было налажено производство суррогатированного ВВ (динамонов), использовавшихся в народном хозяйстве, велись успешные исследования методов повышения дальнобойности огнеметов и ряд других важных работ.

Трудно представить, как можно было бы обеспечить такую деятельность ИХФ без постоянного напряженного труда дирекции, направленного на устройство жилищных дел сотрудников, на поиски путей к снабжению их продуктами, медпомощи и т. д. и т. п. Удивительная коммуникабельность Николая Николаевича, его «пробивная сила», умение давать с фантастической убедительностью не всегда исполнимые обещания, много способствовали тому, что в тяжелейших условиях эвакуации ученые ИХФ не только не потеряли в темпах развития фундаментальной науки, но и получили ряд крупных результатов, обеспечивающих им достойное место в мировой науке.

В Казани я был только совместителем в ИХФ, основная моя работа была в спецотделе президиума АН СССР, куда меня определил другой незабвенный учитель Абрам Федорович Иоффе, много сделавший для увязки академической науки с требованиями и задачами военного ведомства. Окончательно перебраться в ИХФ мне удалось только в 1945 г., когда Николай Николаевич забрал меня к себе вначале в качестве заведующего лабораторией, а затем и заместителя директора.

Переезжая в Москву, Николай Николаевич строил планы широкого развития работ в области химической кинетики, рассчитывая использовать ее методы в биологии. Меня эта область мало привлекала, но, оставаясь верным взрывной динамике, я не мог устоять перед восторгами Николая Николаевича, рассказывавшего о широчайших перспективах биохимической кинетики, и начал читать книжки по этой части, которые подбрасывал мне директор. Неожиданно для меня, постепенно начавшего привыкать к мысли об очередном изменении направления работ, Николай Николаевич рассказал мне о том, что он получил предложение принять участие в работах по созданию советского ядерного оружия с целью изучения действия ядерного взрыва.

Будучи истинным патриотом, гордым успехами русской науки и обеспокоенным судьбой Родины, которой угрожала смертельная опасность атомной войны, Николай Николаевич, не колеблясь, согласился отдать все силы задаче обеспечения СССР атомным оружием.

В 1946 г. было дано согласие ИХФ принять на себя ответственность за работы по подготовке методики, аппаратуры и кадров, необходимых для проведения изучения атомного взрыва и незамедлительно началась ответственнейшая работа по реализации задания правительства. Неожиданно выяснилось, что Николай Николаевич рекомендовал меня в качестве научного руководителя полигона для испытания ядерного оружия, оставив за собой обеспечение общего направления научной подготовки к испытаниям. Все развивалось с фантастической быстротой, шла вторая половина 1947 г., и мы знали, что в запасе у нас на все про все не более 2-х лет.

Как-то, лет через 15—20, вспоминая прошлое, мы с Николаем Николаевичем заговорили о том, взялись ли бы мы за такую работу, если бы представляли всю ее сложность? Вероятно, нет. Нельзя, хотя бы очень кратко, не остановиться на состоянии дела в момент его начала. Все разговоры о том, что какие-то сведения об атомном взрыве были добыты у американцев, являются абсолютной чепухой. Ничего, кроме газетных статей, в которых попадались сведения о том, какие поражающие эффекты взрыва наблюдались в Хиросиме и Нагасаки, у нас не было, и наша задача заключалась в том, чтобы, основываясь на общих положениях науки и отрывочных газетных данных, попытаться восста-

новить количественную картину атомного взрыва. Если в части механического действия ударных волн взрыва задача выглядела более или менее определенной, то, пользуясь законом подобия, мы могли с точностью до множителя 2÷3 количественно оценить их эффекты, моделируя атомный взрыв взрывами зарядов обычных ВВ весом меньше 1 кг, то уже для изучения светового действия у нас не было никаких средств, кроме обычных кино- и фотокамер и простейших измерителей температуры. Еще хуже обстояло дело с изучением коротковолновой радиации и нейтронного излучения. В этой области уровень нашего незнания в некоторых случаях достигал 5—6 порядков измеряемых величин.

Не было у нас ни осциллографов, ни луп времени, ни разработанных ионизационных измерителей, пригодных для работ в полевых условиях. Это хорошо понимали американцы, уверенные в том, что Советы не справятся с решением создания ядерного оружия. Американские военные были в этом просто уверены. Американские ученые подходили к делу осторожнее и говорили, что Советы в конце концов сделают бомбу, но для того чтобы обеспечить себя необходимой измерительной и научной аппаратурой, им потребуется не менее 15 лет.

Таковы были начальные условия для решения нашей задачи, а мы знали, что нам никто не сможет помочь ни в изучении процесса атомного взрыва, ни в постановке необходимой для него научной аппаратуры, ни в подготовке специалистов. Надо было все делать своими руками. Николай Николаевич взял на себя главное — разработку методики изучения взрыва, которую естественно было начать с создания представлений о свойствах и развитии процесса атомного взрыва. Он привлек к решению этой задачи не только весь коллектив ученых ИХФ, но и крупных специалистов из других НИИ, в том числе ГОИ, ВЭИ, военных академий и др. Все получили задания разобраться в тех или иных сторонах действия взрыва. Работа проходила так: каждый день все собирались в кабинете Николая Николаевича, сообщали о полученных ими результатах, критиковали друг друга, внося по ходу дела необходимые поправки и предложения. Часто Николай Николаевич собирал такие совещания неожиданно, как только у него возникали какие-либо вопросы или появлялись новые идеи. В таких случаях объявлялся сбор всех участников вне зависимости от того, где они находятся и чем они занимаются. «Где этот Лейпунский?, — кричит Николай Николаевич». Ему докладывают: «Овсей Ильич принимает ванну». «Кой черт, какая ванна? Пусть немедленно является!» И Овсей Ильич с мокрой головой появляется в кабинете, где разгораются споры, в которых нередко участники запутываются окончательно и перестают что-либо понимать. И вдруг раздается удовлетворительный голос Николая Николаевича: «Ну я, кажется, начинаю что-то улавливать». И действительно улавливал, проявляя поразительную интуицию в вопросах, в которых другим надо было копаться месяцами.

Каждый новый шаг к познанию природы ядерного взрыва после всестороннего обсуждения заносился в так называемую «Красную книгу», которая далее являлась чем-то вроде нормативного документа для руководства: подготовкой методики будущих испытаний, разработки техзаданий на изготовление аппаратуры и, наконец, для обучения кадров будущих испытателей. Конечно, силы, использованные при составлении «Красной книги», были велики, в них входили такие ученые, как Я. Б. Зельдович, А. Н. Теренин, И. В. Обреимов, О. И. Лейпунский и другие. Но полнота разработки темы и рекордные сроки ее выполнения, несом-

ненно, были рекордными. Именно это обеспечило следующие этапы работ: подготовку парка измерительных приборов и создание проекта самого испытательного полигона.

Эту часть работы Николай Николаевич поручил обеспечить мне. Решающее значение при этом сыграло данное мне право привлекать, попросту забирать в ИХФ любого ученого или инженера из любых учреждений, если я считал его необходимым для выполнения наших работ. Самой большой моей удачей было вовлечение в работы по созданию приборного обеспечения моего друга и товарища по Сейсмологическому институту Г. Л. Шнирмана, истинного конструктора «божьей милостью», явившегося создателем десятков новых сложнейших приборов, таких, как лупа времени на миллион кадров в секунду, новых типов осциллографов, измерителей теплового потока и т. д. и т. п. В общей сложности, считая и автоматическую систему запуска сотен регистрирующих полевых измерителей, примерно 80% всей аппаратуры, использованной на первом испытании ядерного устройства, были разработаны и спроектированы под прямым руководством Г. Л. Шнирмана. Для изготовления образцов приборов в ИХФ было создано конструкторское бюро и мастерские, в небывало короткие сроки выполнявшие свои работы, которые далее передавались в промышленность на заводы, такие, как Красногорский оптико-механический в ЛОМИ и др.

Особенно важным было его участие в создании полигона для испытания ядерного взрыва, место для которого было выбрано в Казахстане в районе Семипалатинска. Проектные работы выполнялись в специальном проектном институте Первого Главного управления при Совете Министров СССР по техзаданиям, разрабатываемым в ИХФ. Когда я впервые познакомил с этими заданиями главу ПГУ Б. Л. Ванникова, он сначала на меня накинулся со словами: «Ты что же, задумал организовать постоянное заведение для атомных взрывов? Может быть, ты думаешь, что мы каждый год будем проводить такие испытания?». Онако, когда я сказал, что действительно думаю так и рассчитываю, что не только каждый год, но и, может быть, несколько раз в год, Борис Львович не очень-то спорил. Менее охотно он встретил мое предложение о привлечении к работам на полигоне офицеров инженерных войск и связистов. Вместо этого Борис Львович предложил свой вариант, заключающийся в том, что в нужный момент он даст команду всем физикам, занятым в программе испытаний, поступить в мое распоряжение. Представив себе, что из этого может получиться, я ужаснулся и начал энергично протестовать, говоря, что Борис Львович сам должен знать, сколь трудно организовать творческий народ для выполнения трудной и стандартной работы. Не знаю, удалось ли бы мне добиться своего без вмешательства и помощи Николая Николаевича и Игоря Васильевича Курчатова. В конце концов, военные получили нужное задание, а я, имея более чем двадцатилетний опыт совместной работы с Военным инженерным управлением, успокоился, зная, что армию раскачать трудно, но если уж это удалось, то она доведет дело до конца.

Используя свои возможности, я сразу же постарался привлечь к работам своих друзей, военных инженеров-полковников, Б. М. Маморова и А. В. Енько, много сделавших для организации работ на полигоне, где уже полным ходом шли работы по сооружению испытательных фондов, лабораторий, жилья и технического обеспечения. Большую роль в этом деле сыграл начальник инженерных войск маршал М. П.

Воробьев, которого я знал еще со времен, когда он был адъюнктом Военной академии. Многие вложили в дело подготовки испытаний и огромный труд, и талант, но и среди них выделялась фигура генерала В. А. Болядко. Его организаторский талант, знание людей, доброжелательность в сочетании с непреклонной твердостью, несомненно, явились одной из важнейших основ успешного решения невероятно сложного, трудоемкого и принципиально нового и непривычного дела. В 1948 г. в Звенигородском монастыре под Москвой началось формирование специальной войсковой части для обслуживания полигона и обеспечения атомных испытаний. В Звенигород направлялись офицеры, командируемые для работы на испытаниях. Мне совместно с военными кадровиками пришлось вести отбор будущих военных специалистов по испытанию ядерного оружия и организовать их обучение основам знаний о свойствах атомного взрыва и методам наблюдения и измерения его поражающих эффектов.

Надо сказать, что далеко не всегда откомандированные офицеры встречали новое назначение с удовольствием. Некоторые чуть не плакали, говоря: «Ну, какой же я ученый, какой строитель? Вот если бы взорвать что-нибудь, это было бы много лучше».

В середине 1948 г. я впервые выбрался на полигон, названный полигоном-2 или попросту «Двойкой», где уже развернулись работы по строительству полевых стендов, лабораторий и подсобных сооружений. Вновь пришлось оказаться в мало приятных условиях: к жизни в палатках, в условиях плохого питания и тяжелой напряженной работы. Правда, к зиме мы с начальником полигона генералом С. Г. Колесниковым переселились в финский домик, где температура у пола измерялась минусовыми значениями, а на уровне роста человека +20—30°С. Генерал нередко принимал посетителей, сидя на спинке стула с ногами на сиденьи. К началу 1949 г. на полигон начали прибывать первые партии аппаратуры, сотрудники ИХФ и обученные в институте офицеры. Я забыл сказать о том, что когда в 1948 г. специальная войсковая часть, предназначенная для обслуживания полигона № 2, начала формироваться в Звенигородском монастыре, мне пришлось вместе с военными кадровиками отбирать среди откомандированных офицеров будущих военных ученых-ядерщиков, для которых в ИХФ были организованы краткосрочные курсы подготовки к новым для них задачам наблюдения и изучения атомного взрыва. Занятия с офицерами продолжались и на полигоне, где они уже занимались и практическим приложением тех знаний, которые получали на лекциях и в лабораториях.

Надо сказать, что большинство офицеров, привлеченных для работ на «Двойке», быстро освоилось и самостоятельно обеспечило основную работу по установке и подготовке измерительной аппаратуры, проверке сети автоматики и оборудования лабораторий.

Во время моей работы на полигоне на Николая Николаевича легла нелегкая обязанность обеспечивать работу прибористов и лабораторий, изучавших физические процессы, сопровождающие атомный взрыв. В ИХФ уже полным ходом работали оптико-механические мастерские, изготовлявшие образцы, а иногда и целые серии полевых измерителей действия взрыва. Лаборатории ИХФ интенсивно занимались также приемкой и испытанием специальной аппаратуры, поставляемой промышленностью. Николай Николаевич организовал группу квалифицированных мастеров-механиков и оптиков и направил их на полигон. Сам он остался в Москве, так как нужно было обеспечивать непрерывный контакт с руководством и решать многие срочные задачи по обеспечению работ

сотрудников института, действующих на «Двойке». Особенно важно было то, что под руководством Николая Николаевича непрерывно продолжалась работа по теоретическому изучению пока еще неизвестного нам явления атомного взрыва. Значение этой работы мы оценили после первого же испытания, когда выяснилось, что все огромное число приборов сработало безотказно и на все поставленные научные задачи были получены количественные ответы. Сравнивая наши результаты с американскими, мы могли с гордостью сказать, что советское испытание было проведено на существенно более высоком уровне.

На «Двойке» Николай Николаевич только изредка бывал, но внимание ей уделял достаточное. В любой момент жертвовал любой работой ради того, чтобы усилить группу сотрудников, работающих на полигоне. Когда потребовалось как следует разобраться в новой для нас области теплового действия атомного взрыва, Николай Николаевич направил на эту работу одного из своих ближайших учеников — Ковальского, сам принял участие в уточнении парадоксальной зависимости распространения ударной волны в тепловом приземном слое воздуха. Оказалось, что зависимость эта, определенная эмпирическим путем, грубо приближена и построена без учета влияния тепловой энергии, входящей в расчет под корнем шестой степени».

Нужно отметить, что с появлением в институте направления по специальным работам, связанным с атомной техникой, их организацией, с созданием отдельного самостоятельного подразделения «закрытый сектор», создалась очень сложная общая организация со сложными, переплетающимися между собой лабораториями секторов. И поэтому стало сложно выделить, закрепить за определенным ученым его направление. В это время при таком крутом переломе вначале намеченной организации научной деятельности института (1945—1946 гг.) были поставлены в неблагоприятные условия работы открытого сектора. Произошли трудности и с тем, что для решения задач по атомной проблеме (как упоминалось ранее) из института были взяты в другие соответствующие организации ведущие ученые института, специалисты по процессам горения и взрыва Ю. Б. Харитон, Я. Б. Зельдович, К. И. Щелкин, В. К. Боболев, Д. А. Франк-Каменецкий, на некоторое время и А. Ф. Беляев, А. Я. Апин. Это в какой-то мере затормозило постановку работ по горению и взрыву. Дирекция оказалась в трудном положении. Нужно было принимать меры, чтобы сохранить нормальный ход работ открытой части института. В связи с этим дирекцией были намечены мероприятия по укреплению работ открытого сектора, которые были изложены в приказе № 66-А от 20 мая 1947 г.

Копия

ПРИКАЗ № 66-А

по Институту химической физики Академии наук СССР

г. Москва **20 мая 1947 г.**

§ 1.

Считать необходимым укрепление работы института по открытой тематике, пересмотрев тематические направления этих работ в духе современных требований науки.

§ 2.

Утвердить следующую структуру открытого сектора института:

I. ОТДЕЛ ХИМИЧЕСКОЙ КИНЕТИКИ

Заведующий отделом профессор, доктор А. А. Ковальский

1. Лаборатория элементарных процессов (зав. лабораторией чл.-корр. АН СССР В. Н. Кондратьев).

В составе двух тематических групп, руководимых чл.-корр. В. Н. Кондратьевым и канд. физ.-матем. наук Л. И. Авраменко.

2. Лаборатория кинетики фотохимических реакций (зав. лабораторией проф., докт. А. Б. Налбандян).

3. Лаборатория кинетики промежуточных веществ (зав. лабораторией канд. хим. наук Н. М. Эмануэль).

4. Лаборатория гомогенно-гетерогенных реакций (зав. лабораторией проф., докт. Ковальский А. А.).

5. Лаборатория ионно-гетерогенного катализа (зав. лабораторией канд. хим. наук Н. М. Чирков).

II. ОТДЕЛ ВЗРЫВЧАТЫХ ВЕЩЕСТВ

Заведующий отделом член-корреспондент АН СССР Ю. Б. Харитон, зам. заведующего отделом профессор, доктор А. Ф. Беляев

1. Лаборатория детонации (зав. лабораторией чл.-корр. Ю. Б. Харитон).

В составе двух тематических групп, руководимых чл.-корр. Ю. Б. Харитоном и канд. хим. наук В. К. Боболевым.

2. Лаборатория горения взрывчатых веществ (зав. лабораторией проф., докт. А. Ф. Беляев).

3. Лаборатория сверхвысоких давлений и температур (зав. лабораторией канд. физ.-матем. наук Ю. Н. Рябинин).

III. ОТДЕЛ ПРОЦЕССОВ СГОРАНИЯ В ДВИГАТЕЛЯХ

Заведующий отделом профессор, доктор А. С. Соколик

а) Кинетическая лаборатория (зав. лабораторией проф., докт. А. С. Соколик).

б) Лаборатория турбулентного горения (зав. лабораторией проф., докт. К. И. Щелкин).

IV. ОТДЕЛ ГОРЕНИЯ

Заведующий отделом член-корреспондент АН СССР Я. Б. Зельдович, зам. заведующего отделом кандидат химических наук С. М. Когарко

§ 3.

Ориентировать работы отделов и лабораторий открытого сектора на решение следующих вопросов тематики института:

I. ОТДЕЛ ХИМИЧЕСКОЙ КИНЕТИКИ

Работы отдела химической кинетики должны быть направлены на решение основной проблемы: «Создание учения о механизме различных химических процессов». В соответствии с планом, работы должны проводиться в двух основных направлениях: 1) исследование промежуточных веществ в гомогенных реакциях; 2) изучение механизма гомогенно-

гетерогенных реакций. При этом перед лабораториями, входящими в состав отдела, должны быть поставлены следующие задачи:

1. Лаборатория элементарных процессов должна заниматься: а) получением свободных радикалов и атомов и изучением их реакций; б) выяснением, в каких случаях различные реакции органической химии идут по радикальному и цепному механизмам широко, применяя для этого метод изотопов (особенно тяжелый водород), масс-спектрографию и инфракрасную спектроскопию, а также изучая возможность применения метода радиоактивных индикаторов; в) обнаружением радикалов в реакциях с разветвляющимися цепями и выяснением их роли в химическом процессе, применяя кроме обычных методов также магнитный метод и методы, упомянутые в п. б.

Лаборатория разделяется на две группы — одна по тематике п. а и частично по п. б (зав. группой канд. физ.-матем. наук Л. И. Авраменко) и вторая по тематике п. в и частично по п. б (зав. группой чл.-корр. В. Н. Кондратьев).

2. Лаборатория кинетики фотохимических реакций должна быть ориентирована на развитие фотохимии органических реакций и изучение кинетики реакций, идущих под действием излучения, большой мощности и радиоактивного излучения.

3. Лаборатория кинетики промежуточных веществ работает над изучением кинетики промежуточных веществ, возникающих в ходе сложных химических реакций. Классические представления о механизме окислительных реакций должны быть синтезированы с представлениями о цепной теории. Необходимо ориентироваться на изучение кинетики реакций, протекающих в жидкой фазе, а также кинетики биохимических процессов.

4. Лаборатория гомогенно-гетерогенных реакций концентрирует свое внимание на изучении гомогенно-гетерогенных реакций. Изучает радикальные и цепные реакции, идущие на поверхности. Работает в направлении применения радиоактивных индикаторов к выяснению роли катализатора.

5. Лаборатория ионно-гетерогенного катализа. Работы лаборатории должны группироваться вокруг исследования нового типа катализа — полимолекулярного катализа в адсорбционных слоях. Должна быть установлена связь между гомогенным и гетерогенным катализами. В дальнейшем работы должны быть ориентированы также на кислотно-щелочной катализ в растворах и каталитическое действие комплексов.

II. ОТДЕЛ ВЗРЫВЧАТЫХ ВЕЩЕСТВ

Работы отдела направлены на решение основной проблемы — горение и детонация взрывчатых веществ.

1. Лаборатория детонации.

Необходимо сосредоточить внимание на изучение механизма детонации с учетом кинетики во фронте детонационной волны. Должно быть продолжено исследование влияния физических факторов на детонационную способность и эффект взрыва твердых взрывчатых веществ. Должны быть проанализированы скорости детонации для газов при очень больших давлениях. Будут также начаты работы по изучению действия взрыва с разработкой соответствующей методики. Для выполнения специальных заданий в лаборатории организуется особая тематическая группа под руководством канд. хим. наук В. К. Боболева.

2. Лаборатория горения ориентирована на изучение механизма горения взрывчатых веществ и пиротехнических смесей. Должны быть исследованы устойчивость горения и переход горения в детонацию.

3. Лаборатория сверхвысоких давлений и температур ориентирована на изучение физических и химических свойств веществ при сверхвысоких давлениях и температурах.

III. ОТДЕЛ ПРОЦЕССОВ СГОРАНИЯ В ДВИГАТЕЛЯХ

Работу отдела необходимо ориентировать на разработку вопросов, связанных с процессами горения в специальных двигателях.

1. Кинетическая лаборатория должна быть ориентирована в основном на решение вопросов, поставленных по закрытой тематике, работы по исследованию самовоспламенения в двигателях и распространения детонации и проводиться преимущественно силами аспирантов и дипломантов.

2. Лаборатория турбулентного горения ориентирована на исследование законов турбулентного горения и выяснение роли турбулентности и других аэро- и газодинамических факторов в процессе распространения горения. Результаты могут иметь значение для понимания процесса горения в воздушно-реактивных двигателях.

IV. ОТДЕЛ ГОРЕНИЯ

Необходимо сосредоточить внимание в 1947 г. на 1) исследование структуры детонационной волны, 2) изучение особенностей горения в больших объемах — автотурбулизация и переход горения в детонацию, 3) исследование нормального горения совместно с отделом кинетики.

§ 4.

Закрепить за отделами и лабораториями существующий штат и выделить открытому сектору дополнительно 20 штатных единиц, в том числе младших научных сотрудников — 7, ст. лаборантов — 4, механиков — 9.

§ 5.

Считать необходимым усилить аспирантуру по тематике открытого сектора с тем, чтобы часть работ велась в порядке выполнения диссертационных работ. Обеспечить на 1947 г. отбор и прием не менее 5 человек аспирантов.

§ 6.

Для обеспечения работ открытого сектора предоставить для лабораторий и вспомогательных отделов сектора следующие помещения: комн. № 41 (2 окна) и холл при ней (1 окно), комн. № 42 (2 окна), а также комн. партбюро (1 окно), Фурмана (1 окно), Чхеидзе (1 окно), конструкторского бюро (2 окна), Кархова (1 окно), после их освобождения.

§ 7.

Установить следующее распределение дополнительных помещений по отделам:

отдел химической кинетики — 3 окна, отдел ВВ — 2 окна, кабинет, конструкторское бюро открытого сектора — 3 окна.

§ 8.

Организовать механическую мастерскую открытого сектора, подчиненную нач. производственного отдела тов. Подольскому, в составе 8 механиков и 1 старшего мастера. Установить, что механики закрепляются за отделами сектора следующим образом: отдел кинетики — 2 чел., отдел ВВ — 2 чел., отдел горения — 1 чел., отдел двигателей — 1 чел., 2 механика не закрепляются за отделами и используются для выполнения крупных заказов.

§ 9.

Для обслуживания открытого сектора столярными работами выделить исключительно для работ сектора одного столяра.

§ 10.

Предоставить возможность руководству открытого сектора расходовать средства по следующим пунктам статей § 28 и 29:

1. § 28 ст. 1 п. 3 нештатная зарплата — 28 тыс. полностью
   ст. 3 п. 3 научные командировки — 20 тыс. полностью
   ст. 4 премиальный фонд — 2,5% от фонда з/платы открытого сектора полностью
   ст. 8 приобретение и ремонт оборудования — 50% от общего фонда нештатной зарплаты по этой статье, что составляет 40 тыс. руб.
2. § 29 подготовка научных кадров — полностью, за исключением средств на выплату стипендий.

Возложить на гл. бухгалтера Павлова М. А. наблюдение за выполнением данного параграфа.

§ 11.

В целях организационного укрепления указанных групп работ, улучшения руководства работами и объединения усилий сотрудников на выполнение тематического плана ввести должность 2-го заместителя директора по научной части, исполняющего обязанности назначить Эмануэля Н. М. с 1 мая с окладом 6500 руб.

§ 12.

Данный приказ обсудить на производственных совещаниях отделов института до 15 июня 1947 г.

Директор института академик Н. Н. Семенов

Это серьезный приказ. Это, по сути, программа фундаментальных теоретических основ дальнейшего развития главного направления Института химической физики — кинетика и механизм химического превращения при воздействии различных физико-химических факторов протекания реакции. Мы видим, что в отделе химической кинетики обращено внимание на детальное изучение реакций промежуточных продуктов — радикалов и других соединений — измерение констант скорости элементарных реакций с привлечением новых физических методов исследования по кинетике биохимических процессов. Программа предусматривает развитие направления в институте по кинетике фотохимических реакций

под действием радиоактивного излучения, чего не было в довоенных исследованиях.

В целом институт становится на путь развития широким фронтом новых идей в изучении кинетики и механизма различных химических процессов, углубленного изучения проблем, направлений, которые были определены в исследованиях довоенного периода (катализ, горение, взрыв, детонация, свойства вещества в экстремальных условиях). В приказе разработана рациональная организация деятельности научных и производственно-технических подразделений института. При разработке программы научно-исследовательских работ по открытой тематике и обеспечения всех работ по обоим секторам произошла и расстановка научных и научно-технических кадров. Мы видим, что Н. Н. Семенов не заведует основным отделом химической кинетики, своим детищем. В эти годы он был занят исключительно огромной ответственной научно-организационной работой, поэтому ведение текущих дел по научному отделу было поручено А. А. Ковальскому. В. Н. Кондратьев был освобожден от заведывания отделом. Ему было поручено одновременно с работой лаборатории организовать отдел физических исследований свойств материалов под воздействием мощного излучения электронного ускорителя, Я. Б. Зельдович руководство лабораторией горения передал О. И. Лейпунскому. Были произведены и другие перемещения. Это приказ по своему замыслу направлен и на такую организацию работы всех звеньев института, при которой их работа должна быть продуктивной, результативной. К сожалению, не всегда так получалось, потому что возникали, и довольно часто новые неотложные поручения спецсектору, связанные с выездом целых бригад на полигонные испытания. Такие выезды с продолжительностью до 2-х месяцев, естественно, отражались на нормальной организации работ. Нужно иметь в виду, что все это относится только к одной открытой части работ. Другая часть, связанная с решением научно-технических проблем создания и развития новой техники, по объему работ и ресурсам имеет большую долю от общих ресурсов института. И это в значительной мере способствовало развитию работ по другим направлениям, в частности по процессам горения и взрыва, по поднятию методического уровня лабораторных исследований, по укреплению общей материально-технической базы института. Напряженные, сжатые сроки выполнения заданий, а они определялись общей взаимосвязью многих научных, конструкторских, промышленных предприятий, также сыграли определенную положительную роль в развитии общей деятельности института. Специальный сектор в процессе своей работы (научной и научно-технической деятельности) воспитал сильный коллектив научных сотрудников, инженеров по приборостроению, конструкторов и квалифицированных мастеров. В составе сектора плодотворно работало особое конструкторское бюро с хорошей производственно-технической базой. Разрабатывало и изготовляло новые опытные образцы уникальных приборов для изучения быстро протекающих процессов горения и взрыва. Сектор как самостоятельное подразделение существовал одиннадцать лет. 22 апреля 1957 г. по распоряжению президиума АН СССР он был снова объединен с ИХФ. В 1968 г. сектор отделился от ИХФ и вошел в состав Института физики Земли. Это произошло, по-видимому, в связи с назначением М. А. Садовского директором этого института после смерти академика О. Ю. Шмидта, возглавлявшего долгое время Институт физики Земли.

ИОСИФ ЛЬВОВИЧ ЗЕЛЬМАНОВ

Иосиф Львович Зельманов — старейший сотрудник Института химической физики. Он пришел в институт после окончания физико-механического факультета Ленинградского политехнического института в 1930 г. и начал свою научную работу в лаборатории поверхностных явлений Д. Л. Талмуда. К великому сожалению, после смерти Иосифа Львовича мы не смогли найти никаких сведений о начальном, довоенном периоде его работы в институте. В архивах института не оказалось даже его личного служебного дела. В Москве и Ленинграде мы не нашли и его ближайших родственников. Поэтому приходится автору этих строк изложить свои личные воспоминания об Иосифе Львовиче и воспоминания его ближайшего сотрудника Алексея Ивановича Петрухина.

Иосиф Львович — крупный, разносторонне образованный физик, но не только в области теории физики, он обладал большим талантом экспериментатора. Его теоретические и экспериментальные работы всегда были целенаправлены на поиск решения технологических проблем. Во время войны им проводилась большая работа по созданию мощных дальнобойных огнеметов. Им совместно с коллоидным электрохимическим институтом (Н. А. Бах) детально разобраны теплофизические и гидродинамические процессы и созданы научно-обоснованные подходы к решению проблемы огнеметания. После войны, начиная с первых работ в Москве, он активно включился в работу по проблеме атомной техники. Об этом вспоминает Алексей Иванович Петрухин:

«С Иосифом Львовичем Зельмановым я начал работать в 1947 г. Институт химической физики в это время проходил стадию становления после переезда из Казани. И. Л. Зельманов начал организовывать свою лабораторию и отдел физики — техники подводного взрыва. Я был первым его сотрудником. Иосиф Львович был высокообразованным физиком-экспериментатором, отличался большой изобретательностью в постановке физического эксперимента, глубоко разбирался в самых различных областях физической науки. Первые годы становления лаборатории Иосиф Львович искал возможности включиться в исследования в области ядерной физики. По инициативе Иосифа Львовича в институте была начата разработка возможности построения линейного ускорителя протонов для оборонных целей. Этими вопросами в ИХФ занимались две лаборатории: лаборатория И. Л. Зельманова и лаборатория Б. К. Шембеля.

В лаборатории Б. К. Шембеля разрабатывались мощные генераторы СВЧ-излучения, в нашей же лаборатории — модель самого ускорителя. Была построена и опробована модель для электронов. В дальнейшем вопросы линейного ускорителя протонов были переданы к Забабахину, куда была переведена лаборатория Б. К. Шембеля. К этому времени был организован отдел М. А. Садовского для обеспечения наблюдений и измерений физических и газодинамических процессов при ядерных испытаниях. Лаборатория И. Л. Зельманова вошла в этот отдел и мы прекратили работы с линейным ускорителем. В дальнейшем Б. К. Шембель с сотрудниками переехал в Серпухов и принимал участие в разработке линейного ускорителя для ввода протонного пучка в серпуховский ускоритель. Были ли при этом использованы идеи И. Л. Зельманова, мне не известно.

Первой работой лаборатории в отделе М. А. Садовского было фотографирование начальной стадии взрыва в гамма-лучах. Для этой цели была изготовлена уникальная камера-обскура с преобразованием гамма-изображения в видимое изображение при помощи специально разработанных люминесцентных экранов, с которых производилась киносъемка явления. Камера-обскура применялась в двух экспериментах на Южном полигоне. Результаты позволили оценить распределение осколков деления. Эти результаты приведены в соответствующих отчетах и справочниках. Наиболее важной работой И. Л. Зельманова в пятидесятые годы, до перехода отдела М. А. Садовского в Институт физики Земли, является разработка целого комплекса аппаратуры, которая проводилась как в ИХФ, так и в ряде других организаций, для регистрации ионизирующих излучений при подводных ядерных взрывах.

Под руководством И. Л. Зельманова был разработан комплекс методик и изготовлена уникальная аппаратура для измерения временного хода интенсивности гамма-излучения в широком диапазоне чувствительности, что позволило измерить подробную характеристику гамма-поля при подводных ядерных взрывах. Кроме того, под руководством И. Л. Зельманова и Е. К. Федорова были разработаны методики и приборы для измерения концентрации осколков деления в ближней зоне облака взрыва (эти исследования проводил В. Л. Тальрозе), а также на следе облака взрыва (работы федоровского института).

При проведении подводных ядерных взрывов И. Л. Зельманов являлся научным руководителем подразделения, проводившего радиационные измерения.

После перехода лаборатории в ИФЗ и запрещения ядерных испытаний в трех средах лаборатория переключилась на разработку методик и проведение исследований по моделированию отдельных процессов ядерных взрывов. Для этой цели в спецсекторе была создана электровзрывная установка, по тем временам (начало 60-х годов) обладавшая уникальными параметрами (длительность импульса ~10 мкс, энергия ~200 кДж). На этой установке был проведен цикл исследований по изучению подземных взрывов. Ряд работ из этого цикла опубликован. В то же время в лаборатории была создана лазерная установка для исследований как взрывных процессов, так и непосредственно для изучения действия лазерного излучения.

В 1970 г. я вместе с группой, работавшей с лазерной установкой, перешел в другую лабораторию спецсектора. Иосиф Львович со своей лабораторией продолжал работы по исследованию и моделированию подземных взрывов вплоть до своей кончины. Насколько мне известно, были получены интересные результаты. К сожалению, эти исследования не были обобщены (смерть Иосифа Львовича, а также смерть ведущих сотрудников его лаборатории).

Иосиф Львович отличался внимательным и доброжелательным отношением к людям. За все годы работы в лаборатории не было никаких скандалов и трений как между сотрудниками, так и Иосифом Львовичем. Он умел организовать работу, люди работали с увлечением, в экспедиционных условиях не считались со временем.

Я с благодарностью вспоминаю работу с Иосифом Львовичем.»

ЮРИЙ НИКОЛАЕВИЧ РЯБИНИН

Юрий Николаевич Рябинин — доктор физико-математических наук, высококвалифицированный физик-экспериментатор. В 1926 г. после окончания средней школы он поступил на инженерно-физический факультет Ленинградского политехнического института и с 1927 г., будучи студентом, начал работу в физико-техническом отделе в лаборатории Н. Н. Семенова в качестве лаборанта. Им была выполнена работа по исследованию окисления паров серы при низких температурах.



Ю. Н. Рябинин

В 1930 г. после окончания Политехнического института он поступает на работу в Украинский физико-технический институт в Харькове вначале на должность ассистента, а затем старшего инженера и научного руководителя группы физики низких (гелиевых) температур. Им были открыты фундаментальные свойства сверхпроводников (явление вытеснения магнитного поля при появлении сверхпроводимости).

В 1936 г. Ю. Н. Рябинин был переведен в Институт физических и химических исследований, как нам известно, организованный в 1934 г. на базе лаборатории поверхностных явлений Института химической физики, где работал в области технических применений глубокого охлаждения.

С 1940 г., после ликвидации Института физических и химических исследований, работая в Институте химической физики, Ю. Н. Рябинин успешно занимался вопросами оборонной техники. Им был разработан прибор для высотной авиации, за изобретение которого в 1942 г. Ю. Н. Рябинин получил благодарность Верховного Главнокомандования. В 1945 г. за эти работы он был награжден орденом Красной Звезды и медалью «За доблестный труд в Великой Отечественной войне 1941—1945 гг.».

С 1945 г. Ю. Н. Рябинин занимался исследованиями свойств газов при сверхвысоких давлениях и высоких температурах. Им была создана уникальная установка адиабатического сжатия и получен ряд важных научных результатов, нашедших применение в технике и удостоенных Менделеевской премии 1 степени.

С 1950 г. Ю. Н. Рябинин начал исследовательскую работу в области взрыва в специальном секторе М. А. Садовского. Результаты, полученные Юрием Николаевичем в период с 1951 по 1953 г., нашли широкое применение при разработке методов определения действия атомного взрыва.

Юрий Николаевич Рябинин успешно руководил группой научных сотрудников. Под его руководством выросли и начали самостоятельную работу молодые специалисты по физике взрыва. Опытный методист-экспериментатор Ю. Н. Рябинин создал в Институте химической физики единственную в СССР лабораторию по физике взрыва.

Как я уже писал, война сильно изменила общую направленность деятельности института. И сразу же после войны начался, с одной стороны, переход науки и института на «мирные рельсы», а с другой — закрепление в тематике тех государственно-важных задач, которые возникли из военных потребностей и не снимались и в мирное время.

Все эти обстоятельства формировали и научную деятельность, и структуру института в те годы.

Изменения структуры и тематики продолжаются и в настоящее время, а прослеживать этот процесс мы будем, начиная с раздела «Горение и взрыв».

ГОРЕНИЕ И ВЗРЫВ

Теоретические и экспериментальные исследования процессов воспламенения, горения и взрыва являются самостоятельной областью науки об этих процессах. Она возникла на стыке многих дисциплин: физики, химии, математики, термодинамики, аэро- и гидродинамики.

В Институте химической физики эта область науки возникла с открытия цепных разветвленных реакций при обнаружении явления пределов воспламенения паров фосфора в кислороде и упомянутого также явления теплового пробоя диэлектриков, послужившего основанием для создания Н. Н. Семеновым теории критических условий теплового взрыва. Отсюда и началось углубленное изучение процессов воспламенения горения и взрыва многих взрывчатых газовых систем. Это направление, как упоминалось, стало главным, стержневым на протяжении всех этапов деятельности института.

Заметим, что изучение закономерностей горения происходило одновременно с развитием кинетики химических реакций и катализа. Основополагающая идея Н. Н. Семенова заключалась тогда в применении химической кинетики к изучению процессов горения. Совместный анализ уравнений кинетики и теплового баланса, проведенный Н. Н. Семеновым, был первой в мировой науке теорией неизотермического процесса, явившейся основой процессов воспламенения, горения, детонации. В ранних работах Я. Б. Зельдовича и Франк-Каменецкого (1938 г.) были установлены основные характеристики структуры зоны горения в газообразной среде, обусловленные сильной зависимостью скорости реакции от температуры, процессами тепло- и массопереноса. Были сформированы и другие идеи в этом направлении.

Но мы не будем больше перечислять основополагающие, ранее выполненные в институте работы по горению и взрыву, о них уже говорилось и будет еще сказано в этом разделе. Отметим лишь, что Институт химической физики уже в первый довоенный период своей работы стал признанным ведущим учреждением в стране и мировой науке не только в области горения и взрыва, но и в области кинетики и катализа. Ра-

боты его ученых стали теоретической основой рационального использования процессов горения в технике. Можно сказать, что до настоящего времени наука о горении, по сути, представляет собой развитие идей, разработанных основателем института Н. Н. Семеновым и его ближайшими сотрудниками Я. Б. Зельдовичем, Ю. Б. Харитоном, Д. А. Франк-Каменецким, К. И. Щелкиным, А. С. Соколиком, А. Ф. Беляевым, А. Я. Апиным, Лейпунским и другими.

Перед самой войной, как указывалось выше, в плане на 1941 год предусматривалась обширная программа фундаментальных исследований механизма горения и детонации взрывчатых веществ газовых систем, процессов горения в двигателях внутреннего сгорания. Но начавшаяся 22 июня 1941 г. война разрушила все намерения коллектива ученых развить исследования с новыми теоретическими представлениями, подходами изучения многих проблем не только процессов горения, но и других вопросов кинетики химических реакций. А во время войны институт, разумеется, не имел возможности осуществлять свои замыслы по развитию теории проблем химической физики — горения и взрыва. И лишь в послевоенный период с 1945 г. в институте снова начались работы по горению и взрыву широким фронтом как по теории, так и прикладным проблемам. Научная деятельность института этого периода в значительной мере была связана, как указывалось выше, с проблемами атомной и ракетной техники. И это значительно изменило и само содержание работ. Наряду с изучением газовых систем, стали уделять особое внимание изучению конденсированных систем, главным образом, гетерогенно-газифицирующих, типа взрывчатых веществ, порохов, смесевых составов, а также газовых систем типа термитов.

В 1953 г. Академии наук СССР в лице Института химической физики и соответствующим промышленным министерствам дается 2-е крупное научно-техническое поручение организовать научно-исследовательские и опытно-технологические разработки по созданию новых мощных взрывчатых веществ. Поручение было непосредственно связано с проблемами атомной техники. К этим работам были привлечены многие научные лаборатории отраслевых институтов и высших учебных заведений. Организация и координация работ всех организаций были возложены на Институт химической физики. Был создан научно-технический совет под председательством Николая Николаевича Семенова. Ученым секретарем совета был назначен Федор Иванович Дубовицкий, который вел всю оперативную, организационную работу совета. Ученые — химики, физики, инженеры, технологи — работали активно, творчески. Особое внимание уделялось организации синтеза новых индивидуальных нитросоединений различных классов и разработке мощных составов на их основе. Это был сложный процесс в организационном отношении. Нужно было создавать экспериментальную базу с учетом высоких требований по технике безопасности, привлекать лучшие, наиболее квалифицированные силы ученых, инженеров, техников и рабочих.

В Институте химической физики стали активно развиваться работы по изучению физико-химических, физико-механических и других свойств новых веществ и составов, особенно по процессам воспламенения, горения и детонации в направлениях: 1) развитие теории горения в гетерогенных системах, имея в виду выяснение факторов, определяющих скорость горения; 2) теория теплового взрыва конденсированных систем, имея в виду предвычисление критических условий наступления взрыва, развитие теории детонации в конденсированных системах; 3) теорети-

ческое и экспериментальное изучение перехода горения в детонацию; 4) стационарное и конвективное горение; 5) изучение кинетики и механизма химических реакций, протекающих при горении и взрыве, кинетика реакций в твердой фазе; 6) изучение чувствительности индивидуальных веществ и составов на их основе к механическим воздействиям; 7) химическая стабильность новых веществ и составов; 8) горение металлов и металлизированных систем; 9) каталитическое горение в направлении разработки научных основ подбора катализаторов и ингибиторов горения.

В институтах Академии наук СССР — ИХФ, ИОХ, ИОНХ, ИНХС — работы по МВВ были развернуты широким фронтом, проходили они организованно, продуктивно, творчески. Были получены многие важные результаты фундаментальных и прикладных исследований.

Одновременно с работами, относящимися к атомной тематике, разрешались крупные проблемы ракетной техники. В 1958 и 1959 гг. по поручению правительства Институт химической физики должен был возглавить научное руководство всем комплексом научных исследований по проблеме создания высокоэнергетических смесевых твердых ракетных топлив. Это было третье крупное, важное проблемное поручение Институту химической физики, связанное с решением сложных научно-технических задач, с процессами горения и взрыва. К работам по проблеме, как и по проблеме МВВ, были привлечены практически все те же институты соответствующих министерств, высших учебных заведений и АН СССР. Так как по проблеме МВВ был уже хороший задел, то внимание всех ученых было в значительной мере переключено на твердые ракетные топлива. Разумеется, фронт работ по МВВ при этом намного был сужен. Нужно заметить, что когда начинались работы по смесевым топливам, многое было неизвестно. Специалисты-технологи по баллистическим порохам не были подготовлены к новому направлению в технологии топлив с высокой энергией. Особенно сложно было с разработкой крупных изделий, с созданием смесевых высокоэнергетических составов. Институт химической физики активно взялся за изучение кардинальных вопросов проблемы — изучение энергетических и термодинамических характеристик, позволяющих определять потенциальные энергетические возможности составов топлив; изучение кинетики и механизма термического разложения полинитросоединений с целью определения химической стабильности индивидуальных веществ и составов топлив; исследование безопасных условий изготовления зарядов; изучение механизма горения смесевых систем и исследование их баллистических параметров. В это время сотрудниками института налаживались научные контакты с отраслевыми институтами, которые создавали свою экспериментальную и производственную базу и ставили исследовательские работы. Эти контакты были необходимы, они способствовали успешному научно-техническому взаимодействию в разрешении многих сложных, непредвиденных задач. Эти контакты с инженерами, технологами, конструкторами отраслевых институтов сохранились на все последующие годы совместной работы. Они были всегда плодотворны при создании мощной ракетной техники.

Автору этих строк пришлось быть свидетелем и участником работ по созданию ракетных топлив и атомной техники на всех этапах их развития. Должен особо подчеркнуть, о чем говорил Садовский, — работы начинались, особенно по атомной бомбе, на пустом месте при отсутствии надлежащей экспериментальной, научно-технической базы, потому что

в этот период страна еще была занята восстановлением разрушенного войной народного хозяйства. Несмотря на это, за постановку работы брались широким фронтом, с большим энтузиазмом. Ученые, инженеры, техники, рабочие, не считаясь со временем, работали самоотверженно, творчески, производительно.

Большой вклад в координацию работ внес созданный при президиуме АН СССР научный совет по ТРТ под руководством председателя совета академика А. В. Топчиева и его заместителя профессора Ф. И. Дубовицкого. После А. В. Топчиева совет возглавил академик Н. Н. Семенов.



Я. Б. Зельдович и Ю. Б. Харитон на ученом совете ИХФ, посвященном 90-летию Н. Н. Семенова

Параллельно при Государственном комитете Совета Министров СССР по оборонной технике был организован межведомственный координационный научно-технический совет, который координировал работу организаций своего и других комитетов по всему комплексу производственно-технического направления. Работа научного совета при президиуме АН СССР дополняла работу межведомственного совета в части более детального рассмотрения научной стороны проблемы.

При успешном выполнении спецзаказа Институт химической физики внес огромный вклад в развитие физики горения и взрыва и химической кинетики. Институт вправе гордиться этими высокими достижениями своих сотрудников, внесших огромный вклад в создание атомной бом-

бы, особенно его, как мы отмечали, ведущими учеными: Ю. Б. Харитоном (непосредственным руководителем создания атомной бомбы и всей разработкой сложного физического комплекса); Я. Б. Зельдовичем (главным теоретиком бомбы); К. И. Щелкиным, М. А. Садовским (главным конструктором), Д. А. Франк-Каменецким, А. Ф. Беляевым, В. К. Боболевым, А. Я. Апиным и многими другими. Институт химической физики гордится и тем, что его более молодое поколение ученых — ученики учеников Н. Н. Семенова — также внесли большой вклад в создание новой ракетной техники, в разработку мощных взрывчатых веществ и составов и высокоэнергетических смесевых твердых ракетных топлив (Манелис, Мержанов, Дремин, Стесик, Марголин, Сулимов, Еременко, Гостинцев, Фролов и др.).

Заканчивая эту вводную часть главы «Горение и взрыв», можно сказать, что фундаментальные труды Института химической физики 30-х годов по теории воспламенения, горения и взрыва явились научной основой решения крупнейших проблем оборонной техники. Эти труды позволили институту с первых дней его пребывания в Москве, точнее с апреля 1946 г., активно включиться в научную и научно-организационную деятельность по проблемам атомной и ракетной техники. При этом и сама наука по горению и взрыву получила широкое поле деятельности и большие возможности для своего дальнейшего развития. Одновременно развивался и сам институт в целом со своей материально-технической базой и численностью состава коллектива сотрудников. В общем комплексе работ института направление по горению и взрыву занимало особое место по значению тематики и по развитию самих работ. Забегая вперед, скажу, что к 1987 г. по направлению «горение и взрыв» в общей сложности работало около 800 человек (вместе с Филиалом), в том числе 50 докторов наук, 219 кандидатов наук.

Теперь о лабораториях. В этой главе речь пойдет о лабораториях московской части института (о 14-ти лабораториях). О направлениях Филиала читайте в главе «Филиал».

ЛАБОРАТОРИЯ ФИЗИКИ ГОРЕНИЯ

(заведующий лабораторией доктор физико-математических наук О. И. Лейпунский) (1909—1990 гг.)

Лаборатория физики горения, созданная под руководством Я. Б. Зельдовича в 1940 г., как мы знаем, имеет сложную историю. Тогда Николай Николаевич не хотел давать Якову Борисовичу лабораторию, потому что он теоретик, а теоретику, считал Николай Николаевич, лаборатория ни к чему. Тогда Яков Борисович переманил к себе из лаборатории Ю. Б. Харитона хорошего экспериментатора О. И. Лейпунского, и лаборатория была создана. А вскоре на ее базе был организован отдел горения.

Овсей Ильич занимался тогда изучением химических реакций в ударной волне. Сильная ударная волна создавалась у тупого кончика пули, движущейся со скоростью около 2000 м/с. Пуля выстреливалась из ствола мелкокалиберного ружья, имеющего специально сконструированную и изготовленную в мастерских института казенную часть. По тем временам скорость пули была рекордно высокой. Рассматривалось свечение перед носиком пули. Перед стволом ружья устанавливались цилиндрические, достаточно широкие стеклянные трубки, наполн-



О. И. Лейпунский

ненные различными смесями исследуемых газов. Так как температура ударно-сжатого газа при данной скорости ударной волны (равной скорости пули) растет с ростом молекулярного веса молекул, были сделаны опыты для получения рекордно высоких температур; получена температура около 20000°С. В дальнейшем (по методу адиабатического сжатия) эта установка получила название «адиабатическая пушка», применявшаяся в других лабораториях института для изучения реакций синтеза в экстремальных условиях (Рябинин Ю. Н., Маркевич). Теперь этот метод используется в опытных работах по изучению химических реакций в экстремальных условиях.

Идея исследования химических газофазных реакций, протекающих при быстром нагреве и охлаждении, принадлежит Ю. Б. Харитону. Во второй половине 30-х годов в Ленинградском институте химической физики Ю. Б. Харитоном совместно с Н. М. Рейновым и В. Г. Клязером была создана лабораторная установка, в которой свободный поршень, двигаясь под действием сжатого газа, сжимал исследуемый газ в цилиндрическом канале установки. При обратном движении поршня газ расширялся до атмосферного давления. Продолжительность такого опыта составляла доли миллисекунды и поэтому температура газа на стадиях сжатия и расширения с достаточной точностью описывалась адиабатой. Авторам удалось исследовать некоторые реакции при максимальных давлениях в несколько тысяч атмосфер и установить образование окиси азота при сжатии воздуха. Война и эвакуация института в Казань остановили эти исследования. Во время войны, как мы указывали, в лаборатории Я. Б. Зельдовича при активном участии О. И. Лейпунского началась пороховая ракетная тематика — изучение физических основ внутренней баллистики пороховых ракет («катюши»).

Через несколько лет, в 1944 г., эти работы были продолжены Ю. Н. Рябининым в Москве и в Институте химической физики, где им совместно с А. С. Карпенко была создана новая, более крупная установка, позволяющая в однотактном режиме достигать высоких параметров максимального сжатия — до 10 тысяч атмосфер и 9 тысяч градусов, т. е. условий образования плазмы и исследовать некоторые химические реакции в этих экстремальных условиях. Позднее в этих исследованиях приняли активное участие А. М. Маркевич и И. И. Тамм.

Наиболее интересной стадией реакции, протекающей в подобных условиях адиабатического сжатия и расширения, является именно последняя стадия и сопровождающее эту стадию быстрое охлаждение реагирующей смеси, скорость которого достигает значений 10^{-6} — 10^{-7} град/с. Такая «закалка» реагирующей смеси позволяет задерживать распад промежуточных продуктов реакции и исследовать их природу.

В этих работах была подробно количественно изучена реакция синтеза окиси азота в смесях различного состава, в том числе содержащие

горючие компоненты, и разработана теория закалки этой реакции. Было показано образование формальдегида и цианистого водорода в смесях воздуха и метана различного состава, исследованы некоторые физические свойства газов в экстремальных условиях — электропроводность, спектр излучения, сжимаемость аргона и др.

Дальнейшие исследования химических реакций в условиях быстрого импульсного сжатия и расширения были развиты в 60-х годах в Институте нефтехимического синтеза АН СССР Ю. А. Клобановским с сотрудниками. С помощью современных методов анализа и расчета ими проведено детальное изучение механизма пиролиза низших перфторированных олефинов и показана важная роль карбена в этой реакции. Совместно с В. С. Щипачевым разработаны и выполнены в металле несколько вариантов крупных установок технологического назначения, работающих в непрерывном режиме производительностью в несколько сот кубометров газа в час. Эти установки, как и сам метод, оригинальны, высокопроизводительны и открывают большие возможности для создания принципиально новой химической технологии.

В 1946 ., в связи с переходом Якова Борисовича Зельдовича на работу по атомной технике (он перешел в специальную организацию, как упоминалось выше, на работы по атомной технике), отдел был снова преобразован в лабораторию, руководителем которой стал Овсей Ильич Лейпунский.

Яков Борисович Зельдович, как и Юрий Борисович Харитон, не сразу расстался с Институтом химической физики. Первое время он поддерживал научные связи со своими учениками, завершая в Москве некоторые начатые им работы. Нужно отметить, что в этих работах происходит значительный поворот в теории горения и взрыва в сторону гидродинамики и теплопередачи, в значительной мере дополняя кинетические представления о механизме горения взрыва. В работах Я. Б. Зельдовича с сотрудниками, выполняемых в первые послевоенные годы института в Москве, изучались основные гидродинамические и тепловые явления, происходящие при горении и детонации; в это время были завершены работы, связанные с распространением пламени с медленным горением; изучались условия возникновения пламени, распространения газовой детонации в трубе; переход медленно распространяющегося горения в детонацию. По заявлению самого Якова Борисовича в то время, когда начинались все эти работы, никакой разумной количественной теории воспламенения не было. Было только ясно, для того чтобы воспламенить искрой взрывчатую смесь, необходимо иметь какой-то объем.

Оценивая работу своего отдела за 1946—1947 гг., Я. Б. Зельдович на заседании ученого совета института 6 декабря 1948 г. по итогам работы за 1947 г. говорил (привожу стенограмму заседания):

«Успех в указанных работах был получен благодаря тому, что исследователи повернулись в сторону гидродинамики, в сторону теплопередачи. Цепная теория всегда ставила своей задачей исследовать также и явления воспламенения и связать его с теорией горения. Но надо прямо сказать, что пока пытались разрешать вопросы горения только с помощью цепной теории, были возможны такого рода объяснения студентам явления горения: когда цепей нет, идет медленная реакция; если имеются разветвляющиеся цепи, то идет распространение пламени; когда цепи разветвляются, то происходит детонация. И такие работы печатались. Кроме того, такие работы, кык, например, по воспламене-

нию фосфора, оказывались в стороне от главных задач теории горения, от наиболее важных, наиболее существенных и распространенных случаев горения. А когда Кириллу Ивановичу Щелкину удалось установить связь этих явлений с гидродинамикой, то работа пошла в другом направлении. И создалась школа горения в Институте химической физики, школа, которая учитывает и кинетику, но не как главное.

Почему я об этом говорю? Дело здесь не в каком-нибудь ущемлении самолюбия, вовсе нет. Это существенно, и это надо для того, чтобы правильно выбрать направление работы. Позвольте привести пример. Отдел взрывчатых веществ занимался одной работой, послужившей темой диссертации А. Ф. Беляева. Занимались изучением давления в детонационной волне. Однако работы, которые шли в этом направлении, считались в нашем институте работами второго сорта, а самым важным считалось изучение кинетики. В области аккумуляции этих двух направлений наш институт сделал гораздо меньше, чем он мог бы сделать, хотя работы Беляева велись именно в направлении аккумуляции. Очень красивые работы Г. Покровского, который не стеснялся того, что его работы не содержали грамма кинетики. Таким образом, вся работа отдела (ВВ) строилась так, чтобы вытянуть на первую линию кинетику. То же самое относится и к отделу горения. Мы стыдимся работ тривиальных, работ второго сорта, в которых мало кинетики. Речь идет о том, как мы должны ориентировать наших работников: считать ли все эти работы второсортными и подчинять все кинетике или смело заявлять, что не все дело в кинетике. В конце концов и кинетика становится тривиальной.

В этом же плане мы и ставим свои задачи исследования теплоотдачи в широком диапазоне различных явлений горения при различных режимах горения. Мне кажется, что надо осознать и для себя, и для дирекции, что есть еще и другое направление.

Когда я ставил этот вопрос на защите диссертации Курбангалиной, то Николай Николаевич сказал, что у нас все-таки институт кинетики, и мы должны интересоваться и искать в каждой вещи кинетическое начало. С этим соглашаться нельзя и нужно более резко ставить вопрос о том, что Институт химической физики не только институт кинетики, но в нем должно находить место и то, что достаточно резко отходит от кинетики. Я думаю, что институт очень обиделся бы, если бы все, не занимающиеся кинетикой, заявили бы, что они с институтом не связаны или связаны только организационно. И надо прямо сказать, что в институте есть два направления и второе направление — горение и взрывчатые вещества.

С места.

— А почему не три направления?

— Боже меня упаси закрывать двери для третьего направления. Пусть оно себе процветает! Ваша реплика не приводит к абсурду то, что я говорил, наоборот, это нормальное положение, когда сотрудники института будут знать, что они могут развивать и третье, и четвертое направления.

Н. М. Эмануэль. Отдел горения сейчас является вторым по величине отделом открытого сектора института и никаких тенденций со стороны дирекции и Н. Н. Семенова к какому-либо ущемлению деятельности отдела не наблюдается.

Я. Б. Зельдович. Я говорил лишь о том, что есть и другая школа горения, а это имеет большое принципиальное значение».

На вопрос, что такое школа, Я. Б. Зельдович ответил: «Я полагаю, что научной школой называется группа людей, объединенных общими научно-теоретическими вопросами и общими методами подхода к решению этих вопросов, общность направления тем и круга задач».

Это выступление тогда сравнительно самого молодого научного сотрудника с критикой научных взглядов своего наставника по науке, директора института, по возрасту намного старше его, указывает на деловую, дружескую, творческую научную атмосферу, среду, в которой жил коллектив Института химической физики тех лет. Такого рода научные дискуссии, затрагивающие интересы того или другого сотрудника, не вызывали обид. Скорее, они способствовали совместному разбору спорных точек зрения и постановке совместных работ. Особенно это хорошо проявлялось в дружной совместной работе самого Якова Борисовича с Николаем Николаевичем на протяжении всей их жизни. Были многие и другие критические выступления молодых научных сотрудников по отношению к более старшим ученым, заведующим лабораториями на заседаниях ученого совета, на активах института. Но они, эти выступления, порой резкие, не расслаивали коллектив, не тормозили творческую активность.

Вернемся к делам лаборатории. После ухода Якова Борисовича Овсей Ильич Лейпунский, занимая должность заведующего лабораторией, продолжал исследования механизма горения пороха, начатые им во время войны в эвакуации в Казани, где им было открыто явление раздувания, т. е. увеличение скорости горения пороха при обдуве его продуктами сгорания. В Москве им исследовались структура волны горения в конденсированной фазе и другие параметры горения пороха — размеры прогретого слоя, запас тепла в прогретом слое, температура на поверхности пороха (около 300°С), температурный коэффициент скорости горения. Работы проводились интенсивно; в них принимали активное участие сотрудники лаборатории З. И. Когарко, Симонов, Семенов Н. Н., Айвазов, Ривин М. А., Аристова З. И., Дробанцева К. Т., Леонова Е. И., Шаулов, Коротков А. И. и др.

В самый разворот работ, в начале 1948 г., О. И. Лейпунский был переведен в спецсектор М. А. Садовского на должность заведующего отделом радиационной физики. Требовалось по известным литературным данным о делении ядер и физической картине ядерного взрыва определить дозы гамма-лучей и нейтронов в поле взрыва. Задача решалась путем количественного моделирования распространения гамма-лучей в воздухе. Была получена достаточно точная картина распределения доз от проникающих излучений ядерного взрыва. Были сделаны также гипотезы о связи электромагнитного излучения ядерного взрыва с гамма-излучением.

Отделом радиационной физики О. И. Лейпунский руководил до 1960 г. После этого он снова вернулся к горению конденсированных систем. Под его руководством была создана лаборатория с прежним названием — физики горения твердого топлива — которая ставила своей целью в первую очередь развитие исследований и идей, базирующихся на работах Овсея Ильича с Я. Б. Зельдовичем в годы войны по теории и механизму горения твердых топлив и внутренней баллистике твердотопливных ракет. В лабораторию пришли молодые специалисты, окончившие хорошие вузы — Московский физико-технический институт, Московский инженерно-физический институт, физический факультет МГУ, — Зенин, Маршаков, Колесников-Свинарев, Кузне-

цов, Смирнов, Истратов, Либрович, Лессовский и др. Образовался сильный коллектив, способный решать сложные теоретические и экспериментальные задачи.

А. А. Зенин разработал и довел до совершенства методику измерений тепловой структуры волны горения с помощью сверхтонких термопар, широкие исследования, в которых позже принял участие В. М. Пучков, привели к созданию богатой картины явлений, обнаружению широких зон химических реакций и выяснению их макрокинетических характеристик, анализу параметров устойчивости горения и многого другого.

Нестационарное горение твердого топлива, теоретически предсказанное Я. Б. Зельдовичем как следствие тепловой релаксации прогретого слоя вблизи горящей поверхности топлива, впервые получило прямое экспериментальное подтверждение в работе В. Н. Маршакова и В. И. Колесникова-Свинарева по измерению нестационарной скорости горения в ракетной камере при быстром подъеме давления. В. Н. Маршаков стал известен своими обширными исследованиями процесса погасания твердого топлива при спаде давления — одного из важных эффектов нестационарного горения. Изучение частичного погасания и дальнейшего воспламенения было проделано им совместно с В. И. Земских.

Горение частиц металла как элемент сгорания современных твердых топлив высокой энергетики стало предметом интенсивных исследований с конца 60-х годов. В. И. Колесников-Свинарев и Г. П. Кузнецов создали уникальную установку по изучению горения частиц металла в условиях невесомости. При этом преследовалась цель максимального приближения экспериментальной обстановки к тем приближениям, в которых горение частиц металла рассматривалось теоретически в отсутствие конвективных потоков. В результате эксперименты подтвердили принципиальные положения оригинальной теории, развитой О. И. Лейпунским вместе с теоретиками лаборатории В. М. Гремячкиным и А. Г. Истратовым, и дали много нового материала для дальнейшего совершенствования представлений о механизме горения металлов.

С 1960 г. по инициативе Я. Б. Зельдовича в лаборатории была создана сильная теоретическая группа, в состав которой первоначально входили В. Б. Либрович и А. Г. Истратов, позже появились В. М. Гремячкин и И. Г. Ассовский. Таким образом, исследования в лаборатории О. И. Лейпунского проходили в тесном единении теории и эксперимента: теоретические работы способствовали отчетливой формулировке экспериментальных задач и всестороннему анализу результатов, близость теоретиков к экспериментальной работе, в свою очередь, предопределила конкретность и физическую осмысленность теоретических постановок. Было много сделано по теории нестационарного горения смесевых систем, теории устойчивости горения, теории горения металлов и др.

Группа инженеров-электронщиков во главе с В. И. Смирновым создавала приборное обеспечение исследовательских методик.

Большая физическая эрудиция О. И. Лейпунского позволяла сотрудникам лаборатории не ограничиваться изучением лишь нестационарного горения и горения металлов, вызывала стремление расширить тематику исследований. В разные годы им и сотрудниками лаборатории были исследованы распространение горящих трещин в твердом топливе, некоторые теоретические вопросы структуры и устойчивости газовых

пламен, созданы приборы для контроля кинетики полимеризации, изучалось нестационарное горение при высоких давлениях, СВС-процессы и т. п. Много внимания было уделено разнообразным проблемам внутренней баллистики твердотопливных ракет.

Интересно отметить, что в течение ряда лет в лаборатории существовала группа В. Н. Сахарова, занимавшаяся биологией. Это было связано с интересами Овсея Ильича к проблемам воздействия радиации. Исследования В. Н. Сахарова по воздействию на живую клетку с помощью микроскопического луча ультрациометра принесли ему ныне мировую известность.

ЛАБОРАТОРИЯ ГОРЕНИЯ ПОРОХОВ

(заведующий лабораторией П. Ф. Похил)

После перехода заведующего лабораторией физики горения порохов Овсея Ильича Лейпунского в отдел М. А. Садовского в 1949 г. была организована лаборатория горения порохов под руководством Павла Федоровича Похила.

Научная биография Павла Федоровича и его путь к исследованию процессов горения были сложными. Родился он в 1904 г. в октябре месяце, в крестьянской семье в селе Головковка Черниговского района, Киевской области. В 1926 г., окончив Черниговскую профессионально-техническую школу, поступил в городе Смела Киевской области на химико-технологический факультет Института сахарной промышленности, который закончил в 1930 г., по окончании был направлен на работу в Киевский научно-исследовательский институт сахарной промышленности. В этом же году был командирован в Ленинградский институт химической физики для повышения своего теоретического уровня.



П. Ф. Похил

В институте им была начата научно-исследовательская работа по его специальности — коллоидной химии — в лаборатории поверхностных явлений под руководством члена-корреспондента АН СССР Давида Львовича Талмуда. Затем был оставлен в аспирантуре Института химической физики, которую успешно закончил в 1935 г., защитив кандидатскую диссертацию на тему «Кинетика образования и сольватации двухмерных коллоидов».

В 1935 г. на базе лаборатории Д. Л. Талмуда создается новый Институт физических и химических исследований, директором которого становится Д. Л. Талмуд. С ним уходят из Института химической физики С. Бреслер, Ю. И. Рябинин, аспирант П. Ф. Похил и несколько других

сотрудников. Институт размещается в хорошем здании дворцового типа на улице Гоголя.

В Институте физических и химических исследований, будучи старшим научным сотрудником и заведующим лабораторией (1939 г.), Павел Федорович выполняет ряд работ в области коллоидной химии — линейная адсорбция на двухмерных коллоидах, строение поверхностных слоев жидкостей и пленок, механические свойства мономолекулярных слоев на границе раздела твердое/жидкое, линейная адсорбция на двухмерных коллоидах парафина — и другие работы. Павел Федорович становится признанным специалистом в области коллоидной химии, поверхностных явлений.

В 1938 г. Давид Львович Талмуд тяжело заболел и был освобожден от должности директора Института физических и химических исследований. Временное исполнение обязанностей директора было возложено на Павла Федоровича Похила. В конце 1939 г. Институт физических и химических исследований был закрыт и все лаборатории со своей базой и зданием были снова возвращены — присоединены к Институту химической физики. Он поступил на работу ближе к своей специальности — в Научно-исследовательский институт химии Военно-Морского Флота.

1941 год, война, блокада Ленинграда. Павел Федорович, преодолевая большие трудности, прибыл в ноябре этого же года в Казань, в Институт химической физики. Семья в августе была тоже эвакуирована в Казань. Разумеется, он был радушно принят коллективом сотрудников института.

Наступил серьезный, глубокий перелом в научной деятельности Павла Федоровича. Он совсем бросает свое коллоидно-химическое направление, потому что в Институте химической физики по этому направлению работы не велись. Они были прекращены с уходом Д. Л. Талмуда из института еще до войны.

Павел Федорович начинает осваивать новое для себя направление, он присоединяется к работам Михаила Александровича Садовского. Одновременно выполняет возложенные на него организационно-хозяйственные поручения, связанные с бытовыми вопросами сотрудников. В Москве, начиная с конца 1944 г. и до 1946 г., продолжаются исследования в лаборатории механического действия взрыва М. А. Садовского. В 1946 г., когда в спецсекторе начали развиваться работы, связанные с организацией испытаний атомной бомбы, Павел Федорович занимался изучением воздействия лучевой энергии на различные материалы. Его помощниками были механик Матвей Михайлович Белов и лаборант Мария Федоровна Малькевич.

Павел Федорович Похил принимал участие в организации измерительного комплекса на атомном полигоне совместно с другими сотрудниками спецсектора.

С 1949 г. Павел Федорович вплотную занялся изучением механизма горения порохов, и тогда, как выше сказано, под его руководством в отделе М. А. Садовского была создана лаборатория горения порохов. Вначале лаборатория состояла всего из нескольких человек — самого Павла Федоровича, Матвея Михайловича Белова, М. Ф. Малькевич, Людмилы Дмитриевны Комковой-Ромодановой, переведенной из лаборатории А. Ф. Беляева, и Ольги Павловны Рысаковой-Ромошкан, пришедшей в 1952 г. из отраслевого института. В том же году в лаборатории появился дипломник Московского физико-технического института

Анатолий Николаевич Дремин, которому было поручено заниматься калориметрией сгорания пороха.

П. Ф. Похил с небольшим коллективом лаборатории сравнительно за короткое время провел глубокое исследование процесса горения нитроглицериновых и периоксилиновых порохов. Эти исследования отмечались простотой эксперимента, убедительностью и новизной результатов. Особенно интересными и важными были исследования горения порохов при низких давлениях. Было обнаружено, что при давлениях 15—20 мм рт. ст. порох без предварительного нагрева не горит, но в нагретом состоянии (80—110°С) горит с постоянной скоростью без видимого пламени, причем горение сопровождается обильным диспергированием частиц горевшего пороха. По мере увеличения давления самопроизвольно появляется над горящей поверхностью малосветящееся пламя, а при более высоком давлении и яркое пламя, отделенное от малосветящегося темной зоной. На основе этих результатов и ряда других опытов (анализ газообразных продуктов, анализ и взвешивание диспергированных частиц, измерение профиля температур в зоне горения термопарами, гашение яркого пламени) П. Ф. Похил сформулировал механизм горения пороха, который заключается в следующем: горение пороха начинается суммарно-экзотермическими реакциями в реакционном слое конденсированной фазы; выделяющиеся при этом газообразные продукты реакции вызывают обильное диспергирование (диспергирует более половины конденсированного вещества); вблизи поверхности конденсированной фазы в первом пламени дымогазовая фаза, образовавшаяся при горении конденсированной, сгорает до промежуточных продуктов. Затем эти полупродукты самовоспламеняются, образуя вторичное яркое пламя, где O_2 переходит в О и образуются окончательные продукты горения пороха. Во вторичном пламени выделяется значительная энергия, происходит большой подъем температуры (на 500—1000°С), но так как пламя находится относительно далеко от горящей поверхности, то поток тепла из него к поверхности горения мал и поэтому оно (вторичное пламя) почти не влияет на скорость горения. Таким образом, скорость горения пороха определяется процессами в конденсированной и дымогазовой фазах (первичное пламя), причем в конденсированной фазе выделяется 70—90% тепла, необходимого для поддержания горения.

Рассказывая о работах П. Ф. Похила, думаешь, что читатель, по-видимому, будет не совсем доволен таким подробным описанием опытов. Но это сделано потому, что они являются основополагающими для дальнейших исследований, что определившаяся на основе их результатов концепция механизма является фундаментальной. Они (опыты) представляют наибольший интерес относительно обширного комплекса исследований механизма горения порохов в Институте химической физики и других исследователей.

С появлением прикладных задач, связанных с проблемой создания МВВ и совершенствованием атомной техники и несколько позже работы лаборатории начали развиваться в направлении изучения детонации на новом техническом уровне. В связи с этим в 1952—1953 гг. лаборатория стала пополняться способными, сильными молодыми специалистами-физиками, окончившими Московский физико-технический и Московский инженерно-физический институты (А. Д. Марголин, А. Н. Дремин, Ю. А. Гостинцев, Зайцев, Илюхин, Новиков, Ададуров, Розанов, Светличный).

С их приходом определились новые направления исследований физических процессов взрыва и его действия, создание новых методов изучения этих процессов. Работы по изучению взрыва, детонации, их параметров начали активно развиваться. Сотрудники лаборатории проявляли самостоятельность в постановке задач и их решении. Образовался обширный фронт глубокого теоретического и экспериментального изучения явлений взрыва, детонации, например, параметры ударных волн, механизм устойчивости и регулирования горения конденсированных систем, установление механизма акустической неустойчивости при горении, механизм горения и закономерности внутренней баллистики, нестационарное горение конденсированных систем, устойчивость режимов горения и переходные процессы, неравномерность фронта детонации жидких ВВ, исследование ударных адиабат взрывчатых веществ, уравнение состояния продуктов детонации и многие другие задачи. На базе работ отдельных научных групп образовывались самостоятельные лаборатории под руководством учеников Павла Федоровича (А. Д. Марголина, А. Н. Дремина, Ю. А. Гостинцева, С. С. Новикова). Нужно сказать, что в течение нескольких лет лаборатория горения порохов П. Ф. Похила была одним из ведущих центров страны по изучению детонации и ударных адиабат различных материалов. Лаборатория и ее руководитель в какой-то мере на определенном этапе содействовали объединению тематики по процессам горения и в организации работ по другим направлениям физики горения и взрыва. В 1954 г. во главе с П. Ф. Похилом был создан отдел горения конденсированных систем (ОГКС), который объединил лаборатории: горения порохов (П. Ф. Похил), взрывных процессов (А. Ф. Беляев), детонации (А. Я. Апин). В дальнейшем в состав отдела вошли лаборатории физики горения (О. И. Лейпунский), кинетики термического разложения ВВ (Ф. И. Дубовицкий), детонации гетерогенных систем (Я. К. Трошин), чувствительности к механическим воздействиям (В. К. Боболев).

ЛАБОРАТОРИЯ ГОРЕНИЯ ПОРОХОВ

(заведующий лабораторией доктор физико-математических наук профессор А. Д. Марголин)

В деятельности лаборатории Павла Федоровича Похила особое место принадлежит доктору физико-математических наук Марголину Аркадию Давидовичу по фундаментальным исследованиям закономерностей неустойчивых режимов горения (критерий перехода от послойного горения пористого заряда в фильтрационное; экспериментальное и теоретическое изучение акустической неустойчивости горения порохов; теория турбулентного горения жидких ВВ и двухфазных сред и т. д.).

Аркадий Давидович Марголин родился в 1929 г. в Харькове в семье служащих. В 1947 г. окончил среднюю школу в Москве и поступил на физико-технический факультет МГУ, на специальность химическая физика, которую тогда возглавлял Николай Николаевич Семенов. Дипломную работу о переходе горения инициирующих ВВ в детонацию при давлениях до 1000 атм выполнял под руководством Ф. И. Дубовицкого в лаборатории Московского физико-технического института.

После окончания института в 1953 г. начал работать в СКБ Министерства строительных материалов. Через год перешел на работу в Институт химической физики в лабораторию горения порохов Павла Федоровича Похила.

В связи с проблемами атомной техники, в лаборатории были поставлены работы по физике детонационных волн. А. Д. Марголин выполнял работу по теории инициирования детонации ударной волной и методам определения ударных адиабат взрывчатых веществ. Начиная с 1957 г. его исследования были посвящены вопросам теории горения порохов и ВВ, а также современным проблемам внутренней баллистики твердотопливных ракет. Было проведено теоретическое и экспериментальное изучение высоко- и низкочастотной неустойчивости горения пороха в ракетной камере.



А. Д. Марголин

В 1961 г. Аркадий Давидович защитил кандидатскую диссертацию. Им предложены теория турбулентного горения жидких ВВ и двухфазных систем жидкость — твердое тело, критерий перехода послойного горения пористых систем в фильтрационное конвективное.

В 1968 г. защитил докторскую диссертацию. В 1970 г. начал исследовать лазеры на горении углеводородов и порохов и в настоящее время является в этой области ведущим специалистом вместе со своим учеником В. М. Шмелевым, который в этой области через несколько лет защитил докторскую диссертацию.

В 1973 г. после смерти П. Ф. Похила возглавил лабораторию горения, где была разработана количественная теория горения порохов с добавкой металла в поле ускорений и теория пределов горения полимеров (совместно с кандидатом наук В. Г. Крупкиным). В. М. Мальцевым совместно с П. Ф. Похилом и В. С. Логачевым открыто явление агломерации частиц металла в горящей поверхности пороха и много сделано в области спектрально-оптического изучения зон горения порохов, что послужило ему материалом для докторокой диссертации.

В группе Шмелева В. М. впервые получена генерация в газодинамическом лазере на порохе и построена теория таких лазеров на непредельных средах, т. е. с избытком воды, при наличии окиси углерода, хлора, окислов азота, твердых частиц.

В лаборатории А. Д. Марголина изучены явления типа теплового взрыва, горения и детонации в колебательно-возбужденном инертном газе, волны потемнения и просветления, возникающие под воздействием лазерного излучения.

В лаборатории экспериментально открыт так называемый «второй предел» горения газов, ранее предсказанный Я. Б. Зельдовичем. Построена теория развития очага горения в газовой смеси, находящейся в поле сил тяжести, а также теория горения газового вихря (совместно с доктором наук В. П. Карповым).

В группе Н. Н. Бахмана изучается механизм регулирования горения порохов. Открыто явление распространения горения по границе твердых окислителя и горючего, обнаружены закономерности горения смесей на основе перхлората аммония.

НИКОЛАЙ НИКОЛАЕВИЧ БАХМАН

В июне 1956 г. Н. Н. Бахман стал научным сотрудником ИХФ АН СССР, но его работа в области горения и взрыва началась пятью годами раньше, когда под руководством Ф. И. Дубовицкого он выполнил дипломную работу в МФТИ по переходу горения в детонацию (ПГД) в жидких ВВ при высоких давлениях. В этой работе с помощью усовершенствованной оптической методики было показано, что названный переход является вероятностным процессом (чем выше давление и больше диаметр образца, тем больше процент опытов, в которых наблюдается ПГД) и носит скачкообразный характер (происходит на длине не более 1 мм). Скоростная киносъемка позволила сделать вывод, что ПГД связан с потерей устойчивости фронтом горения и возникновением очагов реакции перед основным фронтом.



Н. Н. Бахман

В 1956—1957 гг. в ИХФ АН СССР, в лаборатории Ф. И. Дубовицкого, Н. Н. Бахман и А. К. Филоненко показали, что вероятностный и скачкообразный характер ПГД при высоких давлениях наблюдается и для твердых ВВ. При насыпной плотности заряда (и заданном диаметре) были обнаружены не только нижний, но и верхний пределы по давлению для ПГД. Наличие верхнего предела можно объяснить разбавлением ВВ сжатым азотом (в атмосфере которого проводились опыты) и уменьшением степени сжатия газа в порах под действием слабых ударных волн, возникающих при вспышках в очагах реакции перед фронтом горения.

В 1958 г. Н. Н. Бахман в лаборатории А. Ф. Беляева приступил к исследованиям закономерностей горения гетерогенных конденсированных систем: твердый окислитель + органическая связка + добавки металлов и катализаторов. Это было время, когда отсутствовали даже основы теории горения таких систем. В короткий срок Н. Н. Бахману вместе с А. Ф. Беляевым и молодыми тогда научными сотрудниками Ю. А. Кондрашковым, Д. П. Поликарповым, В. С. Никифоровым, Г. В. Лукашеней, С. А. Цыгановым, В. В. Евдокимовым, Ю. С. Кичиным, а также дипломниками МИФИ, МХТИ и других вузов (В. И. Авдюниным, Г. М. Маличенко, В. Б. Захаровым, А. Д. Сергиенко, Б. Ф. Широковым и др.) удалось достаточно подробно изучить зависимость скорости горения u от

размера частиц d окислителя, соотношения между окислителем и связкой α, процента добавок металлов, давления, начальной температуры и дать четкую физическую картину процессов, лежащих в основе этих зависимостей. В частности, при исследовании зависимости $u(d)$ было открыто неизвестное ранее явление распространения пламени вдоль поверхности контакта сколь угодно толстых слоев горючего и окислителя. Это позволило объяснить, почему при достаточно больших d затухания горения не происходит и скорость горения стремится к некоторому постоянному значению. При исследовании зависимости $u(\alpha)$ были изучены также концентрационные пределы горения. При этом был получен нетривиальный результат: по мере увеличения размера частиц окислителя богатый предел все дальше и дальше отодвигался в область избытка горючего. Результаты этих работ были обобщены в докторской диссертации Н. Н. Бахмана и монографии Н. Н. Бахмана и А. Ф. Беляева «Горение гетерогенных конденсированных систем» (1967 г.).

После кончины А. Ф. Беляева в 1967 г. Н. Н. Бахман продолжал исследования закономерностей горения конденсированных систем по двум направлениям (с 1976 г. — в лаборатории А. Д. Марголина).

Совместно с Ю. С. Кичиным и И. Н. Лобановым, дипломниками В. Н. Чуваевым, Н. В. Крайновым, В. Ф. Мартынюком, а также сотрудниками отдела катализа ИХФ АН СССР М. М. Сахаровым и Л. Я. Марголис были изучены общие закономерности катализа при горении конденсированных систем и показано, что они во многом резко отличаются от закономерностей традиционного катализа в химических реакторах. При горении катализаторы обычно изменяют скорость горения не более, чем в 2—3 раза, в то время как в химреакторах катализаторы увеличивают скорость превращения компонентов на многие порядки величины. Далее, в химреакторах скорость превращения компонентов пропорциональна удельной поверхности катализатора S, в то время как при горении его скорость растет с ростом S лишь в области небольших значений $S \leqslant \leqslant 10$ м^2/г, а затем остается постоянной или даже падает с ростом S. Было дано объяснение этих и других особенностей действия катализаторов при горении.

Другим направлением исследования горения конденсированных систем было действие теплопроводящих элементов (ТЭ) на скорость горения. Совместно с И. Н. Лобановым, дипломниками Л. В. Ермолаевой, А. Н. Новиковым, Н. Е. Гильдиковым, Ю. В. Клюевым, А. В. Муравьевым, С. Б. Пановым, сотрудниками ЦНИИХМ А. С. Пучковой, Л. А. Графовой, М. А. Лагутиным и др., а также сотрудниками НИИГрафит Ю. А. Давыдовым, В. И. Фроловым и др. были изучены различные типы ТЭ (металлические проволоки и волокна с высокой теплопроводностью). Из числа полученных результатов наиболее интересно отметить суперпозицию действия ТЭ и катализаторов: совместные добавки ТЭ и катализаторов увеличивают скорость горения гораздо сильнее, чем добавки только катализаторов или только ТЭ. Интересным является также теоретический результат о наличии оптимального значения произведения $u_0 d_{\text{ТЭ}}$ (где u_0 — скорость горения базового состава; $d_{\text{ТЭ}}$ — диаметр ТЭ), при котором эффективность ТЭ максимальна (наличие оптимального значения $d_{\text{ТЭ}}$ при заданной скорости горения u_0 было подтверждено экспериментально).

В последнее десятилетие, в связи с широким применением полимерных материалов, резко обострился вопрос об их пожароопасности (здесь достаточно вспомнить многочисленные загорания телевизоров, пожар в

гостинице «Россия» и многое другое). В сотрудничестве с отделом полимеров ИХФ АН СССР, МХТИ (Б. Н. Кондриков) и Ижевским механическим институтом (В. И. Кодолов) Н. Н. Бахманом совместно с Л. И. Алдабаевым, И. Н. Лобановым и дипломниками В. А. Филипповым, И. Н. Жилиной, Л. А. Шутовой, С. О. Раубелем, К. И. Ларионовым были изучены закономерности распространения пламени по поверхности полимера и критические размеры слоя полимера, контактирующего с подложкой. В частности, здесь было показано, что критерий затухания полимера аналогичен критерию Зельдовича для устойчивости горения гомогенных газовых смесей $Pe = Pe_{кр} = const$. Нетривиальным является результат, показывающий, что тонкие подложки с высокой теплопроводностью не только не препятствуют горению полимера, но даже ускоряют его (в результате интенсификации теплопередачи из зоны горения к свежему полимеру).

ЛАБОРАТОРИЯ ВЗРЫВНЫХ ПРОЦЕССОВ

(заведующий лабораторией А. Ф. Беляев)

В довоенный период в лаборатории взрывчатых веществ Юлия Борисовича Харитона широко ставились работы по изучению физических и физико-химических свойств взрывчатых веществ (ВВ): по инициированию и передаче детонации, по механизму горения летучих ВВ, по теории устойчивости детонации конденсированных ВВ и другим свойствам. Эти исследования заключались преимущественно в поиске и объяснении новых, важных явлений в процессах горения и взрыва ВВ. Были и активные поиски приложения результатов своих исследований к решению практических задач, но они не были успешными, потому что со стороны техники того времени, базирующейся на взрывчатых веществах, не ставились перед наукой проблемы большого теоретического значения. Во время войны ученые, специалисты по взрывчатым веществам были заняты решением неотложных задач по обеспечению фронта простыми боеприпасами заменителями дефицитных ВВ. Лишь после войны под воздействием проблемы создания атомной бомбы, а затем крупных задач с совершенствованием атомной техники были поставлены серьезные задачи по разработке новых мощных взрывчатых веществ — синтезу различных классов индивидуальных веществ, созданию составов на их основе с необходимыми взрывчатыми характеристиками. На Институт химической физики, как отмечалось в начале этой главы, была возложена огромная научная и научно-организацион-



А. Ф. Беляев

ная работа по проблеме. Но в первую очередь нужно было организовать и развивать исследования у себя в институте. Но мы знаем, что основные сотрудники лаборатории взрывчатых веществ во главе с ее заведующим Ю. Б. Харитоном были переведены в другие учреждения, где Юлию Борисовичу было поручено возглавить весь комплекс работ по разработке самой бомбы. Так что институт оказался в затруднительном положении. Но главный помощник Ю. Б. Харитона Александр Федорович Беляев был на объекте недолго. По состоянию здоровья он вернулся в институт и в 1948 г. возглавил лабораторию взрывчатых веществ Ю. Б. Харитона, которая тогда была названа лабораторией взрывных процессов. Это название более соответствовало содержанию тематики и его научному направлению.

В лаборатории было несколько человек: А. И. Коротков, впоследствии доктор технических наук, Р. Х. Курбангалина, принятая в институт в Казани после окончания Казанского химико-технологического института, Л. Д. Комкова, окончившая Московский химико-технологический институт, Л. Н. Азбукина, А. Е. Беляева. Затем приходили молодые сотрудники: А. А. Сулимов, С. А. Цыганов, Ю. В. Фролов, М. К. Сукоян, А. В. Обменин, В. Ф. Дубовицкий, Г. В. Лукашеня и др. Коллектив работал дружно. Александр Федорович умел увлечь работой своих сотрудников, потому что он сам работал увлеченно; у него был свой особый дар общения с молодежью. Уместно снова вспомнить, что на заре бурного, творческого развития института существенный вклад в науку о горении и взрыве внесли ученики основоположников этой науки Н. Н. Семенова, Я. Б. Зельдовича, Ю. Б. Харитона. Среди этих учеников одно из ведущих мест по праву принадлежит А. Ф. Беляеву, который с первых дней приобщения к науке связал свою жизнь в науке с Юлием Борисовичем Харитоном.

Александр Федорович Беляев родился в 1907 г. в Москве. В 1925 г. поступил в Ленинградский политехнический институт на физико-математический факультет. После окончания института в 1930 г. он был принят в аспирантуру Института химической физики в лабораторию Ю. Б. Харитона.

Александру Федоровичу принадлежит развитие фундаментальных исследований по стационарному и конвективному горению ВВ, по тепловому самовоспламенению, по детонации, действию взрыва и по ударным волнам. Но при всей широте его научных интересов наиболее значительным является его вклад в теорию стационарного горения взрывчатых веществ и порохов. Им вместе с сотрудниками выполнена огромная работа по измерению и оценке различными методами температуры кипения и теплоты испарения многих взрывчатых веществ. Этот цикл работ был исключительно трудным в экспериментальном отношении, потому что оценка термических констант многих веществ осложняется их разложением вблизи температуры кипения. Составленная Беляевым по собственным экспериментальным и литературным данным таблица кипения и теплоты испарения ряда взрывчатых веществ не имеет аналога в литературе по горению ВВ. Поражает тщательность подхода к изучению вопроса. Александр Федорович всегда отличался своей вдумчивостью и научной добросовестностью. Нужно сказать, что Александр Федорович любил и ценил эксперимент. Он часто говорил, что глубоко продуманный и тщательно выполненный опыт всегда надежнее и убедительнее, чем набор гипотетических схем, приправленных машинным счетом.

Александр Федорович умел просто, по-своему давать физическую картину всего процесса горения. Глубокая интуиция, которой обладал Александр Федорович, не подводила его. Поэтому он был не только уникальным экспериментатором, но и теоретиком процессов горения конденсированных взрывчатых химических соединений. Теория горения летучих взрывчатых веществ принесла Александру Федоровичу Беляеву мировую известность. Отметим, что развитые им представления о летучести ВВ важны не только для теории горения, но они играют существенную роль также для понимания закономерностей тепловой вспышки и чувствительности взрывчатых веществ к механическим воздействиям. Наряду с изучением газифицирующихся систем, в лаборатории не оставались без внимания термитные системы — гетерогенные смеси высококалорийных топлив (алюминий, магний) с различными окислами (окись железа, окись хрома). В работах Беляева и Комковой был сформулирован вывод о том, что для составов, у которых реакция в зоне горения протекает в конденсированной фазе и не сопровождается газификацией исходных компонентов и продуктов реакции, скорость горения не зависит от давления. Эти исследования, по сути, явились в дальнейшем научной предпосылкой исследований А. Г. Мержанова по выяснению взаимодействия в процессах горения газовой и конденсированной фаз, которые, в свою очередь, привели к созданию и развитию под руководством А. Г. Мержанова направления в науке о горении — «Технологическое горение», к созданию новых методов синтеза в волне горения ценных высокотвердых неорганических материалов (об этом подробно будет говориться в главе «Филиал»). Таким образом, представления А. Ф. Беляева о механизме горения гетерогенных высококалорийных смесей блестяще были подтверждены работами А. Г. Мержанова. С появлением проблемы высокоэнергетических смесевых твердых ракетных топлив в лаборатории много занимались исследованием закономерностей горения, изучением условий, влияющих на скорость горения, разработкой новой теории горения гетерогенных конденсированных систем.

В ряду фундаментальных исследований имели место и такие направления: воздействие высоких давлений на процессы горения, теория устойчивости горения, основанная на рассмотрении простых законов газодинамики — их равновесии между газоприводом и газоотводом; механизм конвективного горения (Сулимов, Коротков, В. Дубовицкий и др.); систематические исследования критических условий нарушения устойчивости послойного горения газопроницаемых пористых ВВ — порохов; изучение закономерностей проникновения пламени в единичную пору. Эти работы определили самостоятельное направление, имеющее важное научное и практическое значение, успешно развиваемое теперь его учениками.

Большое внимание в работах лаборатории уделялось изучению взрыва. А. Ф. Беляев дал четкую схему реального баланса энергии взрыва, им сформулирован принцип расчета заряда на выброс. Метод сравнения работоспособности ВВ при помощи эквивалентных зарядов по величине в бомбе Трауцля известен как метод Беляева.

Мы не будем излагать другие интересные исследования лаборатории, начатые после войны, потому что краткий обзор приведенных работ достаточен для того, чтобы представить тот исключительно большой круг интересов лаборатории и ее руководителя в области процессов горения конденсированных взрывчатых веществ. Но мы должны сказать, что

Александр Федорович Беляев оставил большое научное наследство в самых различных областях науки о горении и взрыве. Это наследство заключается в его фундаментальных трудах в виде печатных статей, монографий и учебников. Но важное его наследие заключается и в том, что им воспитана большая плеяда учеников, успешно развивающих науку о горении и взрыве в Институте химической физики и во многих коллективах высших учебных заведений и в промышленных институтах.

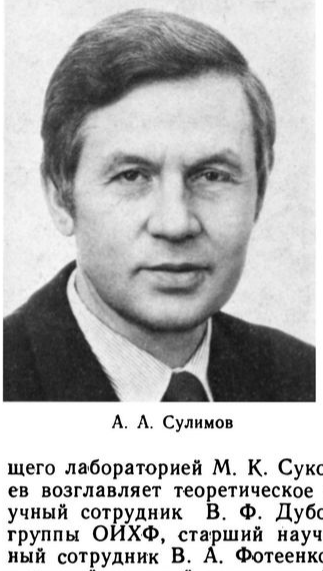
Александр Федорович Беляев рано ушел из жизни. В 1967 г. 12 января он скоропостижно скончался. Лаборатория в составе молодых сотрудников осталась без руководителя. Тогда Николай Николаевич поручает Овсею Ильичу Лейпунскому временно осуществлять руководство лабораторией Александра Федоровича по совместительству со своей лабораторией. Овсей Ильич не изменял направление работ. Его руководство имело консультативный характер. Продолжалось оно до 1971 г., когда был назначен на заведование этой лабораторией доктор физико-математических наук сотрудник лаборатории С. М. Когарко Анатолий Александрович Борисов. Новый заведующий лабораторией, специалист в области газовой детонации, проводил исследования в своей области, не затрагивая научных интересов учеников Александра Федоровича Беляева, успешно продолжавших направления своего руководителя.

В 1978 г. по инициативе Ф. И. Дубовицкого лаборатория Беляева была разделена на две лаборатории: лабораторию с прежним названием — взрывных процессов конденсированных систем — под руководством ученика А. Ф. Беляева Сулимова Алексея Александровича и лабораторию взрывных процессов газов и двухфазных систем под руководством А. А. Борисова. Обе лаборатории дружно, плодотворно взаимодействуют друг с другом. В дальнейшем происходит развитие направления А. Ф. Беляева. В институте создаются другие лаборатории под руководством его учеников — Юрия Васильевича Фролова и Сергея Алексеевича Цыганова.

ЛАБОРАТОРИЯ ВЗРЫВНЫХ ПРОЦЕССОВ В КОНДЕНСИРОВАННЫХ СИСТЕМАХ

(заведующий лабораторией А. А. Сулимов)

Лаборатория Алексея Александровича была организована в 1978 г. путем деления лаборатории взрывных процессов, которой руководил до своей кончины А. Ф. Беляев. Таким образом, Алексей Александрович является продолжателем, как и другие ученики Александра Федоровича, большого научного наследия Александра Федоровича Беляева, главным образом в направлении исследований физико-химических процессов в пористых взрывчатых системах в режимах конвективного горения и низкоскоростной детонации. В работах лаборатории уделяется особое внимание исследованию механизма процесса. Ее научные достижения относятся преимущественно к изучению переходных процессов горения пористых систем. Ими выявлены механизмы, изучены закономерности и разработаны теоретические основы процессов конвективного горения и низкоскоростной детонации, которые являются основными стадиями перехода горения в детонацию. Определены критические условия существования данных режимов.



А. А. Сулимов

Детально исследованы механизмы стабилизации конвективного горения (КГ), определена структура волны, изучены закономерности и характерные особенности распространения пламени в квазистационарном и нестационарном режимах. Разработана экспериментально обоснованная теория нестационарного конвективного горения, сформулированная на основе представлений механики двухфазных реагирующих сред.

Созданы физические принципы управления процессами конвективного горения и низкоскоростной детонации, особенно в высокоплотных (низкопористых) системах, положенные в основу нового крупного технического направления.

Лаборатория состоит из 14 сотрудников: А. А. Сулимов — заведующий лабораторией, заместитель заведующего лабораторией М. К. Сукоян, старший научный сотрудник Ермолаев возглавляет теоретическое направление исследований, старший научный сотрудник В. Ф. Дубовицкий — руководитель баллистической группы ОИХФ, старший научный сотрудник В. Е. Храповский, научный сотрудник В. А. Фотеенков, научный сотрудник В. Ф. Мартынюк, младший научный сотрудник А. А. Легезо, инженер Е. П. Беликов; в Отделении ИХФ: младший научный сотрудник С. В. Дудин, ведущий инженер В. А. Мартыненко, инженер Г. Б. Брауэр, механик Д. А. Гулый, механик М. С. Бирюков.

До организации лаборатории Алексей Александрович имел свою группу в составе: старший научный сотрудник М. К. Сукоян, младший научный сотрудник В. Ф. Дубовицкий, младший научный сотрудник В. Е. Храповский, младший научный сотрудник А. В. Обменин. Радиомеханик И. А. Запертов, механик В. И. Шевков обслуживали всю лабораторию. Нужно отметить особо плодотворный труд старейших мастеров: И. А. Запертова и В. И. Шевкова, с которыми работали сотрудники и в дальнейшем. Они участвовали в создании всех новых методик и устройств, которые в значительной мере обеспечили успех экспериментальных исследований, проводимых в корпусе № 3.

У лаборатории сложились давние творческие связи с целым рядом ведущих отраслевых организаций и КБ Министерств машиностроения и оборонной промышленности (всего около 10 организаций).

Алексей Александрович Сулимов родился 22 сентября 1937 года в Москве. В 1954 г., закончив с золотой медалью среднюю школу, поступил на физико-энергетический факультет Московского инженерно-физического института (МИФИ), который окончил с отличием в 1960 г. по специальности быстропротекающие процессы. После окончания института по распределению был направлен в Институт химической физики. В 1956 г. защитил кандидатскую диссертацию под руководством профессора А. Ф. Беляева и А. И. Короткова на тему «Устойчивость горения газопроницаемых пористых систем и влияние дефектов (тре-

щины, пористость) на процесс горения твердого топлива». В 1983 году защитил докторскую диссертацию, которая посвящена физическим основам конвективного горения пористых зарядов и решению ряда важных практических задач. Сформулировано новое научно-техническое направление повышения эффективности существующих и создание принципиально новых образцов оборонной техники, получившее признание.

Профессор Сулимов Алексей Александрович — видный ученый, крупный специалист в области физики горения и взрыва пористых систем, лауреат премии Совета Министров СССР.

Как проходила трудовая жизнь Алексея Александровича, рассказывает сам А. А. Сулимов:

«Свою научно-исследовательскую деятельность в ИХФ АН СССР начал в конце 1958 г. в лаборатории профессора А. Ф. Беляева в корпусе № 3, где работаю и по настоящее время. В то время Александр Федорович успешно завершил циклы исследований детонационной способности смесевых ВВ на основе аммиачной селитры и действия взрыва на окружающую среду и вновь вернулся к своему любимому детищу — исследованию процессов нормального послойного горения ВВ различных классов. Конкретно его интересовало горение дымного пороха и инициирующих ВВ (пикратов). Александр Федорович читал нам курс «Теория ВВ». Во время сдачи экзамена летом 1958 г., который проходил в кабинете Александра Федоровича в корпусе № 3, ему не совсем понравился мой ответ и, чтобы не ставить низкую оценку, он предложил зайти к нему еще раз. Так состоялось мое более близкое знакомство с Александром Федоровичем, который сыграл огромную роль в моей судьбе, став моим учителем. Когда в конце 1958 г. Александр Федорович предложил мне, а также моим однокашникам С. А. Цыганову и Д. П. Поликарпову остаться на преддипломную и дипломную практику, я с радостью согласился. Третий корпус, в котором располагалась лаборатория только Александра Федоровича, в те времена напоминал «тихую» обитель, совершенно отличную от насыщенного сотрудниками нынешнего третьего корпуса. Фактически у него работали еще 10 человек: старший научный сотрудник, кандидат физико-математических наук Коротков А. И. с молодым младшим научным сотрудником Адушкиным В. В. (сейчас доктор физико-математических наук, начальник спецсектора Института физики Земли АН СССР) и опытнейшей лаборанткой В. И. Беловой, старший научный сотрудник, кандидат физико-математических наук Р. Х. Курбангалина с лаборанткой (которые менялись), старейший сотрудник ИХФ АН СССР (с 1944 года) механик Шевков В. И., очень толковый, добросовестный радиомеханик с «золотыми руками» Запертов И. А. и в марте 1959 г. появились два молодых научных сотрудника, только что окончившие МИФИ (нашу группу): Мазнев В. и Кондрашков Ю. В том же году начал работать в третьем корпусе старший научный сотрудник Н. Н. Бахман. Кроме того, в корпусе работала и формально числилась в лаборатории Александра Федоровича группа в составе 4 человек, возглавляемая кандидатом физико-математических наук И. И. Тамм, научное руководство которой в основном осуществлял М. А. Садовский.

В качестве темы преддипломной и дипломной работы Александр Федорович предложил мне под руководством А. И. Короткова исследования закономерностей послойного горения ряда ВВ и порохов при высоких (до 2000 атм) давлениях в манометрической бомбе. Ему, в част-

ности, очень хотелось получить закон скорости горения дымного пороха в широком диапазоне давлений (от долей до тысяч атм).

Передо мной помимо научно-исследовательской задачи была поставлена задача восстановить одну из бомб, а самое главное — попытаться разработать высокочастотный пьезокварцевый датчик давления, который можно было бы использовать для непрерывной регистрации кривой $P(t)$ при исследовании процессов горения в диапазоне низких, средних и высоких давлений (1÷5000 атм). Такие датчики отсутствовали, хотя попытки и успешные предпринимались, например Ю. Н. Рябининым.

Датчик с частотой 30÷50 кГц до 10000 атм с линейной характеристикой был разработан и изготовлен в лаборатории в течение достаточно короткого времени (1 года), чему способствовал богатый опыт, который имел А. И. Коротков при разработке пьезокварцевых датчиков для регистрации параметров воздушных ударных волн. Вскоре такими датчиками были оснащены почти все установки лаборатории, включая бомбы постоянного давления, манометрические бомбы, импульсомеры и т. п. Эти датчики выдержали испытание временем, успешно работают до настоящего времени и появились раньше соответствующих разработок за рубежом.

К лету 1959 г. методика исследования горения при высоких (до 2000 атм) давлениях была создана и включала не только измерение давления пьезокварцевыми датчиками, но и определение скорости горения ионизационными датчиками и созданным экспресс-методом. Были начаты систематические исследования закономерностей горения ряда систем, в том числе дымного пороха, пикратов K и Li, вторичных ВВ. Мои руководители Александр Федорович и Александр Иванович посчитали, что имеющийся у меня задел достаточен для дипломной работы и разрешил мне, тогда еще студенту 5 курса, выехать на два летних месяца в командировку под Семипалатинск на спецполигон, где проводились испытания нашего атомного оружия.

В сентябре 1959 г. я продолжил исследования горения при высоких давлениях, в ходе которых мы столкнулись с явлением неустойчивого горения, суть которого рассматривалась А. Ф. Беляевым и К. К. Андреевым еще в конце сороковых годов и состояла в следующем. Нормальное послойное горение порохов и ВВ имеет место в том случае, когда заряд практически не содержит пористости (ее величина менее 2%). Если плотность заряда уменьшалась, то при определенном давлении происходил «срыв» послойного горения вещества, обусловленный проникновением газообразных продуктов горения в поры, и воспламенение ими внутренней поверхности пор (возникало конвективное горение).

Вторая часть моей дипломной работы была посвящена исследованию закономерностей перехода послойного горения в возмущенное (как его в то время называли), затем был введен термин «конвективное горение» (КГ). Эти исследования определили, по существу, мое будущее научное направление на долгие годы, а именно: изучение перехода горения пористых систем во взрыв и детонацию, включая основные стадии, предшествующие нормальной детонации: КГ и НСД (низкоскоростная детонация). Нужно сказать, что мои исследования были выполнены весьма своевременно, задолго до постановки соответствующих работ за рубежом (на основе научного задела, созданного А. Ф. Беляевым, К. К. Андреевым, Боуденом). Результаты этой работы (А. А. Сулимов, А. Ф. Беляев и А. И. Коротков) и других исследований, в основном

жидких ВВ, выполненных в лаборатории В. К. Боболева С. В. Чуйко, были обобщены в монографии «Переход горения конденсированных систем во взрыв», вышедшей после смерти А. Ф. Беляева в 1973 году. Книга переведена на Западе на английский язык и цитируется сейчас практически во всех работах, посвященных этой тематике.

Я подробно остановился на начальном периоде своей работы именно потому, что первые впечатления не только самые свежие, но и окружающая молодого сотрудника обстановка формировала его мировоззрение, отношение к работе, т. е. то, что определяет «научное» кредо на долгие годы.

Несомненно мне посчастливилось, что в начале своего пути я работал под руководством Александра Федоровича — крупного ученого в области физики горения и взрыва. На первый взгляд Александр Федорович производил впечатление замкнутого, неразговорчивого человека. Однако это было чисто внешнее впечатление, его богатый внутренний мир представал в совершенно ином свете, он в полном смысле преображался, когда читал лекцию или выступал с научным докладом на семинаре по интересной для него проблеме, вдохновлялся, загорался («светился» изнутри) и даже улыбался. Его выступления, к которым он тщательно готовился, всегда представляли интерес. Его отличала большая работоспособность: когда сотрудники приходили на работу, он уже сидел в своем кабинете за столом и работал, при этом дверь кабинета была открыта, и все сотрудники вынуждены были проходить мимо нее. Аналогичная ситуация была и в конце дня. Поэтому высокая трудовая дисциплина регулировалась естественным образом без нареканий и разносов. Александру Федоровичу, перенесшему в свое время тяжелое сердечное заболевание (инфаркт), нужен был свежий воздух, поэтому окно в его кабинете было всегда открыто, даже в холодное зимнее время: тогда он сидел за столом в меховой «душегрейке» без рукавов и в спортивной конькобежной шапочке. О его высокой работоспособности в те годы (а ему было за пятьдесят) говорит, в частности, то обстоятельство, что за период 1959 и начало 1967 гг. им было написано 20 статей (подавляющее большинство он писал лично по материалам сотрудников), совместная с К. К. Андреевым книга «Теория ВВ», с Н. Н. Бахманом монография «Горение гетерогенных конденсированных систем» (Москва, 1967). Эти книги стали не только настольными, но и первоклассными учебниками. Александр Федорович сосредоточенно работал, «мыслил» даже тогда, когда вставал из-за стола, ходил по корпусу или прогуливался, иногда он проходил мимо своих сотрудников, не здороваясь и как будто не замечая их, однако в другие дни он мог здороваться по нескольку раз в день. Огромное внимание уделял Александр Федорович вопросам техники безопасности. Ряд наиболее опасных операций, связанных, например, с получением или изготовлением образцов для исследований путем прессования из чувствительных инициирующих ВВ, например азида свинца, он выполнял лично, не доверяя никому. К нарушителям техники безопасности относился со всей серьезностью. Именно эта высокая требовательность исключала возможность несчастных случаев, хотя много работали с новыми и чувствительными ВВ.

Александр Федорович — блестящий физик-теоретик в области горения и взрыва конденсированных систем. Являясь учеником Ю. Б. Хари-

тона, тесно сотрудничая со многими выдающимися учеными (Я. Б. Зельдовичем, М. А. Садовским, К. К. Андреевым), Александр Федорович поддерживал тесные творческие контакты с известными специалистами различных направлений. Александра Федоровича отличала высокая принципиальность и требовательность не только к себе, но и к сотрудникам.

Большое впечатление оставили научные семинары тех лет с участием К. К. Андреева, П. Ф. Похила, А. Я. Апина, Ф. И. Дубовицкого, Я. Б. Зельдовича и их учеников разных поколений.

К молодым научным сотрудникам Александр Федорович относился как к равным, с ним можно было достаточно быстро разрешить любой вопрос, касающийся как исследовательской, организационной деятельности, так и быта.

Александр Федорович очень правильно и своевременно ставил перед сотрудниками новые актуальные задачи, и его любимое выражение, когда речь шла о неизученной проблеме, — «конь не валялся».

ЛАБОРАТОРИЯ ГОРЕНИЯ ВЫСОКОМЕТАЛЛИЗИРОВАННЫХ КОНДЕНСИРОВАННЫХ СИСТЕМ

(заведующий лабораторией доктор физико-математических наук Ю. В. Фролов)

Главным научным направлением исследований лаборатории является горение смесевых конденсированных систем, воспламенение и горение металлов, горение металлизированных композиций. С 1977 г. Ю. В. Фролов — руководитель группы, а с 1983 г. — заведующий лабораторией ИХФ АН СССР.

Эти исследования охватывают изучение механизма воспламенения и горения частиц (капель) металлов и образцов композиционных сплавов в высокотемпературных активных средах, разработку многостадийной физической модели агломерационного процесса при горении металлизированных композиций и установление связи между агломерацией и эффективностью использования металлизированных систем в камерах сгорания; изучение механизма и создание теории конвективного горения гетерогенных пористых систем с учетом диспергирования конденсированной фазы из зоны химической реакции; изучение механизма окислительно-восстановительных реакций при горении металл—окисел металла и на этой базе разработку способа получения в режиме горения высокотемпературного активного порошка отдельных металлов.



Ю. В. Фролов

Фролов Юрий Васильевич, доктор физико-математических наук, профессор, родился в 1937 г. в Москве. Окончил в 1961 г. Московский инженерно-физический институт по специальности физика быстропротекающих хими-

ческих процессов. С 1961 г. начал работать в Институте химической физики АН СССР в лаборатории, руководимой профессором А. Ф. Беляевым, в должности младшего научного сотрудника. В 1966 г. защитил кандидатскую диссертацию, а в 1981 г. — докторскую по специальности химическая физика, в том числе процессы горения и взрыва.

Юрий Васильевич Фролов является видным ученым, специалистом в области процессов горения металлов и металлизированных конденсированных систем, активным организатором общественно-научных мероприятий. На протяжении многих лет он совместно с академиком Я. Б. Зельдовичем вел работу научного совета Академии наук СССР по проблеме «Теоретические основы процессов горения», будучи его ученым секретарем.

Ю. В. Фролов с 1987 г. является членом Международного пиротехнического общества.

ЛАБОРАТОРИЯ ГЕТЕРОГЕННОГО ГОРЕНИЯ

(заведующий лабораторией доктор физико-математических наук С. А. Цыганов)

Лаборатория гетерогенного горения и кинетики воспламенения гетерогенных систем создана в 1979 г., главным образом, в связи с решением проблемы эффективного действия крупных объемно-детонирующих газовых взрывчатых систем. В научном плане это развитие концепций А. Ф. Беляева на процессы гетерогенного горения и детонации взрывчатых веществ. Лаборатория была создана на базе группы Бориса Евгеньевича Гельфанда, находившейся тогда в составе лаборатории С. М. Когарко. Тематически научная деятельность лаборатории целенаправлена на решение фундаментальных задач применительно к задачам безопасности промышленного производства, технологического риска и преимущественно на создание новой оборонной техники.



С. А. Цыганов

В соответствии с этим в лаборатории успешно рассматриваются теоретические и экспериментальные вопросы: дробление капель в ударной волне, воспламенение распылов, промотирование (или ингибирование), воспламенение химическими добавками, пылевые взрывы, фугасное действие взрывов газов и гетерогенных систем, распространение ударных волн, взрывных детонационных волн в различных гетерогенных системах (пенах, распылах, взвесях, жидкостях пузырьковой структуры), физические взрывы (взрыв из-за быстрого вскипания жидкости в ограниченном объеме). Все эти вопросы входят в единое направление — изучение неидеальных взрывов (т. е. взрывов с немгновенным выделением тепла, или взрыва не точечного, а протяженного).

Сергей Алексеевич Цыганов родился в июне 1937 г. в Ленинграде в семье священнослужителя. В 1954 г. окончил с золотой медалью среднюю школу. В 1960 г. успешно завершив обучение в Московском инженерно-физическом институте, был направлен на работу в Институт химической физики, в котором выполнял свою дипломную работу (в лаборатории горения взрывчатых веществ А. Ф. Беляева) на тему «Механизм горения пикратов — солей пикриновой кислоты».

В дальнейшем Сергей Алексеевич занимался изучением механизма горения различных термитных систем класса металл — окисел. В этих работах имелось в виду изучить скорость горения гетерогенных систем в зависимости от соотношения компонентов. По результатам этого цикла работ С. А. Цыгановым была защищена в 1966 г. кандидатская диссертация на тему «Влияние соотношения компонентов на скорость горения конденсированных систем». В 1988 г. по результатам исследования особенностей воспламенения предварительно не перемешанных газовых и гетерогенных систем Сергей Алексеевич защитил докторскую диссертацию.

За цикл работ по химической безопасности С. А. Цыганов совместно с профессором А. А. Борисовым, А. М. Маркевичем и Н. А. Клейменовым удостоен премии Совета Министров СССР.

Лаборатория С. А. Цыганова состоит из 16 сотрудников, из них три доктора наук, главный научный сотрудник Б. Е. Гельфанд, ведущий научный сотрудник В. П. Карпов и сам Сергей Алексеевич, заведующий лабораторией

Борис Евгеньевич Гельфанд родился в 1941 г. Высшее образование получил в Московском авиационном институте в 1964 г. В Институте химической физики работает с января 1967 г. Борис Евгеньевич — известный ученый, крупнейший специалист в области химической газодинамики.

Владимир Петрович Карпов родился в 1928 г., в 1951 г. поступил на работу в Институт химической физики в лабораторию горения в двигателях А. С. Соколика после окончания Московского авиационного института.

С 1987 г. вместе со своей группой развивает исследования сгорания топлив в двигателях внутреннего сгорания, направленных на разработку новых эффективных топлив, альтернативных бензиновым (метан, водород с дизельным высокоцетеновым числом).

В Институте химической физики в 1960 г. им защищены кандидатская, а в 1981 г. — докторская диссертации.

ЛАБОРАТОРИЯ ДЕТОНАЦИИ

(заведующий лабораторией А. Я. Апин)

В апреле 1950 г. возвратился с объекта от Юлия Борисовича Харитона Альфред Янович Апин и сразу занялся в спецсекторе М. А. Садовского продолжением прерванной своей работы по изучению механизма распространения детонации в конденсированных взрывчатых веществах. В этой работе им предложен механизм взрывного горения, или струйчато-пробойный механизм детонации конденсированных ВВ, который стал

отправным во многих дальнейших исследованиях детонационных процессов ВВ. С появлением в институте проблемы мощных взрывчатых веществ, в ноябре 1953 г. под его руководством была создана лаборатория детонации, которая ставила перед собой следующие задачи: изучение детонационных характеристик; выяснение механизма и установление закономерностей в последовательности полноты химических реакций в детонационной волне; синтез новых нитросоединений и разработку на их основе мощных, высокоплотных составов, которые по своим взрывным характеристикам отвечали бы всем необходимым требованиям, обеспечивающим эффективную работу атомной бомбы. Работа лаборатории проходила в тесном содружестве с лабораториями других институтов Академии наук СССР и отраслевых институтов и вузов.



А. Я. Апин

Благодаря работам лаборатории и лично Альфреду Яновичу были созданы хорошие научные связи с учеными и их лабораториями, занимающимися синтезом индивидуальных химических соединений, входящих в составы. Тесные научные контакты были установлены с лабораторией профессора С. С. Новикова Института органической химии АН СССР. Эта лаборатория — серьезная, высококвалифицированная школа крупных ученых, синтетиков-химиков, давшая много тысяч соединений, представляющих интерес не только для взрывчатых составов. Были установлены дружные деловые связи с видным ученым в области взрывчатых веществ Л. И. Багалом и его лабораторией синтеза и технологии нитросоединений и составов на их основе. Дружная работа Альфреда Яновича проходила с лабораторией профессора Камая Казанского химико-технологического института, крупного специалиста, химика-синтетика по нитросоединениям. Эти контакты были важными для Института химической физики, так как в структуре института не было сильного коллектива химиков-синтетиков. Эти контакты способствовали объединению, концентрации усилий ученых на общее дело — решение ответственных фундаментальных проблем новой техники на основе использования МВВ, ТРТ и баллистических порохов. Коллективы сотрудников этих лабораторий и их руководители в процессе работы с признанием и уважением относились к Альфреду Яновичу Апину. Они высоко ценили его как выдающегося физикохимика, крупного специалиста по взрывчатым веществам. Он не имел степени доктора наук, был только кандидатом химических наук. Но своими трудами, широкой научной эрудицией химика Альфред Янович на самом деле был достоин высокого научного звания. Нельзя сказать, чтобы Альфред Янович не был честолюбивым человеком, а скорее отличался большой

скромностью. Его честолюбие заключалось в чистоте, высоком уровне его научного труда и полезности его работы. И действительно им был вложен ощутимый вклад в развитие атомной техники. Большая часть его исследований была значительна по своему эффекту.

Трудоемкие в экспериментальном отношении работы лаборатории, осложненные суровыми требованиями техники безопасности, выполнялись небольшим, но сильным по своим знаниям коллективом сотрудников. В него входили Лев Николаевич Стесик, Виталий Иванович Пепекин, Юрий Александрович Лебедев, Игорь Михайлович Воскобойников, Бардин, Акимова, Велина и другие сотрудники. Многие из них стали руководителями самостоятельных лабораторий, созданных на базе развитых в лаборатории Альфреда Яновича Апина научных направлений.

5 февраля 1972 г., придя утром на работу, Альфред Янович Апин скоропостижно скончался. Сотрудники лаборатории остались без руководителя. В течение почти 5 лет коллектив существовал отдельными группами, возглавляемыми старшим научным сотрудником В. И. Пепекиным и старшим научным сотрудником И. М. Воскобойниковым.

ЛАБОРАТОРИЯ ТЕРМОХИМИИ

(заведующий лабораторией Ю. А. Лебедев)

В 1954 г. после окончания химического факультета МГУ по распределению был направлен на работу в Институт химической физики молодой специалист Юрий Александрович Лебедев. В институте он был зачислен на должность младшего научного сотрудника в лабораторию детонации Альфреда Яновича Апина. Молодому сотруднику, начинающему научную работу, Альфред Янович поручил исследовать теплоту взрыва смесевых и индивидуальных взрывчатых веществ, взаимодействие металлов при взрыве с кислородом, углеродом, азотом с подробным анализом образовавшихся продуктов, в частности образование нитридов при взрыве смесей металлов с азидом свинца. Намечалась целая область термохимических и термодинамических исследований процессов взрыва. К этим работам привлекались и другие, появившиеся в лаборатории молодые сотрудники. Работа по всему комплексу проходила плодотворно. Этим работам Альфред Янович уделял много внимания, он придавал большое значение получению прецизионных термохимических и термодинамических параметров, констант, необходимых для полного изучения свойств органических соединений — взрывчатых веществ. Обширный экспериментальный материал, полученный за 5 лет исследований тепловых явлений взрыва, послужил материалом для кандидатской диссертации, которую он успешно защитил в 1959 г.

После защиты диссертации Ю. А. Лебедев с сотрудниками лаборатории стал заниматься разработкой методов расчета термохимических свойств органических соединений. В лаборатории образовалась целая группа термохимиков, в том числе и кандидаты наук В. И. Пепекин, Е. А. Мирошниченко, инженеры Б. П. Ларионов, В. П. Лебедев и др.

Этому направлению была посвящена докторская диссертация, защищенная им в 1967 г., а в апреле 1968 г. под руководством Юрия Александровича в институте была создана лаборатория термохимии. Основное направление лаборатории — изучение термохимических и термодинамических свойств взрывчатых веществ, полимеров и мономеров, что предусматривает высокие требования к точности и надежности измерений комплекса термохимических и термодинамических свойств органических соединений, теплот сгорания и взрыва, теплот реакций и теплот фазовых превращений, энтальпий испарения и сублимаций; предусматривает необходимость метрологической проработки всего комплекса измерений применительно к энергоемким и малостабильным высокореакционноспособным веществам.



Ю. А. Лебедев

В процессе развития работы в лаборатории были организованы и проводились прецизионные термохимические измерения в широком диапазоне свойств соединений. Проводились систематические определения среди линейных, циклических, ароматических и полициклических азотсодержащих веществ различного строения, что позволило выявить закономерности энергетических переходов, связанных с перестройкой молекул и введением в них заместителей различной природы.

Анализ полученных энтальпий образования полифункциональных органических веществ позволил определить методологию массового расчета физико-химических свойств сложных органических соединений, которая основана на определении параметров структурно-групповых вкладов с учетом первого окружения и специфических групповых взаимодействий при машинном анализе всего массива надежных численных данных. На этом принципе созданы компьютерные программы, найдены гараметры для прогнозирования таких свойств, как энтальпии образования теплоты парообразования, теплоемкости, энергии связей, мольные объемы и плотность.

Важным направлением работы лаборатории явились также исследования металлоорганических веществ сложных комплексных соединений, а также избыточных термодинамических функций бинарных систем. Работа лаборатории обобщена в ряде монографий и справочных изданий с участием авторского коллектива лаборатории.

Деятельность лаборатории вот уже на протяжении более 20-ти лет была плодотворной и необходимой для других лабораторий. По этому направлению учениками Альфреда Яновича Апина защищены докторские диссертации (В. И. Пепекиным, Е. А. Мирошниченко, Ю. Н. Матюшиным) и более десятка кандидатских диссертаций учениками его учеников.

Юрий Александрович Лебедев родился в г. Кондрово Калужской области в 1930 г. Годы войны провел в эвакуации в г. Джамбуле. В 1949 г. окончил среднюю школу в родном городе Кондрово и поступил учиться на химический факультет МГУ, где и начал научную работу под руководством профессора Г. М. Панченко. Изучал «разделение изотопов бора термодиффузией». Результаты опубликованы в двух статьях в Ж. физ. химии и в Докл. АН СССР. Это позволило ему быстро войти в научную работу в ИХФ, в который он был направлен в 1954 г. после окончания МГУ.

ЛАБОРАТОРИЯ ТЕРМОДИНАМИКИ ВЗРЫВНЫХ ПРОЦЕССОВ

(заведующий лабораторией доктор химических наук В. И. Пепекин)

В 1978 г. на базе коллектива лаборатории Альфреда Яновича Апина была организована лаборатория термодинамики взрывных процессов под руководством Виталия Ивановича Пепекина.

Направлением работ лаборатории является создание научных принципов разработки совершенствования мощных взрывчатых составов. При этом весь процесс создания мощных составов базировался на фундаментальном изучении детонационных свойств как индивидуальных веществ, так и составов на их основе. Тем самым весь комплекс исследований лаборатории является продолжением и существенным развитием подхода А. Я. Апина к изучению механизма и закономерностей детонации гетерогенных взрывчатых систем.



В. И. Пепекин

За эти годы в лаборатории В. И. Пепекина был развит системный подход к созданию высокоэффективных энергетических материалов различного назначения, заключающийся в комплексном выявлении и использовании резервов в энергетике, химической кинетике и технологии на основе фундаментальных исследований специфики отбора энергии в изделиях и процессах, определяющих технологическую и эксплуатационную стойкость и безопасность. Выполнен цикл исследований по численному моделированию процессов детонации, разработке и созданию методов расчета параметров детонации и эффективности действия взрыва.

Пепекин Виталий Иванович — профессор, доктор химических наук, лауреат Государственной премии СССР, родился в 1937 г., закончил

Московский химико-технологический институт. В 1960 г. начал работать в лаборатории детонации ИХФ АН СССР А. Я. Апина. В. И. Пепекину было поручено заниматься вопросами энергетики взрывчатых систем, механизма химических реакций, протекающих при высоких температурах и давлениях, максимальном использовании энергии взрыва. В 1965 г. В. И. Пепекин защитил кандидатскую диссертацию и был назначен заместителем заведующего лабораторией детонации.

В 1978 году В. И. Пепекин был назначен заведующим отделом горения конденсированных систем, входящим в состав сектора горения и взрыва, научным руководителем которого являлся член-корреспондент АН СССР Ф. И. Дубовицкий.

С 1979 г. В. И. Пепекин ведет преподавательскую работу в Московском инженерно-физическом институте в должности профессора. С 1982 г. заведует кафедрой.

ЛАБОРАТОРИЯ ФИЗИКИ ВЗРЫВА КОНДЕНСИРОВАННЫХ ВВ

(заведующий лабораторией доктор химических наук И. М. Воскобойников)

В 1958 г. по окончании Московского инженерно-физического института в лабораторию А. Я. Апина пришел молодой специалист в области физики быстропротекающих химических процессов, дипломник лаборатории Альфреда Яновича Игорь Михайлович Воскобойников. Ему было поручено провести измерения температуры во фронте детонационной волны. Затем была поставлена задача об уравнении состояния продуктов взрыва и прогнозировании параметров детонации конденсированных ВВ. Таков был путь вхождения Игоря Михайловича в науку в области детонационных процессов. В 1973 г. он стал руководителем научной группы детонации. Почти на протяжении десяти лет группа занималась изучением свечения и измерением температур ударных и детонационных фронтов, созданием схем расчета параметров детонации и метательной способности зарядов взрывчатых веществ различного состава и дисперсности, исследованием механизма протекания реакции за фронтом детонационной волны в смесевых зарядах окислитель—горючее, определением задержек адиабатического взрыва жидких и монокристаллических веществ за фронтами ударных волн, выяснением природы низкоскоростных режимов детонации,



И. М. Воскобойников

исследованием процесса распространения в гетерогенных (пористых и состоящих из компонент различной динамической сжимаемости в реагирующих средах и передаче динамических давлений через них, затуханием ударных волн малой длительности в различных средах, исследованием состояний и превращений органических соединений за ударными фронтами и развитием электронно-оптических методов регистрации в сильных ударных волнах.

В 1984 г. на базе группы под руководством Игоря Михайловича была создана лаборатория физики взрыва конденсированных систем. При создании лаборатории были определены основные направления:

1) состояние и превращение веществ за ударными фронтами;

2) эффективность использования зарядов взрывчатых веществ для метательного действия;

3) затухание ударных волн в конденсированных средах;

4) пределы возбуждения и распространения детонации.

Воскобойников Игорь Михайлович родился в 1934 г. В 1961 г. защитил кандидатскую диссертацию, а в 1971 г. — докторскую «Разложение взрывчатых веществ в детонационных и ударных волнах. С 1985 г. — профессор по специальности химическая физика, в том числе физика горения и взрыва.

ЛАБОРАТОРИЯ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ВВ К МЕХАНИЧЕСКИМ ВОЗДЕЙСТВИЯМ

(заведующий лабораторией профессор В. К. Боболев)

Возникшие в 30-е годы вопросы безопасности конденсированных взрывчатых веществ, с одной стороны, и их надежного инициирования, с другой, стимулировали постановку в Институте химической физики АН СССР экспериментальных и теоретических работ по чувствительности. Это работы С. З. Рогинского по вспышке ВВ, Д. А. Франк-Каменецкого по теории теплового взрыва, А. Ф. Беляева по инициированию нитроглицерина электрическим взрывом микронных проволочек и Ю. Б. Харитона по анализу течения и разогрева жидких ВВ для случаев удара на капре и прострела пулей. Все они, а также открытие В. С. Розингом и Ю. Б. Харитоном критического диаметра детонации нитроглицерина явились основополагающими для развития исследований в последние годы войны и последующие годы.

Под влиянием работ и идей Ю. Б. Харитона были проведены обширные исследования в ИХФ АН СССР по детонационной способности (А. Ф. Беляев, А. Я. Апин, В. К. Боболев) и чувствительности к механическим воздействиям в других институтах (Н. А. Холево в Казани, В. А. Сухих в Москве и В. С. Козлов в Куйбышеве). В результате этих исследований сформировались представления о локально-тепловой природе инициирования превращения при механических воздействиях (в том числе на ударном фронте детонационной волны в порошках), неупругой деформации или внешнем трении как необходимых факторах образования локальных разогревов и сильном влиянии условий деформации на возбуждение взрыва.

Дальнейшее развитие исследований по безопасности конденсированных ВВ происходит в ИХФ АН СССР в 50-е годы во вновь образован-

ных лабораториях детонации, чувствительности и химической кинетики, в связи с созданием новых МВВ и составов на их основе. Рассмотрены критические условия теплового взрыва (Ф. И. Дубовицкий и А. Г. Мержанов), изучены зависимости критического диаметра детонации порошков от дисперсности и плотности (А. Я. Апин, Л. Н. Стесик), получены наиболее яркие примеры по влиянию условий деформации на возбуждение взрыва твердых ВВ (К. К. Андреев с сотрудниками), выявлена роль давления, связанная с необходимостью повышения точки плавления как границы локального деформационного разогрева до уровня критической температуры очагового самовоспламенения (Л. Г. Болховитинов). В 1954 г. в институте в отделе горения конденсированных систем была организована первая лаборатория «чувствительности», к руководству которой был привлечен известный в стране ученый в области процессов горения взрывчатых веществ и порохов профессор Московского химико-технологического института имени Д. И. Менделеева Константин Константинович Андреев (по совместительству). Эта лаборатория была небольшая, перед ней была поставлена задача исследования чувствительности к ударам новых взрывчатых веществ. В 1960 г., в связи с уходом К. К. Андреева, лабораторию возглавил старейший сотрудник института, ученик Ю. Б. Харитона, доктор технических наук Василий Константинович Боболев. Лаборатория расширила фронт работ, главным образом, в направлении углубленного изучения физического механизма возбуждения и распространения взрыва конденсированных взрывчатых веществ (ВВ) при ударе и других физических воздействиях, в направлении фундаментального изучения параметров детонации и их связи с чувствительностью к механическим воздействиям. В лаборатории уделялось большое внимание разработке экспериментальных методик и развитию математического моделирования динамики процессов деформации твердых ВВ. Одновременно с изучением чувствительности твердых ВВ выполнялся большой комплекс работ по чувствительности баллистических порохов и твердых смесевых ракетных топлив. Лаборатория пополнилась сильными молодыми сотрудниками — физиками.



В. К. Боболев

Сам В. К. Боболев является крупным ученым в области физики горения и взрыва конденсированных систем. В его и работах лаборатории существенное место занимали вопросы теории детонации, особенно исследования по детонационной способности взрывчатых веществ, по передаче детонации, нахождению связи критических диаметров детонации ВВ с чувствительностью ВВ к механическим воздействиям и распространению детонации. Работы В. К. Боболева и его лаборатории о природе малой скорости детонации в твердых порошкообразных и жидких ВВ по теории чувствительности конденсированных систем к механическим воздействиям существенно расширили наши знания в

этих областях физики взрыва. В лаборатории разработаны новые теоретические представления по механизму возбуждения взрыва при механических воздействиях на твердые, жидкие и смесевые взрывчатые вещества типа окислитель — горючее. В работах В. К. Боболева и сотрудников были получены важные новые результаты по механизму горения конденсированных систем, устойчивости горения, срыву нормального режима горения и переходу горения во взрыв. Лаборатория стала ведущей научной организацией среди других организаций в стране, занимающихся изучением чувствительности взрывчатых веществ.

Василий Константинович Боболев родился в 1908 г. в крестьянской семье, в 1936 г. окончил Ленинградский индустриальный институт, инженерно-физический факультет по специальности инженера-исследователя в области химической физики. В том же году был направлен на работу в Институт химической физики АН СССР в лабораторию взрывчатых веществ Ю. Б. Харитона. В феврале 1947 г. защитил кандидатскую диссертацию на тему «О детонации взрывчатых веществ вблизи предельного (критического) диаметра». В 1954 г. Высшей аттестационной комиссией Министерства высшего образования В. К. Боболеву была присвоена ученая степень доктора технических наук. В июле 1968 г. В. К. Боболев утвержден ВАКом в ученом звании профессора.

В 1947 г., как и другие упоминавшиеся выше сотрудники института, В. К. Боболев был привлечен к работам по созданию атомной бомбы, работал на объекте МСМ, занимая последовательно должности старшего научного сотрудника, заместителя начальника сектора по инженерно-техническим вопросам, начальника сектора и одновременно с этим начальника лаборатории. Работа на объекте продолжалась до 1955 года.

В 1955 г. В. К. Боболев был назначен главным инженером Главного управления опытных конструкций атомной техники МСМ и первым заместителем начальника Главного управления. На этой работе он показал себя опытным и принципиальным руководителем и организатором работ Управления, принимая непосредственное участие в разрешении сложных научно-технических вопросов.

За исключительные заслуги перед государством при выполнении задания правительства В. К. Боболеву присвоено в 1954 г. звание Героя Социалистического Труда с вручением ордена Ленина и золотой медали «Серп и Молот». За научные исследования в 1947—1954 гг. он награжден орденом Ленина, двумя орденами Трудового Красного Знамени, медалями. За получение научных результатов, позволивших выполнить задания по новой технике, В. К. Боболеву дважды присуждено звание лауреата Государственной премии 1-й степени.

В 1960 г. В. К. Боболев перешел снова на работу в Институт химической физики АН СССР и был утвержден заведующим лабораторией и одновременно заместителем директора ИХФ АН СССР по научной работе. В этой должности он работал до 1972 г. С 1972 до 1981 гг. В. К. Боболев возглавлял лабораторию чувствительности взрывчатых веществ к механическим воздействиям. В 1981 г. Василий Константинович ушел на пенсию. Заведующим лабораторией был избран старший научный сотрудник доктор физ.-матем. наук Александр Владимирович Дубовик.

Александр Владимирович Дубовик родился 19 сентября 1938 г. в Москве. После окончания средней школы в 1956 г. поступил на 1-й курс физико-технологического факультета Московского инженерно-

физического института. Дипломную работу выполнял в Институте химической физики в отделе горения конденсированных систем в лаборатории детонации, заведующий лабораторией профессор А. Я. Апин, под руководством кандидата химических наук Г. С. Сосновой. Тема дипломной работы «Исследование механизма детонации с малой скоростью в жидких взрывчатых веществах» впоследствии послужила основой его кандидатской диссертации, которую он выполнял после окончания МИФИ в 1962 г. в лаборатории чувствительности ИХФ АН СССР под руководством профессора В. К. Боболева. После защиты диссертации в 1966 г. продолжал исследовательскую работу в той же лаборатории по проблеме чувствительности жидких взрывчатых веществ к удару. Полученные результаты легли в основу его докторской диссертации, которую он защитил в 1981 г.



А. В. Дубовик

ЛАБОРАТОРИЯ СТАЦИОНАРНОГО ГОРЕНИЯ КОНДЕНСИРОВАННЫХ СИСТЕМ

(заведующий лабораторией доктор физико-математических наук С. В. Чуйко)

Лаборатория С. В. Чуйко — самая молодая из всех лабораторий, занимающихся процессами горения и взрыва. Свой статус лаборатории получила в 1989 г. До этого она долгое время пребывала как самостоятельная научная группа со своими направлениями работ:

1. Гидродинамическая устойчивость нормального горения жидких взрывчатых веществ.

2. Исследование критических условий нарушения нормального горения пористых зарядов ВВ и порохов.

3. Изучение закономерностей скорости горения сложных смесевых ракетных топлив, разработка методов регулирования скорости.

Последнее направление является главным содержанием работ лаборатории, которые связаны с решением ответственных задач проблемы создания высокоэнергетических смесевых ракетных топлив, в частности, с высокими скоростями горения. Нужно было детально изучить механизм горения сложной системы, установить законы горения такой системы, определить вклад в общий процесс каждого компонента с его специфическими физико-химическими свойствами и, естественно, обладающими различными скоростями превращения в волне горения.

Изучение всего комплекса вопросов оказалось сложным и трудоемким. Нужно было искать новый, нетрадиционный системный подход



С. В. Чуйко

к анализу проблемы. Такой подход был найден. Он заключается в идее выделения ведущей «базовой» подсистемы компонентов, определяющей основные характеристики закона скорости горения. При этом другие компоненты вступают во взаимодействие физической или химической природы с волной горения «базовой подсистемы». Так формулируется механизм скорости горения сложных смесевых систем. Использование этого фундаментального порядка при решении ряда принципиальных вопросов проблемы смесевых, твердых ракетных топлив оказалось весьма плодотворным. Сама идея такого порядка получила общее признание.

С. В. Чуйко закончил Московский инженерно-физический институт в 1958 г. и по направлению был принят на работу в Институт химической фифики в лабораторию чувствительности взрывчатых веществ к механическим воздействиям, которой руководил профессор К. К. Андреев.

ПРОЦЕССЫ ГОРЕНИЯ В ДВИГАТЕЛЯХ

По приказу № 66-А от 20.V 47 г. отдел процессов сгорания топлив должен быть ориентирован по-прежнему на продолжение работ по форкамерному зажиганию, на детальное исследование механизма самовоспламенения в двигателях и распространение детонации. Николай Николаевич не терял надежды восстановления работы по процессам горения в двигателях, их проведение совместно с заводом главного конструктора А. Н. Микулина, по авиационным двигателям и автомобильным совместно с заводом имени Лихачева (ЗИЛ). К сожалению, Николай Николаевич как директор не мог уделять много времени и внимания работам открытого сектора, потому что тогда центр тяжести в деятельности института был перенесен на атомные дела. Но, несмотря на все сложности, работы в лаборатории начали проводиться в направлениях фундаментального изучения механизма горения в двигателе и решения технических задач прикладной проблемы форкамерно-факельного зажигания. В это время лаборатория в своем составе имела квалифицированных научных сотрудников: канд. техн. наук А. Н. Воинова, канд. техн. наук Л. А. Гуссака, канд. хим. наук А. И. Сербинова, старшего инженера Е. А. Семенова.

А. Н. Воинов, 1906 г. рождения, поступил в Институт химической физики в 1932 г. после окончания механического факультета Ленинградского политехнического института по специальности «автотракторные двигатели». В Институте химической физики начал свою научную работу в лаборатории А. С. Соколика в области изучения процессов горения в

двигателях внутреннего сгорания. По результатам работ в этой области в мае 1939 г. Алексей Николаевич защитил диссертацию и получил степень кандидата технических наук. В январе 1954 г. был прикомандирован в докторантуру ИХФ. Научным консультантом по теме «Исследование детонации и самовоспламенения в двигателях легкого топлива» был назначен доктор химических наук А. С. Соколик.

В декабре 1957 г. Алексей Николаевич защитил докторскую диссертацию, получив ученую степень доктора технических наук.

В начале московского периода работы Института химической физики Алексей Николаевич Воинов заканчивал разработку метода многощелевой фотографической регистрации процессов сгорания. Это считалось важной работой лаборатории того времени. Методика позволяла получать целую серию фотографических разверток через интервалы любой продолжительности, вплоть до рекордной частоты кинематографической съемки 500000 кадров в секунду, позволяющих исследовать быстро протекающие стадии процессов, предшествующих возникновению детонации, возможности 2-стадийного механизма при ее возникновении, химического ускорения пламени. Проводились исследования состава продуктов самовоспламенения в дизельном цикле. В дальнейшем А. Н. Воинов посвятил свою научную деятельность фундаментальному исследованию природы различных явлений процессов сгорания в двигателях, главным образом, относящихся к проблеме детонации. Работы А. Н. Воинова получили широкое признание и немало способствовали повышению научного уровня исследований сгорания в двигателях в различных научно-технических организациях.

А. Н. Воинов является одним из пионеров развития нового принципа управления сгоранием в двигателях, называемого «форкамерно-пламенным зажиганием», и ведущим участником в разработке различных топлив авиационных и транспортных двигателей с применением этого принципа.

В декабре 1960 г. А. Н. Воинов был освобожден от работы в Институте химической физики, в связи с переходом его на должность профессора кафедры автотракторных двигателей Московского автодорожного института.

Алексей Николаевич Воинов умер в 1977 году на 70-м году жизни.

ЛАБОРАТОРИЯ КИНЕТИКИ СГОРАНИЯ В ДВИГАТЕЛЯХ

(заведующий лабораторией Л. А. Гуссак)

Лев Абрамович Гуссак родился в 1909 г. в Астрахани в семье рабочего. В 1928 г. окончил среднюю школу и до 1932 г. работал на теплоходе помощником механика. После этой работы в 1932 г. поступил в Ленинградский индустриальный институт, который окончил с отличием в 1937 г. по специальности «физическая теплотехника» и был направлен на работу в Институт химической физики. С этого времени Лев Абрамович начал исследовательскую работу по своей специальности в моторно-топливной лаборатории под руководством Абрама Соломоновича Соколика по созданию нового метода регулирования процесса сгорания в двигателях. Первая его работа заключалась в переводе тракторного мотора на систему форкамерного зажигания. В этой работе Лев Абрамович проявил уме-

лое сочетание конструктора и исследователя. Этому научно-техническому направлению была посвящена его трудовая творческая деятельность на протяжении всей его жизни. В декабре 1942 г. Лев Абрамович Гуссак защитил диссертацию на тему «Форкамерный тракторный мотор» и ему была присуждена ученая степень кандидата технических наук. В феврале 1951 г. был прикомандирован в докторантуру Института химической физики сроком на два года. Консультантом был назначен А. С. Соколик. В установленный срок докторская диссертация не была подготовлена, он защитил ее только в 1971 г. по результатам кинетических исследований процессов сгорания в двигателях. Лев Абрамович существенно усовершенствовал и развил теорию форкамерно-пламенного зажигания и пришел к важному практическому выводу, что наибольший эффект работы двигателя получается при применении в форкамере богатой смеси и таким образом нестолько тепловые, сколько кинетические факторы определяют эффект форкамерно-факельного зажигания. Это привело Льва Абрамовича к идее еще в 1956 г., заключающейся в том, что турбулентное принудительное инициирование воспламенения и затем горение рабочей смеси обусловлены каталитическим действием химически активных частиц — свободными радикалами и атомами, образующимися при неполном сгорании небольшого количества воспламенительной смеси богатого состава. Эти работы легли в основу нового способа «форкамерно-факельного зажигания в двигателях внутреннего зажигания», который был запатентован в ряде стран. Теперь на базе этого принципа зажигания разработаны автомобильные двигатели на Горьковском автомобильном заводе (ГАЗ-51-Ф), выпускаемые небольшими сериями.



Л. А. Гуссак

Нужно отметить, что крупное научно-техническое достижение Института — метод форкамерно-пламенного зажигания — имеющее огромное народнохозяйственное значение, открытое и предложенное промышленности в 1936—1938 гг., пришло к промышленному производству двигателей через 40 лет, при этом эти 40 лет были годами сложной борьбы с промышленностью, доказывавшей важность и актуальность метода. Естественно, такое халатное отношение к научно-техническому достижению института не позволило сэкономить стране огромные ресурсы и средства.

По всему комплексу работ, выполненных Л. А. Гуссаком и его сотрудниками в 1964 г., была создана лаборатория кинетики сгорания в двигателях под руководством Льва Абрамовича. На лабораторию возлагалось изучение кинетики и механизма форкамерно-пламенного зажигания в двигателях различного типа, включая поршневые и турбореактивные; исследование действия активных частиц на процесс воспламенения и горения с целью повышения эффективности рабочего процесса двигателя; непосредственное участие в работах по созданию дви-

гателей со значительным повышением технико-экономических, тактических и эксплуатационных качеств энергосиловых агрегатов. По содержанию и целям работ лаборатория сложная. Ее руководителю требовалось рационально объединить в единый комплекс теоретические и инженерно-технические исследования.

Одновременно должен выполняться большой раздел работы, связанный с организацией опытных работ на заводских стендах, с проверкой разрабатываемых конструкций. Лев Абрамович Гуссак много внимания уделял организации совместных работ с Горьковским автомобильным заводом.

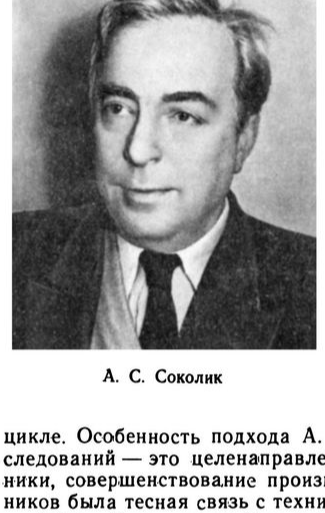
Лев Абрамович, несмотря на пошатнувшееся здоровье, активно, самоотверженно преодолевал все трудности внедрения в производство результатов работ лаборатории на протяжении многих лет. Ему принадлежит заслуга организации производства автомобильного двигателя ГАЗ-51-Ф. В январе 1984 г. Лев Абрамович был освобожден от должности заведующего лабораторией в связи с уходом на пенсию. Лаборатория перешла в лабораторию Н. Н. Семенова, а после смерти Николая Николаевича она стала самостоятельной научной группой в составе отдела кинетики и катализа под руководством доктора технических наук Владимира Петровича Карпова.

Лев Абрамович после продолжительной, тяжелой болезни умер в феврале 1984 года.

НЕСКОЛЬКО СЛОВ ОБ А. С. СОКОЛИКЕ

Абрам Соломонович Соколик родился в 1899 г. в Баку в семье служащего. Отец был бухгалтером, мать — домохозяйкой. С пятнадцати лет начал трудовую деятельность. Своим небольшим заработком помогал семье. Среднее образование получил в гимназии г. Нахичевани, гимназию окончил с золотой медалью. В 1917 г. поступил в Харьковский государственный университет на физико-математический факультет, химическое отделение. Не окончив университета, в 1920 г. ушел добровольцем в Красную Армию. В этом же году вступил в КПСС. В армии он был направлен на курсы красных командиров, по болезни его демобилизовали. В 1921—1922 гг. был на организационной партийной работе в Донском комитете партии, заместителем заведующего агитационно-пропагандистского отдела в обкоме. В 1922 г. крайкомом направлен на политработу в армию. В сентябре, в связи с выступлением в партсъездовской дискуссии (перед XI съездом), постановлением Центральной контрольной комиссии (ЦКК) был исключен из партии. После этого Политическим управлением Северо-Кавказского военного округа и ЦК партии был направлен в Ленинградский государственный университет для завершения образования. Политуправлением была назначена стипендия до окончания университета. Будучи студентом университета, Абрам Соломонович одновременно в 1924—1925 гг. преподавал математику слушателям Высшей кавалерийской школы в Ленинграде и с 1925 по 1931 гг. работал преподавателем физики в Коммунистическом университете имени Сталина. Университет закончил в 1926 г. с отличием. В 1930 г., как нам известно, поступил на работу в физико-химический сектор Н. Н. Семенова, а в 1931 — в Институт химической физики.

В Институте химической физики, как мы отмечали, по предложению Николая Николаевича Абрам Соломонович в 1931 г. начал заниматься изучением процессов горения применительно к двигателям внутреннего сгорания. За короткое время Абраму Соломоновичу удалось тогда выполнить ряд интересных работ, которые впоследствии определили целое направление в физике сгорания в двигателях внутреннего сгорания. На этих работах был воспитан хороший коллектив из способных молодых сотрудников, активно включившихся в работы по идеям Абрама Соломоновича.



А. С. Соколик

Перед этим мы рассмотрели большой цикл этих работ, главного, как мы отмечали, стержневого направления института — горения и взрыва газов. Абрам Соломонович становится одним из видных ученых в этой области, крупным специалистом по процессам сгорания в двигателях внутреннего сгорания. Им и его учениками, как сказано, были выполнены впервые в нашей стране многочисленные фундаментальные и прикладные исследования механизма турбулентного горения, детонации, форкамерно-факельного зажигания, самовоспламенения и распространения пламени в дизельном цикле. Особенность подхода А. С. Соколика к постановке научных исследований — это целенаправленность на решение проблем новой техники, совершенствование производства. Девизом его работы и его учеников была тесная связь с техникой и производством.

Абрам Соломонович был человеком с трудным, тяжелым характером, но прямолинейным и справедливым. Его жизнь в институте складывалась непросто. Ему приходилось переживать немало неприятностей, по-видимому, начиная с молодых лет и в годы его известности как видного ученого, крупного специалиста по пределам сгорания в двигателях. Много было неприятностей, несправедливости по поводу присуждения ему ученого звания доктора химических наук. Учитывая его известность как ученого и крупного специалиста по горению в двигателях и большую его занятость по выполнению ответственных работ оборонного значения, Николай Николаевич счел возможным обратиться тогда в Высшую аттестационную комиссию (ВАК) о присвоении Абраму Соломоновичу ученой степени по его работам без написания и защиты диссертации. Началось с того, что при утверждении ВАК Абрама Соломоновича в должности действительного члена института (тогда была такая должность), а это было в 1935 г., комиссия утвердила, но с обязательством защитить диссертацию на ученую степень доктора до 1 июля 1937 г. Вот это и послужило отказом в просьбе Семенова Н. Н. Тогда Абрам Соломонович сделал обзор работ, указав главные результаты, и Николай Николаевич снова обратился с просьбой пересмотреть решение и присудить Соколику А. С. ученую степень доктора наук. На это письмо ВАК сообщает Семенову выписку из протокола заседания ВАК № 26/31 от 17 июня 1937 г., в котором указано: «Постановили: оставить в силе ре-

шение ВАК от 17 октября 1935 г., предложив А. С. Соколику работы по детонации и горению в газах защитить как докторскую диссертацию». Прошло 4 года. А. С. Соколик подбирает все свои научные труды (но не пишет диссертацию), получает от академика Н. Н. Семенова, профессора А. Д. Петрова, профессора А. В. Фроста отзывы, и институт отправляет их в Институт горючих ископаемых академику С. С. Наметкину с просьбой рассмотреть работы на ученом совете и присудить Соколику А. С. степень доктора без защиты диссертации. На ученом совете института С. С. Наметкину 14.11.41 г., протокол № 4, тайным голосованием выносят решение: «1. На основании тайного голосования (единогласно) ученый совет постановляет присудить А. С. Соколику ученую степень доктора химических наук без защиты диссертации. Возбудить ходатайство перед ВАК о присуждении тов. А. С. Соколику ученой степени доктора химических наук без защиты диссертации». 28 марта 1942 года ВАК рассмотрел решение Института горючих ископаемых и снова отказал, записав в своем решении: «Отложить рассмотрение дел А. С. Соколика до защиты им диссертации на соискание ученой степени доктора наук». Николай Николаевич рассвирепел и снова 22 мая 1942 года пишет резкое письмо заместителю председателя ВАК тов. Агроскину, по-видимому, главному формалисту и бюрократу, в котором говорится:

«Категорически протестую против Вашего решения об отложении дела А. С. Соколика по присуждению ему степени доктора химических наук по следующим причинам:

1. А. С. Соколик является крупнейшим специалистом с мировым именем по горению в моторах и признанным авторитетом в кругах специалистов СССР. Отсутствие у него степени доктора является крайне неприятным недоразумением и вызывает недоумение ученых и инженеров.

2. Соколик публично защитил диссертацию в ИГИ 10.11.1941 г. и единственным облегчением было то, что вместо написания большой диссертации он представил сборник своих многочисленных работ с соответственно вновь написанным введением.

3. А. С. Соколик сейчас настолько занят самыми первоочередными оборонными работами, что писать длинную диссертацию он не может, да это и не имеет особого смысла.

На основании всего сказанного, убедительно прошу Аттестационную комиссию пересмотреть свое решение и присудить А. С. Соколику степень доктора».

На это письмо Николай Николаевич получает ответ:

«Директору Института химической физики Академии наук СССР академику Н. Н. Семенову.

Высшая аттестационная комиссия, в связи с Вашим протестом на решение ВАК по делу А. С. Соколика, сообщает Вам мотивы, по которым было отклонено ходатайство об утверждении его в ученой степени доктора без защиты диссертации.

ВАК еще в 1935 г. рассматривала этот вопрос и признала необходимым предложить тов. Соколику защитить докторскую диссертацию.

В 1937 г. ВАК снова рассматривала ходатайство Института химической физики и предложила тов. Соколику его работы по детонации и горению в газах защитить как докторскую диссертацию.

Со времени этого постановления прошло свыше 4-х лет, и тов. Соколик снова не представил к защите диссертацию. Таким образом, по-

лучается, что либо у тов. Соколика нет работы, которую он мог бы представить как диссертацию, либо он игнорирует двухкратную рекомендацию ВАК — защитить диссертацию.

В силу изложенного ВАК после трехкратного рассмотрения этого вопроса не нашел возможным присваивать тов. Соколику степень доктора без защиты диссертации.

Зам. председателя Всесоюзного комитета по делам высшей школы при СНК СССР — И. Агроскин».

После этого Николай Николаевич Семенов пишет письмо в ВАК, в котором говорит снова о Соколике и одновременно о присуждении ученой степени доктора наук Ю. Б. Харитону:

«Председателю Всесоюзного комитета по делам высшей школы тов. Кафтанову С. В.

Настоящим вновь ставлю перед Вами вопрос о присуждении без защиты диссертаций степени доктора физико-математических наук профессору Ю. Б. Харитону и доктора химических наук заведующему лабораторией горения института А. С. Соколику. Отзывы академика А. Ф. Иоффе об этих работах уже имеются в делах ВАК, поэтому направляю лишь копии этих отзывов.

Ю. Б. Харитон заведует в течение 12 лет лабораторией взрывчатых веществ, является автором многочисленных и широко известных научных работ, имеет степень доктора Кембриджского университета. Он создал целую школу в области взрывчатых веществ в Советском Союзе, имеет многочисленных учеников, является признанным авторитетом в области практических вопросов взрывчатых веществ и боеприпасов. Он ведет сейчас большие оборонные работы в тесной связи с Наркоматом боеприпасов, артиллерийским и инженерным комитетами, которые часто пользуются его консультацией. В Академии наук Харитон возглавляет все работы по боеприпасам и взрывчатым веществам.

А. С. Соколик заведует в течение 9 лет моторно-топливной лабораторией, является автором многочисленных научных работ в области горения газовых смесей, также имеет много учеников. А. С. Соколиком создан новый тип двигателя, и преимущества его принципа были доказаны на ряде моторов. Сейчас по решению Совнаркома приступают к реализации его предложений. Можно думать, что работы Соколика в ближайшее время приведут к существенному облегчению топливной проблемы (моторно-топливные работы Соколика не нашли отражения в отзыве в связи с их специальным характером).

А. С. Соколик является не только выдающимся ученым, но и авторитетом в топливно-моторных вопросах. Его консультациями часто пользуются специалисты и организации в этой области.

9 ноября 1941 года ученый совет Института горючих ископаемых, рассмотрев работы Соколика А. С. и отзывы трех оппонентов, постановил присудить ученую степень доктора химических наук без защиты диссертации. Однако это решение не было утверждено ВКВШ.

На основании всего сказанного, я полагаю, что отсутствие у профессора Харитона Ю. Б. и Соколика А. С. докторских степеней является прискорбным недоразумением. Будучи крайне загружены ответственнейшими оборонными работами, они не имеют возможности сейчас оформить и защитить свои многочисленные работы в виде диссертаций, да и, по моему мнению, для ученых такого масштаба это и не является необходимым.

Президент Академии наук СССР В. Л. Комаров также присоединяется к моему ходатайству.

Поэтому убедительно прошу о присуждении означенным лицам докторских степеней без защиты ими докторских диссертаций.

Директор Института химической физики Академии наук СССР академик Н. Н. Семенов».

В январе 1943 г. Николай Николаевич получает от ВАК следующий документ:

Копия:

«ВЫСШАЯ АТТЕСТАЦИОННАЯ КОМИССИЯ
ВСЕСОЮЗНОГО КОМИТЕТА ПО ДЕЛАМ ВЫСШЕЙ ШКОЛЫ ПРИ СНК СССР

Москва, Рождественка, д. 11 Телеграфный адрес: Москва, КОМШКОЛ

ВЫПИСКА

из протокола № 2 от 30 января 1943 года (подлинник протокола находится в делах Высшей аттестационной комиссии)

Слушали:

§ 35. Ходатайство Института химической физики Академии наук СССР о пересмотре решения Высшей аттестационной комиссии от 28.III.1942 г. по делу Соколика А. С.

Постановили:

В отмену решения Высшей аттестационной комиссии от 28.III.42 г. утвердить Соколика Абрама Соломоновича в ученой степени доктора химических наук без защиты диссертации.

п/п Председатель Высшей аттестационной комиссии — С. Кафтанов

Ученый секретарь — Н. Денисов

17 февраля 1943 года».

Так в течение 8 лет пришлось убеждать чиновничий аппарат в бюрократическом, формальном подходе к решению очевидного дела, и терпеливо переносить унижения не только Абраму Соломоновичу, но и Николаю Николаевичу Семенову.

Нужно сказать, что вся деятельность А. С. Соколика и его лаборатории после переезда в Москву была сложной. Трудности заключались в сложности проведения работ совместно с промышленными организациями по созданию двигателей с форкамерным зажиганием, потому что эти трудности не затрагивали человеческого достоинства. Наоборот, преодолевая их, получаешь удовлетворение. Но у Абрама Соломоновича были и другие трудности, обусловленные особыми обстоятельствами того времени, когда в стране ученые многих отраслей науки были в немилости у правящей верхушки, когда принижалось достоинство человеческой личности, когда разрушалась отечественная наука. Таким унижениям подвергались крупные ученые, когда в 1948 г. на сессии ВАСХНИЛ под руководством академика Д. Лысенко был учинен разгром биологической науки. В 1950 г. ожесточенным нападкам подверг-

лась физиология. Громили выдающегося ученого, прекрасного, умного академика Л. А. Орбели. Не была обойдена и химия, обвинялись академики Я. О. Сыркин, М. И. Кабачник, профессор М Я. Дяткина якобы в развитии мракобесной, идеалистической теории резонанса, предложенной американским ученым-химиком Полингом. Была развернута кампания по борьбе с учеными, так называемыми «космополитами», которые якобы занимались восхвалением иностранных и недооценивали советских ученых. Нападкам подвергались такие крупнейшие ученые мирового масштаба, как академики А. Н. Фрумкин, П. А. Ребиндер, Н. Н. Семенов, член-корреспондент С. З. Рогинский и многие другие видные ученые страны.

В 1949 г. не миновала эта горькая участь и А. С. Соколика. Он подвергся нападкам за то, что, поместив в сборник «Физика и химия реактивного движения» № 2 сокращенный перевод статьи английского ученого Уайльда «Жидкостный реактивный двигатель», не осветил исторического хода создания ракетного двигателя, идея которого была впервые опубликована в 1903 г. К. Э. Циолковским, хотя А. С. Соколик сокращенный перевод статьи не рассматривал как историю реактивного двигателя. Тогда в письме в редакцию от 7 октября 1949 г., известном под названием «Басни мистера Уайльда и восторг профессора Соколика», грубо обругали А. С. Соколика, обвиняя его в грехах космополита. По этому поводу Абрам Соломонович писал в редакцию «Известий», выражая свое недоумение в обвинении его, якобы в восхвалении иностранного ученого и принижении исторического значения авторства Циолковского. Абрам Соломонович писал: «Я допустил безусловную ошибку, ограничив мою оценку статьи Уайльда следующим кратким и некритичным замечанием в предисловии: «Материалы по истории развития основных принципов и элементов конструкции ракетных двигателей (статья Уайльда), даже при всей ее неполноте, может оказаться полезным при уточнении обоснованной перспективы развития их в будущем». Но как в этом замечании удалось усмотреть проявление каких-то моих восторгов, осталось для меня совершенной загадкой». Несмотря на принципиальность и вспыльчивость Абрама Соломоновича, его письмо было исключительно выдержанным и самокритичным. В то время он понимал, что «пришитый» ему ярлык «космополита» бесследным не останется.

В 1953 г. А. С. Соколик и М. Б. Нейман по странным, по сути, надуманным мотивам были освобождены от заведования созданными ими лабораториями, которые по своему научному и научно-организационному значению всегда занимали в институте важное место. Привожу приказ № 568 от 10 декабря 1953 года:

Копия:

ПРИКАЗ № 568

По Институту химической физики Академии наук СССР

г. Москва **10 декабря 1953 года**

§ 1.

В связи с утверждением новой структуры института, по которой лаборатории радиохимии и горения в двигателях не предусмотрены, доктора химических наук, профессора Неймана Моисея Борисовича и доктора химических наук, профессора Соколика Абрама Соломоновича **освободить** с 1 декабря 1953 г. от занимаемых должностей заведующих лабораториями.

§ 2.

Доктора химических наук, профессора Неймана Моисея Борисовича со всеми сотрудниками его бывшей лаборатории присоединить к лаборатории элементарных и цепных реакций.

Доктора химических наук, профессора Соколика Абрама Соломоновича со всеми сотрудниками его бывшей лаборатории присоединить к лаборатории горения газов.

Числить с 1 декабря с. г. доктора химических наук, профессора Неймана М. Б. и доктора химических наук, профессора Соколика А. С. на должностях старших научных сотрудников, докторов наук с окладом 4.000 рублей в месяц.

п/п Директор института академик Н. Н. Семенов

Трудно представить, чтобы Николай Николаевич с легкостью подписал этот приказ, потому что, несмотря на сложность характеров Абрама Соломоновича и Моисея Борисовича, он высоко ценил их как ученых и за их вклад в кинетическую науку по процессам горения и окислению углеводородов. Можно с уверенностью сказать, что Николай Николаевич в то время был в трудном и во многих случаях безвыходном положении как директор в том сложном для науки периоде жизни общества. Высокая оценка Соколика Н. Н. Семеновым проявлялась в его настойчивых требованиях присвоения ему ученой степени доктора химических наук без защиты диссертации. Справедливости ради надо сказать, что приказ № 568 от 10 декабря 1953 г. был весьма унизительным и до глубины души обидным для ученых-ветеранов института, активно развивавших науку о горении. Это был последний удар по самолюбию Абрама Соломоновича. После этого он не стал ввязываться в общеинститутские дела. Примерно с 1954 г. он приступил к написанию монографии «Самовоспламенение, пламя и детонация в газах», в которой окончательно было сформулировано его видение многих явлений горения, делая особый упор на рассмотрение процессов применительно к двигателям внутреннего сгорания. Эта монография вышла в 1960 г.; ее идеи во многом опережали существовавшие в то время представления о процессах горения. Позднее она была переведена на английский язык и издана.



Н. Н. Семенов и др. у первого форкамерного автомобиля «Волга» (1964 г.)

Абрам Соломонович Соколик умер в апреле 1969 года.

В. Я. БАСЕВИЧ ОБ А. С. СОКОЛИКЕ

В лаборатории горения в двигателях, руководимой доктором химических наук профессором Абрамом Соломоновичем Соколиком, я работал с декабря 1951 г. в качестве аспиранта. Однако мое знакомство с А. С. Соколиком началось несколько ранее, когда я стал посещать общемосковский семинар по горению, который вел Абрам Соломонович. Эти семинары в действительности, а не по названию были общемосковскими, так как на них приходило очень много народа из самых разных организаций. Зал заседаний — актовый зал ныне 1-го корпуса — полностью заполнялся. Обычно ставился один большой доклад. Докладчиками были разные люди, необязательно из ИХФ. На вопросы и обсуждение уходило час или два, а в заключение выступал А. С. Соколик. Он детально разбирал суть вопроса и делал выводы по работе. Это был нелицеприятный разбор. Поскольку основы физической химии горения не входили, да и сейчас не входят в обязательные курсы вузов, представление о них было у большинства неустоявшееся и часто неадекватное предмету. Докладчики в смущении выслушивали правду-матку о своей работе. Но тем не менее желающие подвергнуться публичной экзекуции на семинаре не переводились, так как все эту правду и искали. Помню, что приятным исключением был доклад ныне здравствующего академика Б. В. Раушенбаха о вибрационном горении, который (доклад) был полностью одобрен.

Когда начал функционировать этот семинар, я точно не знаю, вероятно, вскоре после переезда ИХФ из Казани, а прекратил свое существование после того, как А. С. Соколика незаслуженно сняли с заведывания лабораторией, и он стал руководить группой приблизительно в 1954 г.

Присутствуя на заседаниях семинара, я загорелся желанием попасть в аспирантуру к Абраму Соломоновичу, что и удалось сделать после обращения к тогдашнему ученому секретарю доктору химических наук П. С. Шантаровичу, ведавшему аспирантскими делами. Хотя я к вступительному экзамену по горению долго и упорно готовился, но выбрал для этого неудачные пособия, поэтому на вопросы Абрама Соломоновича отвечал невпопад. Однако его интересовало не то, насколько поступающий был нашпигован готовыми знаниями, а возможно ли ему «вправить мозги».

Обстановка в лаборатории для творческой работы была хорошей, все интенсивно трудились, и работы часто обсуждались всеми сотрудниками лаборатории. В тот период у Абрама Соломоновича работали две основные группы — кандидата технических наук А. Н. Воинова (впоследствии доктор технических наук) и кандидата технических наук Л. А. Гуссака (впоследствии тоже доктор технических наук). Кроме младших научных сотрудников и лаборантов, а также механиков, были прикомандированные из других научно-исследовательских организаций сотрудники и аспиранты. Никто из работавших не был обойден вниманием Абрама Соломоновича.

Лаборатория А. С. Соколика в течение длительного времени всесторонне исследовала механизмы горения: самовоспламенение, распространение ламинарного пламени, детонацию, форкамерно-факельное зажигание, турбулентное горение. Главное направление работ того периода, о котором я рассказываю, — это исследование процессов горения в двига-

телях, законов, управляющих распространением турбулентного пламени и детонации. Работа проводилась на модельных лабораторных установках, в одноцилиндровых двигателях и одноцикловой установке. Кроме теоретических исследований, внедрялось форкамерное зажигание на автомобильных двигателях (ГАЗа) и (ЗИЛа).

Абрам Соломонович рассказывал, как в середине 30-х годов в ИХФ из высоких инстанций обратились с просьбой о помощи в борьбе с детонацией в авиационных двигателях, которая препятствовала увеличению мощности, экономичности и долговечности моторов. Абрам Соломонович приступил к фундаментальному исследованию механизма возникновения детонации. Совместно с А. Н. Воиновым создается уникальная по тому времени одноцилиндровая установка с многощелевой фоторазверткой. Это позволило доказать, что детонация в двигателях получается вследствие очагового самовоспламенения несгоревшей смеси. Тогда и возникла идея форкамерного зажигания.

История внедрения форкамерного зажигания — это история рутины, медлительности и нерасторопности нашей промышленности, проявленных в отношении этого изобретения. Внедрение форкамерного зажигания растянулось на сорок (!) лет (тракторные двигатели, авиационные и автомобильные моторы). За это время страна могла бы сэкономить огромные ресурсы и средства, миллионы тонн горючего, используя дешевые сорта бензина.

В моей аспирантской работе (50-е годы) я должен был выяснить, подтверждается ли экспериментально предложенная Абрамом Соломоновичем теория о самовоспламенении в дизелях (так называемое низкотемпературное самовоспламенение распыленного топлива в условиях высоких температур и давлений с последующим распространением турбулентного пламени). Теория нашла полное и безусловное подтверждение, и на удивление, во всех деталях. К сожалению, когда у меня подходил к окончанию срок аспирантуры, Абрам Соломонович уже не был заведующим лабораторией. Несколько освободившись от текущих дел, он принялся за монографию по горению. Мы были крайне недовольны несправедливым решением дирекции об освобождении Абрама Соломоновича от заведывания лабораторией. Да и не только мы, близкие ему, но и другие его ученики, а их было много, которые высоко оценивали глубокие знания, эрудицию, кристальную честность и бескорыстность Абрама Соломоновича Соколика.

ЛАБОРАТОРИЯ ТУРБУЛЕНТНОГО ГОРЕНИЯ

(заведующий лабораторией доктор физико-математических наук К. И. Щелкин)

В довоенные и военные годы в работах Кирилла Ивановича Щелкина в лаборатории горения в двигателях А. С. Соколика при изучении горения и детонации газов были получены результаты, имеющие принципиальное научное значение, определившие новое направление в исследованиях процессов горения.

В 1944 г. с целью развития направления в составе отдела процессов сгорания в двигателях А. С. Соколика была создана лаборатория кандидата физико-математических наук Кирилла Ивановича Щелкина. Глав-

ными работами Кирилла Ивановича, послужившими основанием для создания лаборатории, можно назвать следующие работы.

Исследуя распространение пламени в смесях метана с кислородом в закрытых трубах, им была обнаружена зависимость расстояния возникновения детонации от длины трубы. В этой работе, а также и в последующих им подробно исследовано влияние давления на скорость детонации. Были выполнены работы и по выяснению влияния химической подготовки на возникновение детонации в газовых смесях. Большое значение имело открытие Щелкина, показавшее, что углеводородные смеси, детонирующие в двигателе, детонируют также и в трубах. А в своей кандидатской диссертации «Экспериментальное исследование условий возникновения детонации в газовых смесях» К. И. Щелкин отчетливо сформулировал фундаментальную идею о том, что горение газовых смесей и движение газа, возникающие всегда при горении, находятся в неразрывной связи и взаимозависимости. Это чрезвычайно простая идея оказалась в высшей степени плодотворной и вызвала к жизни новое, очень важное научное направление, которое, по сути, можно назвать «гидродинамикой горения». К. И. Щелкиным был дан обобщающий анализ природы стука в двигателе и условий возможности существования детонации в воздушных смесях, экспериментально установлен принцип турбулентного горения и открыто явление спиновой детонации. Влияние турбулизации на возникновение детонации было подтверждено экспериментами: в шероховатых трубах с искусственной турбулизацией газа наблюдалось возникновение детонации в углеводородовоздушных смесях при нормальных условиях температуры и давлениях. «Открытое влияние шероховатости на скорость стационарного распространения детонации, — говорил Я. Б. Зельдович в своем отзыве на работы К. И. Щелкина, — имеет важнейшее значение для всей классической теории детонации».



К. И. Щелкин

Кириллу Ивановичу Щелкину принадлежат исследования процессов горения в реактивных двигателях и двигателях внутреннего сгорания, а также исследования по вопросам техники взрывобезопасности в горной промышленности.

К. И. Щелкин родился в 1911 г. в семье землемера Щелкина Ивана Ефимовича. В 1918 г. семья переехала из Казани на родину отца — в Смоленскую губернию, в г. Красный. Оттуда из-за болезни отца в 1924 г. переехали в Крым, в г. Карасубазар, где отец умер в 1926 г. После смерти отца Кирилл Иванович совмещал учебу в школе со случайной работой в совхозе. По окончании средней школы поступил в 1928 г. на физико-техническое отделение Крымского педагогического института. Будучи студентом, на последних двух курсах совмещал учебу с работой помощника заведующего оптической станции АН СССР и препаратора на кафедре физики педагогического института. После окончания институ-

та поехал в Ленинград и поступил на работу в Институт химической физики в качестве лаборанта в лабораторию горения в двигателях А. С. Соколика. 9 июля 1932 г. А. С. Соколик обращается в дирекцию института: «Ввиду того, что лаборант тов. Щелкин К. И. проявил очень большую работоспособность, проделав в полтора месяца законченное научное исследование, прошу перевести его на должность исполняющего обязанности инженера с окладом двести рублей. Тов. Щелкин К. И. имеет законченное высшее образование по физике». В 1938 г. Кирилл Иванович защитил кандидатскую диссертацию и вскоре был утвержден старшим научным сотрудником. 30 октября 1940 г. поступил в докторантуру института. В июле 1941 г. добровольцем ушел в народное ополчение. Через полгода по просьбе президиума АН СССР был возвращен из армии в институт и сразу же приступил к продолжению научной работы. В 1944 г., как указано выше, был назначен заведующим лабораторией. В ноябре 1946 г. защитил докторскую диссертацию на тему «Быстрое горение и спиновая детонация газов».

В 1947 г. Кирилл Иванович был переведен на работу в систему Министерства среднего машиностроения в организацию п/я 975, где выполнял работу в должности заместителя главного конструктора и научного руководителя по созданию атомной бомбы.

В 1955 г. К. И. Щелкин был переведен на другой объект — организаций п/я 0215 и 150 министерства, в котором выполнял работу в качестве главного конструктора и научного руководителя по созданию нового вида атомного оружия.

В 1953 г. избран членом-корреспондентом Академии наук СССР. С апреля 1960 г. — персональный пенсионер союзного значения.

29 октября 1965 г. Кирилл Иванович был зачислен на работу по совместительству в Московский физико-технический институт в отдел горения конденсированных систем на должность старшего научного сотрудника.

Кирилл Иванович Щелкин трижды удостоен звания Героя Социалистического Труда (1949, 1951, 1953 гг.), лауреат Государственных премий (1949, 1951, 1954 гг.), лауреат Ленинской премии (1958 г.), дважды награжден орденом Ленина (1949, 1955 гг.), орденами Трудового Красного Знамени и Красной Звезды.

8 ноября 1968 г. Кирилл Иванович скончался.

В связи с 60-летием со дня рождения К. И. Щелкина Н. Н. Семенов написал статью, в которой говорилось:

«Первые публикации К. И. Щелкина помечены 1932 годом. В этих и последующих статьях он сообщает результаты исследования детонации в разных смесях, делает попытку математически рассчитать детонационный спин, приближается к своей заветной цели — объяснению условий возникновения детонации в газах и пределов ее распространения.

К. И. Щелкин уже тогда первым обратил внимание на то, что горение и движение газа неотделимы, горение так связано с гидродинамикой (дозвуковые течения) и газодинамикой (сверхзвуковые течения), что является, по существу, скрытой комбинацией химической кинетики и гидрогазодинамики. Эти идеи он высказал в своей диссертационной работе в 1938 году. Мне довелось присутствовать при защите этой работы. Оригинальное, целиком самостоятельное толкование физико-химических процессов, филигранность в исполнении сложнейших экспериментов и логичность математических выводов приятно поразили всех присутствую-

щих. Совет института единогласно одобрил работу — было видно, что перед нами уже вполне сложившийся ученый.

Кириллу Ивановичу в содружестве с представителями авиационной науки и техники было поручено исследовать горение в прямоточном воздушно-реактивном двигателе. Кирилл Иванович менее чем за год выполнил это исследование, в ходе которого окончательно сформировал теорию турбулентного горения, которая носит его имя. В 1943 г. она была изложена Кириллом Ивановичем в работе «О сгорании в турбулентном потоке», опубликованной в «Ж. техн. физ.».

В чем суть этой теории? Скорость медленного — нормального (ламинарного) горения, например, для стехиометрических углеводородовоздушных смесей не превышает 0,5 м/с. При этом в одном квадратном сантиметре фронта пламени ежесекундно сгорает около 0,06 граммов такой смеси при атмосферном давлении.

Если движение исходной смеси турбулентно, то вследствие турбулентных пульсаций фронт пламени может сильно искривляться или даже сильно разветвляться, и таким образом появится возможность сжигать в единицу времени в малом объеме, заполненном широкой зоной турбулентного пламени, значительно бóльшее количество вещества, чем при ламинарном движении. В турбулентном потоке такая возможность появляется и в том случае, когда зона горения может включать в себя не только разветвленную поверхность нормального пламени, но и образующуюся, а затем легко самовоспламеняющуюся смесь, состоящую из исходного вещества и конечных продуктов реакции. Так или иначе турбулентность оказывается отличным способом, открывающим возможность форсировать режим горения и сжигать громадное количество топлива в очень малых объемах. Вскоре эта теория принесла ему славу и сильно способствовала признанию того, что советской научной школе, занимающейся исследованием процессов горения, принадлежит ведущее положение в мировой науке.

Кстати, широкая зона турбулентного пламени, в которой можно сжечь большое количество топлива, с тех пор называется «зоной турбулентного пламени по Щелкину» как у нас, так и за рубежом.

В 1943 г. Кирилл Иванович на основе созданной им теории рассмотрел рабочий процесс в камерах сгорания прямоточных воздушно-реактивных двигателей и предложил методику расчета таких двигателей. Этой работой он вписал свое имя в славную плеяду зачинателей реактивной техники в СССР.

В 1947 г. К. И. Щелкину довелось перейти на новый, особенно ответственный для советской отчизны, фронт научной работы. Он был привлечен Игорем Васильевичем Курчатовым к решению атомной проблемы и созданию мощных средств обороны страны.

На 58-м году оборвалась жизнь К. И. Щелкина. Эта жизнь была прямой и стремительной, духовно богатой и красивой. Он щедро отдавал свой талант людям, заботливо растил научную молодежь. Особенно монолитными были у него сила партийной страстности и принципиальность ученого. Он учил своих соратников при решении сложнейших проблем прежде всего стараться теоретически прогнозировать возможные решения, отбрасывая в изучаемом явлении второстепенные стороны и выделяя главное. Он был противником проведения многочисленных и дорогостоящих экспериментов без предварительной проработки главных линий, на которых может лежать искомое решение».

ЛАБОРАТОРИЯ ГОРЕНИЯ И ДЕТОНАЦИИ ГЕТЕРОГЕННЫХ СИСТЕМ

(заведующий лабораторией доктор физико-математических наук Я. К. Трошин)

Яков Кириллович Трошин родился 19 августа 1910 г. в семье рабочих в деревне Быково-Асеево Рязанской губернии, Пронского уезда. В 1923 г. после окончания школы-семилетки поступил работать на электромеханический завод вначале в качестве ученика, а потом работал столяром до 1932 г., совмещая эту работу с учебой на вечернем рабочем факультете (рабфаке). В марте 1932 г. поступил в Московский авиационный институт, который окончил в 1947 г., и был принят на работу на авиационный завод на должность старшего инженера-конструктора. Затем перешел на работу ведущего инженера-конструктора Центрального института авиационного моторостроения. С июля 1941 г. по апрель 1946 г. — фронт, служба в воинских частях. В июне 1946 г. поступил на работу в Институт химической физики АН СССР на должность лаборанта в лабораторию турбулентного горения, которой руководил Кирилл Иванович Щелкин. Через год Я. К. Трошин был переведен на должность младшего научного сотрудника.

В ноябре 1951 г. Яков Кириллович защитил диссертацию, ему была присуждена ученая степень кандидата технических наук. 20 ноября 1951 г. он был переведен на должность младшего научного сотрудника кандидата наук с окладом 2000 рублей. В декабре 1951 г. Яков Кириллович был назначен ученым секретарем Института химической физики АН СССР с окладом 3000 рублей с возложенными на него обязанностями заведующего аспирантурой и докторантурой. По этому же приказу № 397 от 14 декабря 1951 г. работа по научной тематике, ведение и подготовка материалов ученого совета были возложены на кандидата химических наук П. Ф. Похила. В должности ученого секретаря Яков Кириллович пробыл только два года. Он был освобожден по собственной просьбе, так как Яков Кириллович по своей натуре не канцелярский работник, он любил творческое лабораторное, исследовательское дело.

В апреле 1954 г. Якову Кирилловичу было присвоено звание старшего научного сотрудника, и он был переведен на эту должность.

19 марта 1965 г. ученый совет института на основании доложенных работ на тему: «Исследование нестационарных явлений при горении и детонации газов» присвоил Якову Кирилловичу Трошину ученую степень доктора физико-математических наук. 16 апреля 1966 г. Высшая аттестационная комиссия утвердила это решение. Яков Кириллович — крупный ученый, видный специалист, известный исследователь процессов горения, детонации гетерогенных систем. Многие его труды являются большим вкладом в науку о горении, в решение важных проблем оборонной и народнохозяйственной техники. В октябре 1967 г. Яков Кириллович Трошин по конкурсу переводится на должность заведующего лабораторией горения и детонации гетерогенных систем, созданной на базе его научной группы, его научных трудов.

Мы видим, как был труден и сложен путь Якова Кирилловича Трошина от подростка-столяра на заводе, инженера Советской Армии,

фронтовика, лаборанта лаборатории до крупного, видного ученого, заведующего научной лабораторией, созданной на базе его научных трудов, именуемой лабораторией горения и детонации гетерогенных систем. Он начал свою работу, как выше сказано, в лаборатории турбулентного горения Кирилла Ивановича Щелкина. Яков Кириллович стал достойным учеником и продолжателем научного направления Кирилла Ивановича. После смерти К. И. Щелкина Яков Кириллович Трошин оказался в лаборатории Станислава Михайловича Когарко и продолжил свою работу, начатую в лаборатории турбулентного горения, имея свою небольшую научную группу.

Вскоре Яков Кириллович вышел своей группой из лаборатории Когарко С. М. и продолжил исследования в составе отдела горения П. Ф. Похила до назначения его заведующим лабораторией. В ноябре 1965 г. в группу Якова Кирилловича поступил К. И. Щелкин на должность старшего научного сотрудника-консультанта после возвращения с объекта Министерства среднего машиностроения, будучи персональным пенсионером. Таким образом, Яков Кириллович начинал свой путь в науку у Кирилла Ивановича Щелкина в 1946 г., а Кирилл Иванович заканчивал свой жизненный, научный путь в группе своего ученика Якова Кирилловича в 1968 г.

В архивах института сохранились документы, в которых указывается развитие научных исследований, проводимых Яковом Кирилловичем в области горения и детонации газов на различных этапах его научной деятельности на протяжении двадцати лет. Я приведу один из них, в котором дается, на мой взгляд, полное описание творческой деятельности и его вклад в науку о горении, развиваемой в Институте химической физики. Этот документ относится к представлению Якова Кирилловича Трошина к правительственной награде в связи с 70-летием со дня рождения:

«Я. К. Трошин — один из ведущих советских ученых в области физики горения и взрыва. Его работы имеют большое научное и техническое значение. За выдающийся вклад в исследование детонации в газах — экспериментальное обнаружение и изучение пульсирующей структуры детонационных волн — в 1965 г. Я. К. Трошину присвоено звание лауреата Ленинской премии СССР.

Я. К. Трошин является соавтором двух открытий: явления неустойчивости детонационной волны в газах (диплом на открытие № 111) и явления расщепления волны (тонкой структуры) спиновой детонации (диплом на открытие № 134). Эти работы утвердили приоритет СССР в области исследований структуры волны детонации газовых систем. Исследованиями пульсирующей структуры детонационных волн установлена связь пульсаций фронта волны с возможностью инициирования и жизнеспособностью любой детонации. Работы Я. К. Трошина по спиновой и пульсирующей детонации признаны классическими в Советском Союзе и за рубежом. Благодаря его экспериментальным работам во всем мире получил самое широкое распространение следовой метод исследования процессов в детонационных и ударных волнах. Разработанные Я. К. Трошиным представления о пульсирующей структуре детонационных волн помогли создать современную картину распространения детонации в газах.

Исследуя волны горения, Я. К. Трошин экспериментально доказал существование неустойчивости плоского фронта нормального пламени к искривлениям поверхности пламени и определил критерии существо-

вания такой неустойчивости. Эти исследования вместе с теоретическими работами по рассмотрению аналогии между горением в ракетном двигателе и детонацией в газах представляют собой значительный вклад в разработку теории горения. Принципиальные исследования Я. К. Трошина по возбуждению взрыва жидких взрывчатых веществ кавитацией и определению параметров сферической дефлаграции при сгорании объема взрывчатой смеси в открытой воздушной атмосфере имеют большое значение для решения ряда технических проблем, связанных с транспортировкой и производством взрывчатых веществ.

Я. К. Трошиным выполнены пионерские работы по исследованию нового вида детонационного сгорания — детонации гетерогенных систем, в которых горючее и окислитель находятся в различных агрегатных состояниях.

Я. К. Трошин является автором фундаментальной монографии «Газодинамика горения» и свыше ста научных работ. Награжден медалями ВДНХ СССР.

С 1970 г. Я. К. Трошиным и под его руководством проводятся исследования по ряду фундаментальных научных и технических проблем. В работах по изучению физико-химических превращений в ударных волнах экспериментально установлена неустойчивость пленки жидкости за фронтом ударной волны, структура такой неустойчивости и процессы, происходящие при разрушении жидкой пленки ударной волной. Эти работы имеют важное значение для выяснения механизма смесеобразования гетерогенных систем, а также для дальнейшей разработки теории гидродинамической устойчивости слоистых течений. Я. К. Трошин успешно работает над вопросами структуры ударных волн, изучая влияние неравновесных условий на их распространение. Одним из важнейших результатов этих работ является экспериментальное обнаружение неустойчивости и пульсирующей структуры пересжатых ударных волн в инертных газах. Фундаментальными исследованиями гетерогенной детонации установлены структура волны такой детонации, механизм образования взрывчатой смеси, пределы распространения гетерогенной детонации. Эти работы связаны с изучением аварийных взрывов магистралей трубопроводов промышленных компрессорных установок.

Я. К. Трошин ведет интенсивные исследования сферической детонации газовых систем. Работы по этой тематике совместно с изучением детонации в гладких и шероховатых трубах должны дать ответ на один из важнейших вопросов теории детонации — вопрос о пределах распространения детонационных волн в различных газовых системах — и помочь в разработке наиболее полной и совершенной теории детонации.

Я. К. Трошиным с сотрудниками выполнены работы и даны рекомендации по технике пожаро- и взрывобезопасности, которые должны учитываться при строительстве крупных объектов, использующих жидкие водород и кислород».

Яков Кириллович Трошин вел большую педагогическую работу по подготовке высококвалифицированных научных кадров, являясь профессором кафедры физики горения и взрыва факультета молекулярной и химической физики Московского физико-технического института.

Яков Кириллович умер после продолжительной болезни 4 ноября 1983 года в возрасте 73 лет.

ЛАБОРАТОРИЯ АЭРОДИНАМИКИ КРУПНОМАСШТАБНЫХ ПРОЦЕССОВ ГОРЕНИЯ И ВЗРЫВА В АТМОСФЕРЕ

(заведующий лабораторией доктор физико-математических наук Ю. А. Гостинцев)

Исследования физики крупномасштабных процессов горения и взрыва в атмосфере впервые в Институте химической физики были начаты в 1974 г. молодым научным сотрудником Юрием Александровичем Гостинцевым.

Юрий Александрович Гостинцев родился в Москве 18 июня 1938 г. В 1956 г. окончил среднюю школу и поступил в Московское высшее техническое училище им. Баумана на механический факультет, который окончил в 1962 г. по специальности летательные аппараты. В ИХФ пришел в 1961 г. для прохождения преддипломной практики и выполнения дипломной работы. Одновременно часть дипломной работы выполнялась в ОКБ С. П. Королева и в МВТУ. Тема дипломной работы — «Регулирование скорости горения порохов с помощью акустической энергии».



Ю. А. Гостинцев

После получения диплома был распределен на работу в МВТУ, на кафедру № 6. В том же 1962 г. поступил в заочную аспирантуру Института химической физики АН СССР, научные руководители — П. Ф. Похил и А. Д. Марголин. В 1964 г. перешел в очную аспирантуру ИХФ, которую окончил в 1966 г., защитив диссертацию кандидата физико-математических наук по теме «Некоторые вопросы горения и динамики течения в ракетных двигателях».

С 1966 г. Ю. А. Гостинцев работал в Институте химической физики сначала в должности младшего научного сотрудника в лаборатории П. Ф. Похила, затем с 1972 г. (после смерти П. Ф. Похила) в должности старшего научного сотрудника в лаборатории динамики химически неравновесных процессов С. С. Новикова.

Основной научный интерес Юрия Александровича лежал в области теории нестационарного горения конденсированных систем и газовой динамики вихревых течений. До середины 70-х годов им был выполнен (совместно с кандидатами наук В. М. Зайцевым и Л. А. Сухановым) большой цикл работ по теории акустической неустойчивости горения и переходных процессов в ракетных двигателях; создана теория транс- и сверхзвуковых вихревых течений, в дальнейшем получившая экспериментальное подтверждение и нашедшая практическую реализацию при разработке сопел ракетных двигателей.

Большое влияние на Ю. А. Гостинцева как в научном, так и в общечеловеческом плане оказало в это время общение с такими учеными, как П. Ф. Похил, К. И. Щелкин, Я. Б. Зельдович, Р. И. Солоухин, А. Д.

Марголин, М. Соммерфилд, с которым Ю. А. Гостинцев познакомился и работал в течение 9-ти месяцев во время научной стажировки в Принстонском университете, США, в 1970—1971 гг.

В 1974 г. Ю. А. Гостинцев защитил докторскую диссертацию на тему «Исследование нестационарной внутренней баллистики ракетных двигателей».

Примерно в это же время у него появился интерес к теории больших пожаров. Как ни странно, этот интерес был стимулирован, как говорит Ю. А. Гостинцев, произведением Ф. Купера «Прерия», где красочно описаны степной пожар, распространяющийся со скоростью поезда, и борьба с ним с помощью так называемого «встречного пала». Попытка разобраться с механизмом явления и описать его привела к появлению статьи Ю. А. Гостинцева в журнале «Физика горения и взрыва» (1975 г., № 3) «О вихревой структуре быстрораспространяющихся пожаров» (совместно с С. С. Новиковым и Л. А. Сухановым).

В дальнейшем тематика, связанная с динамикой развития пожаров, закрепилась и была оформлена организационно в виде создания научной группы «Аэродинамика больших пожаров» под руководством Ю. А. Гостинцева.

В конце 1970-х годов — начале 1980-х тематика расширилась за счет решения ряда задач, связанных с эволюцией облака продуктов ядерных взрывов.

В 1983 г. на основе группы Ю. А. Гостинцева и лаборатории умершего Я. К. Трошина была создана лаборатория аэродинамики крупномасштабных процессов горения и взрыва в атмосфере. Большую роль в формировании научных интересов и организации лаборатории под руководством Ю. А. Гостинцева сыграли академики Е. П. Велихов, Я. Б. Зельдович, Г. С. Голицын, член-корреспондент АН СССР Ф. И. Дубовицкий, доктор физ.-матем. наук В. И. Пепекин.

В настоящее время основные научные интересы лаборатории лежат в следующих направлениях:

1. Эволюция облака мощных взрывов в стратифицированной атмосфере. Изучаются вопросы теплового излучения, образования окислов азота и сажи, вынос продуктов в стратосферу, генерация длинноволновых акустических возмущений в атмосфере всплывающим облаком.

2. Динамика возникновения и развития массовых пожаров. Исследуются вопросы пространственно-временного загрязнения атмосферы продуктами горения, а также ряд других ближайших и долговременных последствий больших пожаров и вулканических извержений. В разработке этих направлений активно участвовали молодые научные сотрудники кандидаты наук А. Ф. Солодовник, Ю. В. Щацких, Ю. В. Гамера, В. В. Лазарев.

3. Гидродинамика разлива, испарения, смешения с воздухом, физика образования гетерогенного конденсированного ВВ, а также горение, детонация и взрыв образующихся в газе или в конденсированной фазе химически активных областей при использовании криогенных (горючее—окислитель) компонентов. Эти работы явились важным вкладом в создание научно-технических основ пожаро- и взрывобезопасности энергетических процессов с использованием криогенных ракетных топлив. Они использованы при проектировании стартового комплекса к системе «энергия—буран». В разработке этого направления ведущую роль игра-

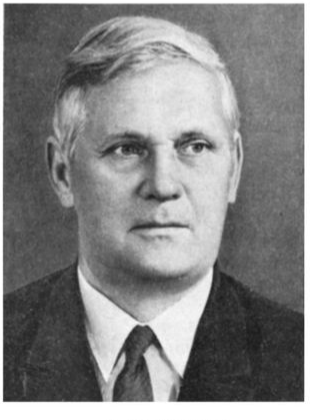
ет старший научный сотрудник, кандидат физико-математических наук Л. А. Суханов.

4. Горение, переходные процессы и детонация предварительно неперемешанных газовых систем в открытой атмосфере. Разрабатываются методики оценки поражающих факторов (ударная волна, тепловое излучение, токсическое воздействие) при выбросах горючих и токсичных газов в атмосферу.

ЛАБОРАТОРИЯ ГОРЕНИЯ ГАЗОВ

(заведующий лабораторией С. М. Когарко)

Важное место в развитии науки о горении занимают фундаментальные исследования горения, детонации и взрыва гомогенных и гетерогенных газовых топливно-кислородных и топливно-воздушных смесей, целенаправленные на разработку научно обоснованных мероприятий по технике пожаро- и взрывобезопасности для существующих в промышленности технологий. Этому направлению посвящена практически вся научная и научно-организационная деятельность старейшего сотрудника Института химической физики Станислава Михайловича Когарко. Мы уже упоминали о Станиславе Михайловиче, в связи с его работой в довоенный период в лаборатории Алексея Васильевича Загулина, о его вкладе в разработку двигателя с замкнутым циклом для полетов в стратосферу. Теперь будем говорить о нем и его научных исследованиях в московский период жизни института.



С. М. Когарко

Вспомним, когда в институте был С. М. Киров (1932 г.), Николай Николаевич попросил его помочь подобрать на специальные работы хороших, способных, надежных молодых специалистов. И тогда, через две-три недели, в том же 1932 г. к нам прибыли по направлению Ленинградского горкома партии несколько человек, в том числе Когарко Станислав Михайлович. С этого времени, т. е. с мая 1932 г., Станислав Михайлович начал свою научную деятельность в Институте химической физики.

Под руководством А. В. Загулина С. М. Когарко приступил к изучению процессов горения в двигателях внутреннего сгорания, воздействия на процесс различными модификациями топлив. Станислав Михайлович с увлечением стал создавать сложные установки, разрабатывать методы измерений большого комплекса параметров в процесс работы двигателя. Тогда им были получены практически важные для оборонной техники результаты. Научный

отчет по этим результатам был первой его научной работой, выполненной в 1932 г. Получилось так, что, обладая исключительной работоспособностью, имея инженерную подготовку и навыки в практической технической работе, Станислав Михайлович быстро вошел в курс дела и порученную ему ответственную, важную работу провел успешно. В последующие годы он уже почти самостоятельно продолжает исследования. Как я уже сказал, в отделе А. В. Загулина проводились работы по созданию двигателей с замкнутым циклом для подводных аппаратов и самолетов для высотных полетов. Тогда необходимо было обеспечить высоту полета до 13 километров. Это была по тому времени исключительно трудная научная и инженерная проблема. Вместе со Станиславом Михайловичем в этой работе участвовали Фадин и Герман Аронович Варшавский, впоследствии крупный ученый в области тепло- и массообмена.

По результатам всего комплекса этих работ Станислав Михайлович в 1939 г. защитил кандидатскую диссертацию. В характеристике для представления к присвоению ученой степени кандидата технических наук и ученого звания старшего научного сотрудника было написано: «Инженер Когарко С. М. работает в ИХФ с 1932 г. Вся работа Когарко была посвящена выполнению ряда специальных исследований очень сложного экспериментально-технического характера, одновременно являющихся принципиально новыми по методике.

Инженер Когарко за время своей работы в институте выполнил три таких крупных работы, из которых каждая вполне может считаться законченной кандидатской диссертацией. За время работы Когарко С. М. проявил себя в высшей степени инициативным и самостоятельным работником, безусловно заслуживающим звания старшего научного сотрудника».

В это же время одновременно со специальными работами в отделе А. В. Загулина, в лаборатории Абрама Соломоновича Соколика, как указывалось выше, решалась проблема, по существу, на той же научной основе, создания автомобильных и тракторных, а впоследствии и авиационных двигателей с форкамерным зажиганием.

В 1939 г. Станислав Михайлович переходит в лабораторию Абрама Соломоновича Соколика, где он вместе с Владимиром Яковлевичем Штерном и Сарой Соломоновной Поляк начал заниматься исследованием кинетики окисления в двигателях. Ими были разработаны изящные методы отбора проб продуктов сгорания на разных этапах работы двигателя, исследовались промежуточные продукты окисления и их связь с детонационными свойствами топлив.

Наступил 1941 год. В эвакуации Станислав Михайлович активно берется за работы (в той же лаборатории А. С. Соколика) по созданию форкамерных авиационных двигателей совместно с кафедрой доцента Казанского авиационного института Сергея Васильевича Румянцева и с авиационным заводом № 22 (директор завода тов. Михайлов Александр Иванович). В этих работах принимали активное участие Л. А. Гуссак и Алексей Николаевич Воинов. Но они разрабатывали двигатель для танков. Станислав Михайлович и Румянцев занимались модернизацией авиадвигателя для самолетов. Весь этот комплекс работ был направлен на совершенствование оборонной техники для фронта. Это направление было одним из главных по прикладным оборонным работам. Другим важным направлением, как отмечалось, было исследование порохов в ракетных системах, в связи с разработкой ново-

го грозного оружия «катюша» (Я. Б. Зельдович, О. И. Лейпунский и др.).

После войны, в 1946—1947 гг., Станислав Михайлович вместе с Я. Б. Зельдовичем исследовал процессы горения в трубах большого диаметра с целью расширения возможности изучения пределов детонации — усиления слабых возмущений при горении метановоздушных смесей, с 1952 по 1957 гг. участвовал в работах по созданию атомной техники. Эти исследования проводились с целью детального изучения физико-химических параметров и условий, обусловливающих возникновение и распространение пламени и детонации, и выяснения масштабности эксперимента. Для этого наряду с лабораторными методами разработаны методы исследования в трубах большого диаметра (до нескольких десятков сантиметров) и длиною 60—80 метров. Это были, по сути, прецизионные эксперименты в полигонных условиях. 9 Мая 1952 г., в День Победы, Станислав Михайлович по всем своим исследованиям и особенно по результатам изучения горения и детонации в газовых системах защитил диссертацию на ученую степень доктора технических наук. Ровно через год эта защита была утверждена ВАКом. В сентябре 1953 г. президиум АН СССР утвердил институту лабораторию горения газов под руководством С. М. Когарко.

Станислав Михайлович становится ведущим специалистом в области горения и взрыва газовых и гетерогенных систем. Проведенные им исследования характеризуются глубоким теоретическим анализом. Они, как уже сказано, посвящены ряду областей физической химии процессов горения. Это — процессы сгорания в двигателях, турбулентное горение, тепловая и кинетическая природа атомарных пламен, самовоспламенения, вибрационного горения, вопросы взрывобезопасности метана, ацетилена и ряда других промышленно важных газов.

В ходе научных исследований С. М. Когарко получены принципиально новые результаты, имеющие фундаментальное значение. Им открыто явление сферической газовой детонации, впоследствии изучавшееся многими учеными у нас и за рубежом. В работах, посвященных исследованию строения детонационной волны, впервые и с большой степенью достоверности измерено давление в комплексе «ударная волна — зона химической реакции», позволившее обосновать в настоящее время уже общепринятое представление о структуре детонационной волны. Исследование взаимодействия атомов и радикалов с волной дефлаграционного горения позволило распространить представление о промотировании реакций, протекающих при относительно низких температурах, на область высокотемпературного горения в ламинарной и турбулентной средах. Им впервые в простых и четких экспериментах была показана возможность усиления слабых волн в зоне химической реакции как для гомогенных, так и гетерогенных смесей с принципиально разными механизмами в обоих случаях. Чрезвычайно важными были исследования, посвященные пределам горения ацетилена. Было показано, что нижний предел распространения пламени по давлению для этого технологически важного продукта почти вдвое ниже, чем это предполагалось ранее, в результате чего во все справочники пришлось внести соответствующие изменения и применять новые повышенные меры безопасности на производстве. Большое значение имеют работы по неравновесной кинетике, показавшие важность механизма энергетических цепей.

Для научной деятельности С. М. Когарко характерно стремление ставить и решать задачи прикладного характера. На основе результатов научных исследований в области горения и детонации газовых и гетерогенных смесей успешно внедрен в промышленность целый ряд машин, устройств и процессов. Так, созданы мощные прессы, использующие газовую детонацию. В результате исследования процесса горения газовых смесей в пористых средах разработан способ получения открытопористой структуры в полимерных материалах. Совместно с сотрудниками отраслевого института начато практическое использование предложенной технологии. Нашло практическое использование предложение о применении топливно-воздушных вместо топливно-кислотных смесей в морской сейсморазведке, благодаря чему увеличивается безопасность работ и радиус действия кораблей. На основе исследования горения и детонации в газовых и конденсированных системах созданы и доведены до рабочего состояния различные варианты устройств для испытаний новой техники. На Верхне-Салдинском металлообрабатывающем заводе им. В. И. Ленина проведено большое исследование по технологии и ее нарушениям. Было предложено техническое решение, повышающее безопасность работы на плавильных агрегатах.

С. М. Когарко как эксперт высшей квалификации неоднократно привлекался директивными органами для исследования сложных ситуаций, возникающих в результате неуправляемого горения и взрыва: трижды в 1972 г., дважды в 1974 г., в том числе в связи со взрывом на газовом промысле вблизи Оренбурга.

Высококвалифицированный специалист, обладающий глубокой научной эрудицией, С. М. Когарко ведет обширную консультативную работу на многих научно-исследовательских и промышленных объектах.

С. М. Когарко успешно сочетает плодотворную научную работу с педагогической деятельностью. Он много лет заведовал кафедрой и читал курс лекций в Московском инженерно-физическом институте.

Широта научных интересов, умение четко определять главное направление исследований, умение находить оригинальные и простые решения сложных научных задач привлекают к С. М. Когарко много талантливой молодежи, воспитанию которой он отдает много сил, внимания и педагогический талант. Станислав Михайлович воспитал целую плеяду крупных ученых по процессам горения и детонации газовых смесей и технике взрывобезопасности промышленных технологий. Среди его учеников — кандидаты и доктора наук, самостоятельные руководители начатых Станиславом Михайловичем научных направлений. Среди них крупные ученые А. А. Борисов, И. С. Заслонко, В. Я. Басевич и др.

Всем нам известно, что Станислав Михайлович — высокопринципиальный человек, требовательный, настойчивый в решении поставленных перед ним задач, инициативный и умелый организатор научно-исследовательской работы. С. М. Когарко пользуется большим авторитетом и уважением среди ученых, инженеров многих институтов и заводов нашей страны. Его научная, научно-организационная и общественная деятельность высоко оценена партией и правительством. Ему присуждено звание заслуженного деятеля науки и техники, он награжден орденами Красной Звезды, Трудового Красного Знамени, Знак Почета.

ЛАБОРАТОРИЯ ВЗРЫВНЫХ ПРОЦЕССОВ ГАЗОВ И ДВУХФАЗНЫХ СИСТЕМ

(заведующий лабораторией доктор физико-математических наук А. А. Борисов)

Лаборатория, созданная под руководством Анатолия Александровича Борисова, является прямым продолжением исследований бывшей лаборатории профессора Когарко С. М. — горения газов.

Основным направлением лаборатории являются кинетика и механизм высокотемпературных реакций воспламенения и связь их с газодинамикой детонации и переходными процессами в средах различного агрегатного состояния. К главным научным достижениям лаборатории нужно отнести: 1) разработку механизма высокотемпературного окисления углеводородов; 2) разработку моделей цепочно-теплового воспламенения; 3) создание моделей воспламенения и детонации двухфазных систем: жидкое горючее — газообразный кислород; 4) модели предельных явлений при детонации газов и структуры детонационных волн; 5) разработку моделей инициирования и переходных процессов (включая низкоскоростную детонацию) в пористых взрывчатых материалах; 6) разработку методов определения взрывоопасности технологии эндотермических соединений; 7) плодотворную научно-техническую связь с отраслевыми институтами и некоторыми производственными предприятиями и внедрение разработок лаборатории в производство научно-производственного объединения «Пластполимер», на Кировочепецком химическом комбинате и в других организациях промышленности.



А. А. Борисов

Лаборатория в своем составе имеет 9 человек, в том числе два доктора наук, пять кандидатов наук и два научных сотрудника.

Анатолий Александрович Борисов родился в 1932 г. в Ярославле. В 1950 г. поступил на физико-технический факультет Московского государственного университета, а в 1951 г. в связи с ликвидацией факультета и организацией на его базе Московского физико-технического института был переведен в Московский инженерно-физический институт (тогда Московский механический институт), где и окончил в 1956 г. физико-энергетический факультет по специальности физика быстропротекающих процессов. Дипломную работу на тему «Ионизационные процессы в газовых детонационных волнах» выполнял под руководством профессора С. М. Когарко на его кафедре в МИФИ. После окончания института А. А. Борисов был направлен на работу в Институт химической физики в лабораторию горения газов, руководимую С. М. Когарко, на должность младшего научного сотрудника. Анатолию Алек-

сандровичу было поручено изучить период индукции (задержку) воспламенения углеводородовоздушных смесей за ударными волнами. В это время лаборатория С. М. Когарко состояла из сильных, квалифицированных сотрудников — Я. К. Трошина, А. И. Сербинова, Г. Л. Скачкова, Ю. А. Бохона, А. Н. Воинова, Л. А. Гуссака, А. Г. Лямина, В. Я. Басевича. Образовался он путем включения в состав лаборатории сотрудников лаборатории А. С. Соколика после ее ликвидации и группы Я. К. Трошина, после отъезда К. И. Щелкина на объект для выполнения работ по атомной технике.

О своих первых впечатлениях об институте Анатолий Александрович сказал, что Институт химической физики ему очень понравился с первых дней пребывания в нем. «В то время институт, его сотрудники действительно дружно, увлеченно работали, а не били баклуши. Была удивительная атмосфера всеобщей заинтересованности в работе. Мне понравился, — говорит Анатолий Александрович, — высокий уровень научной компетентности ряда сотрудников. Особенно меня поразил В. Н. Кондратьев. Все это заставляло меня интенсивно работать с научной литературой, совершенствовать свои знания».

Кандидатскую диссертацию А. А. Борисов защитил в 1963 г. Она была выполнена под руководством С. М. Когарко и посвящена вопросам использования ударных труб в исследованиях реакций воспламенения. Анатолий Александрович считал, что самым ценным качеством руководителя для него было то, что он позволял работать по выбранному направлению без отвлечения на другие задачи.

Докторскую диссертацию А. А. Борисов защитил в 1980 г. на тему «Самовоспламенение и детонация газов и двухфазных систем». Анатолий Александрович награжден орденом Трудового Красного Знамени, удостоен звания лауреата Государственной премии СССР и премии Совета Министров СССР, награжден медалью Польской Академии наук имени Сполинского. Имеет звание профессора.

ЛАБОРАТОРИЯ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНОЙ КИНЕТИКИ И ГАЗОДИНАМИКИ

(заведующий лабораторией И. С. Заслонко)

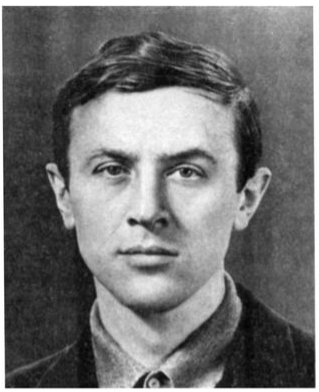
Лаборатория образована в 1984 г., ее костяк составили выходцы из лаборатории горения газов профессора С. М. Когарко: Заслонко И. С., Мукосеев Ю. К., Петров Ю. П., Смирнов В. Н., Мозжухин Е. В., Аравин Г. С., Власов П. А., Карасевич Ю. К., Тарасов Э. А., Тереза А. М.

Основное направление исследований лаборатории — физико-химическая кинетика в ударных волнах. Экспериментальная база лаборатории ориентирована на спектрально-оптические методы, в лаборатории нашли применение практически все наиболее информативные методики, применяемые в ударно-трубных исследованиях:

адсорбционная и эмиссионная техника регистрации атомов, радикалов, молекул;

измерения давления, плотности, температуры за ударными волнами;

интерферометрические измерения концентрации свободных электронов в СВЧ-диапазоне.



И. С. Заслонко

Используется широкий спектральный интервал измерений — от глубокого УФ до далекого ИК-диапазона. Существенным моментом является многоканальность измерений, позволяющая получать значительные объемы экспериментальной информации о концентрациях важнейших компонент большого числа исследованных реагирующих систем, а также о степени отклонения от равновесия по внутренним степеням свободы частиц. Последнее имеет первостепенную важность для исследования неравновесных энергетических распределений, возникающих в высокотемпературных реакциях за ударными волнами.

В работах лаборатории показано, что в высокотемпературных реакциях неравновесные эффекты выступают в качестве основного фактора, определяющего многие основные черты кинетического поведения. Приведем лишь два примера.

1) высокотемпературные экзотермические реакции распада HN_3, N_2O, бимолекулярные реакции N_2+CO с осуществлением энергетической обратной связи. В ходе реакции формируется неравновесное распределение с отрывом колебательной температуры от газовой. Зона неравновесного режима реакции ограничена температурными и концентрационными границами;

2) макроскопические проявления неравновесности в высокотемпературных реакциях распада, рекомбинации, бимолекулярных реакциях, выражающиеся в обеднении функции распределения по колебательной энергии вблизи барьеров химических превращений и, соответственно, в зависимости констант скорости от давления (распад, рекомбинация) или парциальной концентрации реагентов (бимолекулярные реакции).

Одно из основных направлений исследований лаборатории в последнее время — реакции и релаксация высоковозбужденных многоатомных молекул ВВМ. Традиционный кинетический подход к получению информации об этих процессах практически исчерпал себя к началу 80-х годов, и первостепенное значение для прогресса в этой области имели вопросы разработки прямых методов диагностики процессов с участием ВВМ — прямые измерения релаксационных процессов при столкновениях ВВМ, констант скорости химических реакций ВВМ, регистрация неравновесной функции распределения по возбужденным состояниям. В последнее время в лаборатории разработаны экспериментальные и теоретические основы восстановления функции распределения по высоковозбужденным состояниям многоатомных молекул на основе регистрации молекулярных «горячих полос» и люминесценции в видимой и УФ-областях спектра. Оригинальные подходы к описанию неравновесных энергетических распределений, развитые в лаборатории, продемонстрировали свою эффективность на примере интерпретации

кинетики процессов с участием многоатомных молекул при термической и лазерной активации.

Работы в рамках нового, интенсивно развивающегося направления — физическая химия горения — можно выделить в два аспекта:

1. Прямые измерения констант скорости атомно-радикальных реакций, которые являются ключевыми для сложных кинетических механизмов горения (углеводородов прежде всего). Характерные примеры в этом отношении — измерения значительного числа констант скорости реакций с участием многоатомных радикалов (CH_3, CH_3O, CH).

2. Разработка кинетических моделей горения, проведение численных расчетов. Основное направление работ в этой области — описание кинетики, определяющей выход экологически вредных компонент при горении, выработка практических рекомендаций по организации горения с минимальным выбросом загрязняющих веществ.

Вместе с разработкой спектроскопической диагностики определения выхода экологически вредных компонент при горении математическое моделирование кинетики химических превращений при горении дает надежную основу для решения многочисленных практических задач по обеспечению экологически чистого горения.

Столь же тесную связь с практическими задачами имеют исследования по кинетике реакций с участием молекул, использующихся в технологических средах для изготовления изделий микроэлектроники — гидридов кремния и германия, карбонилов металлов. Интереснейший аспект, связанный с этими молекулами, — возможности измерений кинетики роста новой фазы за ударными волнами при распаде исходных летучих элементосодержащих соединений.

Традиционная для лаборатории тема, имеющая разнообразные практические применения, — химические регуляторы горения. В круг задач этой темы входит разработка способов целенаправленного воздействия на процессы горения с помощью введения небольших добавок, приводящих к регулированию кинетики энерговыделения, химического и энергетического состава продуктов, степени ионизации при горении.

В Институт химической физики Игорь Степанович Заслонко пришел в 1961 г. студентом МИФИ. Дипломную работу выполнял в лаборатории горения газов под руководством С. М. Когарко, А. А. Борисова. После окончания МИФИ поступил в лабораторию горения газов. В первые три года работы в ИХФ занимался вибрационным горением, затем перешел на исследования физико-химической кинетики в ударных волнах.

ГАЗОВАЯ КИНЕТИКА И КАТАЛИЗ

ЛАБОРАТОРИЯ ИОННО-ГЕТЕРОГЕННОГО КАТАЛИЗА

(заведующий лабораторией доктор химических наук Н. М. Чирков)

В 1943 г. в одном из приведенных писем Ф. И. Дубовицкому из Казани в Москву Николай Николаевич писал: «...Живем в провинции тихо. Я занимаюсь наукой, ищу пути на будущее». В это время Николай Николаевич занимался фундаментальной проблемой химической кинетики — анализом протекания цепных реакций, теоретическим исследованием приро-

ды активных частиц атомов, ионов, свободных радикалов, участвующих в стадиях продолжения, разветвления, обрыва цепей. Намечался новый этап глубокого изучения механизма газовых цепных реакций, ставилась задача разработки новых методов количественного определения промежуточных продуктов и их изучение. Естественно, обнаруживать промежуточные продукты в годы становления теории разветвленных цепных реакций было крайне трудно. Лишь в отмеченных пионерских работах В. Н. Кондратьева с сотрудниками методом линейчатого спектра поглощения в водород-кислородном пламени были обнаружены гидроксильные радикалы, а методом термоэлектрического зонда — атомарный водород. С 1945 г., когда институт начал свою деятельность в Москве, направление газовой кинетики и катализа стало активно развиваться, в основном, в лабораториях Н. М. Чиркова, А. Б. Налбандяна, Н. М. Эмануэля.



Н. Н. Семенов и Н. М. Чирков

После войны в Москве Николай Михайлович Чирков, будучи старшим научным сотрудником лаборатории цепных реакций, начинал работу, как упоминалось, по изучению механизма кинетики окисления этилена и других углеводородов, имея в виду выяснение роли промежуточных продуктов — радикалов и перекисей — в ходе реакции. Предполагалось, что Чирков Н. М. должен вести работу и по окислению уксусного альдегида, и по поверхностной электропроводности силами только двух сотрудников — его самого и аспиранта В. И. Гольданского, который был прикреплен к Н. М. Чиркову в 1944 г. В это время Н. Н. Семенов предложил идею о возможном существовании нового вида катализа — ионно-гетерогенного катализа в полимолекулярных адсорбционных слоях. Найти такие реакции и изучить их механизм было поручено аспиранту Виталию Иосифовичу Гольданскому и его руководителю Николаю Михайловичу Чиркову. Виталий Иосифович активно включился

в работу и в 1947 г. по результатам этих исследований защитил кандидатскую диссертацию на тему «Ионный катализ в полимолекулярных адсорбционных слоях». О том, как Н. Н. Семенов пришел к идее о новом виде катализа, охотно согласился рассказать академик В. И. Гольданский:

«В то время Николай Николаевич интересовался разными аспектами влияния поверхности на химическую реакцию. Он заинтересовался и проблемой выхода в объем цепной реакции с поверхности. Вместе с тем идея Николая Николаевича заключалась в том, что может быть и такой катализ, такое влияние поверхности, когда поверхность — это, в сущности, место, на котором происходит реакция, т. е. где может протекать реакция как гетерогенная, а по своему механизму она идет как гомогенная. Идея состояла в том, что не может ли на поверхности среды, между молекулами, которые сели на эту поверхность, идти реакция точно таким же образом, как она протекает в объеме, в их объемном взаимодействии. При этом круг реакций, которые он считал целесообразным рассмотреть, были реакции ионного катализа. Почему так? Потому что он исходил из того, что если на поверхности образуется какой-то слой, или полимолекулярный слой, то тогда свойства этого полимолекулярного слоя приближаются к свойству жидкости, получается двумерная жидкость, в которой реакции должны идти как бы на подкладке на этой поверхности, но идти они будут так, как в объеме жидкости. А для жидкости наиболее характерная реакция — это ионная реакция, в частности, катализ протонами, катализ H_3O-ионами и H^+. Поэтому следует сказать, именно это является характерной особенностью реакции в жидкой фазе, потому что вопрос о том, происходит ли ионизация при адсорбции в мономолекулярном слое — это вопрос далеко не ясный, поэтому, если удалось бы показать, что идет реакция так, как ей присуще идти в жидкой фазе, то это сразу было бы одновременно доказательством подобия этого слоя, тонкого на поверхности, тому, что есть в жидкости. Отсюда и была поставлена Семеновым задача — поискать, нет ли здесь реакций, которые были бы очень характерны для жидкой фазы и шли на поверхности. Прежде всего, важен был физический подход к этой работе. Состоял он в том, что надо было показать наличие ионов в адсорбционных слоях на поверхности, это проще всего сделать по электропроводности. Впервые были поставлены работы по изучению электропроводности системы, состоящей из диэлектрика с адсорбированной на нем кислотой.



В. И. Гольданский — аспирант

В основном, исследовали электропроводность адсорбированных паров соляной и уксусной кислот на слюде. Оказалось, что электропроводность возрастет пропорционально отношению равновесного давления HCl и других кислот к насыщенному давлению.

Вторым этапом была работа по изучению кинетики реакции образования этилацетата из этилового спирта и уксусной кислоты (работы Гольданского В. И. и Чиркова Н. М.) на твердой поверхности (кварц), адсорбированной реагентами и катализатором (HCl). Оказалось, что константа скорости реакции, как и поверхностная электропроводность, возрастает пропорционально отношению равновесного давления к насыщенному. Это объясняется тем, что при изменении данного отношения изменяется объем адсорбированной жидкой фазы, в которой проходит химическая реакция. Было доказано, что исходный постулат Н. Н. Семенова подтвердился полностью — реакция этильного спирта с уксусной кислотой шла как гетерогенная реакция, но это только по месту протекания гетерогенного процесса, а по своему механизму это была классическая реакция, классическая жидкофазная реакция этерификации и гидролиза».

В 1946 г. к Н. М. Чиркову были прикреплены новые сотрудники, окончившие химический факультет Московского государственного университета, — Сергей Генрихович Энтелис и Михаил Иосифович Винник, а через год пришла Валентина Ивановна Цветкова, тоже окончившая химический факультет МГУ. Таким образом, под руководством Николая Михайловича образовалась сильная группа из молодых ученых: его самого, аспиранта В. И. Гольданского, С. Г. Энтелиса, М. И. Винника, В. И. Цветковой и лаборантов З. Рудковской и Н. Грабовецкой. Энтелис С. Г. и Винник М. И. начали свою работу в лаборатории еще с дипломных работ. С. Г. Энтелис продолжал изучение кинетики низкотемпературного окисления этана, М. И. Винник — кислотно-основного катализа. Эти работы становятся преобладающими. Николай Михайлович все больше уделяет им внимания. Происходит заметное их расширение. 20 мая 1947 г., согласно приказу № 66-А, создается лаборатория ионно-основного катализа в составе: канд. физ.-матем. наук Чиркова Н. М. — заведующего лабораторией и сотрудников: канд. хим. наук В. И. Гольданского, младших научных сотрудников С. Г. Энтелиса, М. И. Винника, Кудрявцева, В. И. Цветковой, Переслегина и лаборантов Рудковской и Грабовецкой.

В лаборатории с увлечением начали изучать явления поверхностной и полимолекулярной адсорбции. Намечено дальнейшее развитие направления в катализе на новых реакциях, имеющих не только теоретическое, но и практическое значение, и более углубленное изучение структуры и свойств полимолекулярных пленок, содержащих в своем составе кислоты и основания. М. И. Винник и Н. М. Чирков изучали гидротацию этилена с получением этилового спирта. Главной их задачей было исследование возможности протекания реакции в одну стадию на твердом катализе и получение технологии кислотных катализаторов. С. Г. Энтелис и Н. М. Чирков занимались изучением поверхностной электропроводности диэлектриков. Их целью было определение абсолютной скорости ионов-электролитов, адсорбированных на твердых телах, и выяснение роли ионов в гетерогенном катализе.

В дальнейших работах лаборатории с полной уверенностью был доказан механизм ионной активации в ряде гетерогенных процессов. Это позволяло полагать, что большинство катализаторов, применяющихся в промышленности, действует по механизму кислотно-щелочного ионного катализа, в ряде случаев весьма близко к ионному гетерогенному

катализу в растворах. Создалась возможность научного подхода, подбора катализаторов этого типа. Была установлена связь между поверхностной электропроводностью катализатора и его каталитической активностью. Таким образом, можно было считать установленным, что многие реакции органической химии, протекающие в паровой фазе, гетерогенным путем катализируются ионами различных кислот, наносимых на поверхность твердого тела как в виде монослоя, так и полимолекулярных пленок.

Многие результаты теоретических и экспериментальных работ стали научной основой разработки нескольких промышленных технологий. Начиная с 1949 г. на протяжении многих лет лаборатория ионно-основного катализа имела тесные деловые научно-технические контакты по совместной работе с Московским нефтеперерабатывающим заводом. Совместно с ним разрабатывались малоотравляющие, дешевые катализаторы для полимеризации олефинов, газов крекинга; на опытных установках завода проводились длительные испытания предлагаемых лабораторией каталитических систем.

Деловые контакты создались и с руководителем завода Демидом Васильевичем Иванюковым, который впоследствии, в процессе совместной с ним работы, стал большим другом Института химической физики, его сотрудников, которые тесно соприкасались с ним по совместной работе: Н. М. Чирков, С. Г. Энтелис, М. И. Винник, В. И. Цветкова; сотрудники лаборатории Н. М. Эмануэля — сам Николай Маркович, Э. А. Блюмберг, З. К. Майзус, далее Н. С. Ениколопов, Н. С. Клейменов и многие другие. Все они крепко, по-дружески, любили Демида Васильевича за его доброту, простоту, доступность, внимательность. Демид Васильевич был прямым, честным человеком, талантливым организатором и руководителем, заботливым хозяином. Он многие годы возглавлял крупный, со сменным комплексом производств Московский нефтеперерабатывающий завод. Демид Васильевич рано ушел из жизни. Он перенес тяжелую болезнь. Его не стало, когда многие результаты работ лаборатории Н. М. Чиркова, Н. М. Эмануэля находились на стадии производственной апробации на заводе под его руководством.

В период до 1957 г. фронт работ лаборатории значительно расширился. Пополнился и ее состав молодыми специалистами, окончившими вузы: К. С. Казанский, Р. Н. Тигер, О. В. Нестеров, В. В. Евреинов, О. Н. Пирогов, Ю. В. Кисин, Л. Н. Новокшонова, Э. А. Фушман, Е. Матросов, Р. Р. Афонникова, З. Я. Широкова, Распопов, Рябова, Лидецкая, Андреева и др. Всего стало около 30 человек. В лаборатории были образованы три группы: группа Н. М. Чиркова, которая занималась гидратацией пропилена, и в ней назревало изменение тематики; группа С. Г. Энтелиса изучала реакции в растворах; группа М. И. Винника занималась исследованием кислот в растворах.

Осмысливая развитие всего комплекса работ, начатого Николаем Михайловичем Чирковым в 1947 г., приходишь к выводу — как плодотворна была идея Н. Н. Семенова о возможности нового вида катализа, который впоследствии стал называться ионным, пленочным, кислотно-основным и т. п. Результаты исследований явились фундаментальным вкладом в каталитическую науку. Они стали научной основой многих процессов производства органического синтеза. Под руководством Н. М. Чиркова при непосредственном активном творческом участии его первых учеников С. Г. Энтелиса, М. И. Винника, В. И. Цветковой их лаборатория стала центром развития исследований кислотно-каталитических

процессов. Их основополагающие труды получили широкое признание в отечественной и зарубежной науке, и думаешь, как важно заложить здоровое семя в благотворную почву, выхоженную заботливыми хозяевами. Имеется в виду первоначальная идея Н. Н. Семенова об ионно-гетерогенном катализе в полимолекулярных адсорбционных слоях и плодотворный труд коллектива сотрудников во главе с большим тружеником в науке Н. М. Чирковым.

В этом месте автор книги позволяет себе сказать несколько слов о Николае Михайловиче Чиркове, незабываемом друге, с которым вместе прошла вся наша жизнь с детских лет. Мы вместе учились в сельской, средней школах и в высшем учебном заведении, в аспирантуре Ленинградского Института химической физики и вместе работали в этом институте до последних дней жизни Николая Михайловича.

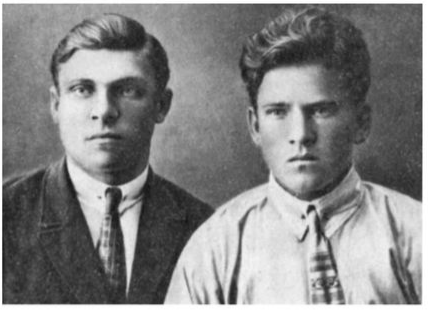
Николай Михайлович Чирков — видный ученый в области кинетики окисления и процессов полимеризации. Родился он 22 мая 1908 г. в глухой, маленькой деревне Константиновке, расположенной в 7 километрах от села Вишневого. Деревня Чиркова была очень бедной, в окрестностях ее не было ни леса, ни речки, ни прудов и потому она имела второе название «Сухая». Мать Николая Михайловича, Евдокия Васильевна, в молодости, до революции, работала в помещичьем имении, а после революции — в совхозе им. В. И. Ленина, созданном на базе этого имения, дояркой. Так она проработала дояркой до самой старости, пока Николай Михайлович не закончил университет и не поступил в аспирантуру Ленинградского Института химической физики в 1931 г. В том же году Евдокия Васильевна переехала в Ленинград и по-матерински ухаживала за друзьями Николая Михайловича — аспирантами Арамом Налбандяном, Альфредом Апиным, Олесем Чабаном и другими.

Детство Николая Михайловича проходило в трудных условиях в бедной крестьянской семье. Будучи мальчиком, он пас гусей в совхозе. Школьником в летнее время в том же совхозе сторожил совхозные фруктовые сады. Меня, автора этих строк, свела жизнь с Колей в сельской Вишневской школе, начиная с 4-го класса. Мы вместе закончили эту школу, затем при активном участии наставницы нашей — учительницы Варвары Павловны Синцеровой — поступили в среднюю школу. Успешно окончив среднюю школу, поступили в Воронежский государственный университет на физико-техническое отделение педагогического факультета. После университета нас зачислили в аспирантуру к Н. Н. Семенову, и так всю жизнь мы неразлучно с Николаем Михайловичем учились и работали, переживая все заботы и трудности в годы детства, юности и в зрелом возрасте. Мы росли и воспитывались вместе с ростом и развитием Ленинского комсомола, активно работая в его рядах с 15-летнего возраста. Среднюю школу мы окончили в 1926 г. в Мичуринске. Во время учебы Н. М. Чирков проявил способности по физике и математике. Среди учеников он пользовался уважением, был секретарем комсомольской ячейки, заведовал школьной библиотекой.

Уже в это время проявились основные черты характера Николая Михайловича — добросовестность, обстоятельное и вдумчивое решение сложных вопросов. Он не выступал с горячими речами на собраниях, не отличался многословностью. Пожалуй, был даже молчалив. Однако обстоятельность отношения к делу и логически убедительная постановка вопросов всегда давали нужный эффект.

Николай Михайлович — человек увлекающийся, и это проявлялось во всем. В детстве он мог удить рыбу в реке Вишневке с утра и до позд-

него вечера. В средней школе увлекался чтением стихов А. С. Пушкина и прекрасно декламировал их на школьных вечерах. Такие увлекающиеся и добросовестные люди к главному делу своей жизни относятся страстно, а главным делом жизни Николая Михайловича стала наука.



Н. М. Чирков и Ф. И. Дубовицкий — студенты

После окончания школы он очень хотел поступить в Высшее техническое училище имени Баумана на инженерно-строительный факультет, мечтал строить мосты. Однако его мечта не осуществилась по досадно простой причине: у него не было тогда денег на железнодорожный билет. В 1927 г. мы поехали в Воронеж — билет стоил дешевле, да и к этому времени нам удалось подработать несколько рублей за приведение в порядок бухгалтерского архива совхоза. В Воронеже выдержали экзамен одновременно в два вуза: в Сельскохозяйственный институт на землеустроительный факультет и в Воронежский государственный университет на физико-техническое отделение педагогического факультета. Мы выбирали, где больше математики, поэтому решили остаться в университете. Учился Николай Михайлович по всем предметам хорошо.

Николай Михайлович неоднократно избирался членом комитета комсомола университета. Его душевная чистота, честность, товарищеская доброта, искренняя общительность всегда располагали к нему окружавших его товарищей. Трудные условия жизни в детстве сделали Николая Михайловича не по возрасту серьезным. В университете были студенты-тысячники с производства на 15-20 лет старше Чиркова, тем не менее они держались с ним как с равным себе.

В 1931 г. мы были зачислены в аспирантуру Института химической физики. Этот период жизни у нас был, пожалуй, самый счастливый, потому что после окончания вуза мы сразу стали учениками выдающегося ученого Н. Н. Семенова, создателя и руководителя советской школы химической кинетики.

Н. Н. Чирков, выполнив работу совместно с Ковальским и Садовниковым по окислению метана и этана, в 1932 г. приступил к изучению реакции окисления водорода над верхним пределом воспламенения, ставя перед собой задачу детального исследования механизма реакции при повышенных давлениях, выяснения роли реакционных цепей, автокатализа, действия примесей, установления кинетических закономерностей протекания этой реакции и ее связи с пределами воспламенения смеси H_2+O_2.

Результатом этих исследований явилась кандидатская диссертация Николая Михайловича «Реакция водорода с кислородом при высоких давлениях и ее связь со взрывом», которую он успешно защитил в 1935 г. После защиты диссертации Николай Михайлович активно участвовал в постановке и решении широкого круга вопросов, имеющих важное на-

учное и прикладное значение. Он становится ведущим ученым Института химической физики.

В годы Великой Отечественной войны в труднейших условиях полуголодный Николай Михайлович Чирков принимал активное участие в организации и проведении исследовательских работ по созданию огнеметного оружия. Вместе с другими сотрудниками осенью и зимой, в дождь и мороз он ходил за несколько километров проводить проверку лабораторных опытов на натурных объектах.

В 1945 г. Н. М. Чирков начал работать в области гомогенно-гетерогенного катализа. Его исследования кинетики механизма кислотно-основного катализа являются фундаментальным вкладом в науку. Созданная им лаборатория ионного катализа явилась центром развития исследований кислотно-каталитических процессов и получила широкое признание среди ученых как в своей стране, так и в мировой науке.

В 1958 г. Н. М. Чирков вошел в новую актуальную область в науке и технике — изучение процессов полимеризации непредельных углеводородов на комплексных катализаторах. В созданной им лаборатории каталитических процессов полимеризации развиваются работы по изучению кинетики и механизма полимеризации обширного класса олефинов. Создается и предлагается для промышленного внедрения новый метод синтеза полипропилена. На основе результатов фундаментальных исследований Н. М. Чиркова кинетики полимеризации этилена создан процесс промышленного производства высокопрочного полиэтилена.

Характерной чертой научной и научно-организационной деятельности Николая Михайловича Чиркова была целенаправленность. Неразрывная связь фундаментальных научных исследований с решением прикладных задач — девиз Чиркова. Николая Михайловича искренне любили в институте и организациях, с которыми ему приходилось вести совместные работы. Он является признанным, видным, известным ученым как в своей стране, так и в других зарубежных странах.

Одновременно с плодотворной научной и обширной общественной деятельностью Николай Михайлович непрерывно уделял большое внимание воспитанию молодых ученых. Им создана обширная школа специалистов в области кинетики и катализа, продолжающих творчески развивать его идеи и замыслы.

Правительство СССР высоко оценило научно-техническую деятельность Николая Михайловича, присвоив ему звание лауреата Государственной премии СССР и заслуженного деятеля науки и техники, наградив его двумя орденами «Знак Почета» и медалями.

Николай Михайлович мужественно в течение двух лет боролся с тяжелой болезнью. Обладая огромным жизненным оптимизмом, он до последних дней не переставал думать о работе, об институте. Последняя моя с ним встреча была незадолго до его кончины на лужайке на Ленинских горах. Мы, как всегда, долго вели разговор, обменивались мнениями о делах института, о его творческих замыслах по развитию полимерной химии.

Умер Николай Михайлович 22 июля 1972 года.

ЛАБОРАТОРИЯ КИСЛОТНО-ОСНОВНЫХ ПРОЦЕССОВ

(заведующий лабораторией М. И. Винник)

Осенью 1957 г. Н. Н. Семенов, организуя работы в масштабе страны по изучению процессов полимеризации и созданию новых полимерных материалов, активно стал заниматься постановкой этих работ в Институте химической физики. Привлекаются к ним сотрудники лабораторий, в том числе и лаборатория Николая Михайловича. Но Николай Михайлович в какой-то мере уже был подготовлен к этому, потому что еще до этого заняться реакцией полимеризации этилена на катализаторах Циглера-Натта предложил профессор Кренцель, заведующий лабораторией в Институте нефтехимического синтеза АН СССР им. А. В. Топчиева, с которым у Николая Михайловича были дружеские научные связи. Николай Николаевич предложил Н. М. Чиркову первому заняться изучением кинетики полимеризации олефинов на катализаторах Циглера-Натта и исследованием процессов поликонденсации. В связи с этим в лаборатории наметилось два направления: полимерные процессы — это группы Н. М. Чиркова и С. Г. Энтелиса с сотрудниками В. И. Цветковой, С. П. Фирсовым, Г. В. Коровиной, К. С. Казанским; кислотно-основный катализ — группа М. И. Винника.



М. И. Винник

Затем лаборатория ионно-гетерогенного катализа была преобразована в лабораторию катализа полимеризационных процессов, а в 1962 г. группа С. Г. Энтелиса — в лабораторию полимеризации нитромономеров (об их задачах и направлениях мы расскажем в соответствующих главах). Произошло и разделение сотрудников. В лабораторию Николая Михайловича вошли: В. И. Цветкова, Т. Кудрявцева, А. Фирсов, О. Н. Пирогов, Ю. В. Кисин, Л. Н. Новокшонова, Г. Б. Манелис, Д. М. Лисицина, Э. А. Фушман, Э. З. Уманская, И. Мешкова, Е. Матросов, З. Я. Берникова, Е. Барков, З. Я. Большакова. В группе С. Г. Энтелиса остались: Г. В. Коровина, К. С. Казанский, Р. П. Тигер, О. В. Нестеров, В. В. Евреинов, Г. В. Эпле, Г. И. Батюков, Т. Сухотина, Д. Д. Новиков, Е. Ю. Бехли. В группе М. И. Винника: Р. С. Рябова, Л. Лебедева, Л. Р. Андреева, И. М. Медведцкая, Н. Г. Зарахани.

При переходе на полимерную тематику работы по кислотно-основному катализу, которые велись в группе Михаила Иосифовича Винника, не ослабевали, наоборот, они получили должное развитие и в дальнейшем. В 1966 г. на базе этой группы под руководством Михаила Иосифовича была создана лаборатория кислотно-основных процессов. О ней и пойдет речь. Главным направлением лаборатории оставалось по-прежнему комплексное изучение кинетических закономерностей химических

реакций, ионизирующей способности, каталитической активности и ионного и молекулярного состава растворов, кислот и оснований.

Главное внимание лаборатории было обращено на изучение кинетики и механизма реакций в концентрированных растворах кислот и оснований, потому что ранее, особенно в первой половине нашего столетия, работы по кислотно-основному катализу в растворах проводились преимущественно с разбавленными растворами катализатора и получаемая в результате таких исследований информация была недостаточной для установления механизма равновесных и лимитирующей стадии химических реакций и для подбора условий практического синтеза. Вся последующая направленность лаборатории заключалась в детальном теоретическом разборе механизма обширного комплекса реакций. Выполненные в лаборатории исследования послужили основой установления механизма катализируемых кислотами и основаниями реакций на базе кинетических данных. Укажем основные данные, полученные в лаборатории, по исследованию кинетических закономерностей и детального механизма ряда реакций.

При катализе кислотами: декарбонилирование бензоилмуравьиной и дифенилуксусной кислоты (Р. С. Рябова); циклодегидротация бензоилбензойной кислоты и ее производных (Р. С. Рябова); гидролиз анилидов (И. М. Медвецкая, Л. Р. Андреева); сложных эфиров (Н. Б. Либрович), аксимов (Н. Г. Зарахани), лактамов, амидов (Ю. В. Моисеев), бекмановской перегруппировки оксимов (Н. Г. Зарахани); нитрования ароматических соединений (Ж. Грабовская, Л. Н. Арзамасская, Г. Ф. Буря), производных индила (Н. Б. Либрович); сульфирование ароматических соединений и гидролиз сульфокислот (Л. Д. Абрамович); сульфирование производных индола (Н. Б. Либрович); изомеризация непредельных изоамиленовых спиртов (Г. Ф. Осипова, Р. С. Рябова); гидратации непредельных соединений и дегидратации спиртов (Г. Ф. Осипова, П. А. Образцов, Р. С. Рябова); конденсации непредельных изоамиленовых спиртов с формальдегидом (В. С. Малинский, Г. Ф. Осипова, Р. С. Рябова); образование и гидролиз алкилсульфатов (И. С. Кислина); гидробромирование алифатических спиртов бромистым водородом в водно-спиртовых растворителях.

При катализе основаниями: реакция Канницаро—Тищенко (И. С. Кислина, Г. А. Бикбаева); гидролиза лактамов и амидов (Ю. В. Моисеев, Л. Пепекина); пептидов (Ю. В. Моисеев, И. Г. Орлов); анилидов, деструкция пара и ортонитробензальдегидов (И. С. Кислина); циклизация четвертичных аммониевых солей (И. С. Кислина); исследованы кинетические закономерности ацилирования нитроанилинов в растворах фтористого бора в ледяной уксусной кислоте. Большое внимание в лаборатории уделялось изучению ионизующей способности ионного и молекулярного составов растворов кислот и оснований; измерены функции кислотности растворов кислот в водных и смешанных водно-спиртовых растворителях и растворов фтористого бора в воде, спиртов в ледяной уксусной кислоте.

Установлен ионный и молекулярный состав следующих систем: H_2SO_4—H_2O (Н. Г. Зарахани, Н. Б. Либрович, В. Майоров), H_2SO_4—$(CH_3)_2O$, H_2SO_4—$CH_2COOC_2H_5$, метансульфоновая кислота — вода, метансульфоновая кислота — диоксан, $HClO$ —H_2O, CF_3COOH—H_2O (Н. Б. Либрович, В. Майоров). Установлен механизм комплексообразования в смесях триэтиламина с фторированными алифатическими спир-

тами (Н. Б. Либрович). Определены механизм и энтальпия образования нитраний-иона в смесях H_2SO_4 с HNO_3 (И. М. Медвецкая).

Разработан импульсный хроматографический метод изучения кинетики химических реакций в жидкой фазе нанесенных кислотных катализаторов. Перечисленные результаты, естественно, не отражают всю работу лаборатории, всю ее деятельность по углубленному и экспериментальному изучению ионно-каталитических процессов химических реакций, по применению результатов к практике химического производства. Для коллектива лаборатории под руководством М. И. Винника характерен глубокий анализ задач перед их постановкой и при разработке методов их решения. Фундаментальные исследования лаборатории по кинетике и механизму кислотно-основного катализа известны широкому кругу ученых не только нашей страны, но и многих стран мира.

М. И. Винник принадлежит к послевоенному, точнее сказать, фронтовому поколению ученых института. Огонь войны не мог не сказаться ни на характере этих людей, ни на их подходе и отношении к науке. Во всяком случае, на М. И. Виннике это сказалось в полной мере. Он начал работу под руководством Н. М. Чиркова и стал одним из первых и наиболее ярких представителей его школы. Если химиков условно можно разделить на классиков и романтиков, М. И. Винник несомненно принадлежит к числу первых. Он работает неторопливо, очень методично; точкой отправления для него всегда являются наиболее фундаментальные положения химической кинетики, и к его работам практически невозможно придраться. Докторскую диссертацию М. И. Винник среди своего поколения защитил одним из последних, но это было действительно фундаментальное исследование, крупный вклад в учение о кислотно-основном катализе. Быть может, одной из характернейших черт М. И. Винника является консерватизм, но консерватизм в хорошем смысле слова. Для нашего динамичного института смена тематик — скорее не исключение, а правило. А вот М. И. Винник раз и навсегда остался верен избранному направлению. Но, может быть, именно поэтому он действительно является крупнейшим в нашей стране специалистом в области кислотно-основного катализа. Впрочем, не только в нашей стране, ибо М. И. Винник — ученый с мировым именем.

ИЗ ВОСПОМИНАНИЙ М. И. ВИННИКА

Когда в 1945 г. в ИХФ В. И. Гольданский совместно с Н. М. Чирковым начали исследования по кислотному катализу, эта тематика была новой для института, но отличалась неординарным подходом.

Через год, в 1946 г., этой тематике была посвящена моя дипломная работа — студента 4-го курса химфака МГУ. Помню, что в то время институт был малочисленным и его лаборатории занимали только несколько комнат в корпусе № 1. Дипломантам, пришедшим в 1946 г. в ИХФ, была предоставлена возможность самим создать и обустроить свое рабочее место. Необходимо было собрать вакуумную установку, научиться варить вакуумную замазку, перебрать и отремонтировать вакуумный насос, который длительно использовался в Ленинграде, затем в Казани, где был институт во время Отечественной войны. Кроме этого, мне необходимо было также сделать термостат, объемом 35×35×50 см, в котором была смонтирована вакуумная уста-

новка. Следует отметить, что только стеклодувные работы выполнялись мастерами; остальные делали сами научные сотрудники, лаборанты, аспиранты и дипломанты. Все много работали. Время начала работы — как требовалось по табельному учету, но практически все работали долго по вечерам, и отсутствие современных приборов компенсировалось (естественно, только частично) трудолюбием, инициативой и смекалкой сотрудников.

В своей дипломной работе я должен был проверить, применимы ли разработанные в ИХФ представления о кислотном катализе в пленках, нанесенных на твердую поверхность, к реакции деполимеризации тримера ацетальдегида.

После окончания МГУ в 1947 г. я был зачислен младшим научным сотрудником ИХФ в группу Николая Михайловича Чиркова. В эту же группу был зачислен С. Г. Энтелис, а через год и В. И. Цветкова. В ней кроме нас была еще Н. Л. Грабовецкая, выполнявшая обязанность лаборанта. План работы на вторую половину 1947—1948 гг. мы долго обсуждали, учитывая опыт работы с летучей соляной кислотой. И решили, что катализатором в наших опытах следует использовать нанесенную на плавленый кварц фосфорную кислоту, а объектом исследования будет реакция гидратации этилена до этилового спирта. Мы тогда не знали, что для получения ощутимых степеней конверсии этилена следует использовать повышенные давления, но и автоклавов тогда у нас не было. После месяца или чуть больше неудачных опытов по синтезу этилового спирта я начал опыты с изобутиленом с целью исследования реакции его гидратации. Но в условиях проведенных опытов преобладающей была реакция димеризации изобутилена. В то время димер изобутилена был ценным промышленным продуктом. Его гидрировали и получали технический продукт, который добавляли в авиационный бензин для повышения октанового числа. В работу по созданию катализатора димеризации изобутилена включился и Сергей Генрихович Энтелис. Димер изобутилена производили на Московском нефтезаводе на катализаторе, получаемом при взаимодействии фосфорной кислоты с кизельгуром. До 1947 г. такой катализатор привозили из США. После прекращения поставок наладилось его производство в Уфе, но на Московском заводе с таким катализатором работать не могли. На основании кинетических работ мы предложили свой катализатор; его испытания на пилотной установке были успешными. Но внедрить его, несмотря на все наши старания, мы не могли; мешали бюрократический аппарат министерства и дирекция завода. Ситуация изменилась, когда директором завода стал Д. В. Иванюков. Он сразу оценил достоинства предлагаемого ИХФ катализатора и сделал все необходимое для его внедрения. С 1952 г. вплоть до середины 60-х годов, до ликвидации цеха по производству диизобутилена, на Московском нефтезаводе работали на этом катализаторе. Ликвидация цеха связана с тем, что спрос на такой продукт резко упал. Я продолжал заниматься изучением реакций кислотно-основного катализа.

Несколько слов о себе. Родился я в 1921 г. в Винницкой области, в поселке Жарниск. После окончания средней школы в 1938 г. поступил в Киевский университет, затем в Военно-химическую академию командного состава. Во время войны участвовал в боях, сначала с 1943 г. — на Юго-западном фронте, затем на Степном. В 1944 г. на Втором Украинском фронте был тяжело ранен. Лечение в госпиталях. В 1945 г. вернулся в Московский университет, который закончил в 1947 г.

В 1946 г. проходил преддипломную и дипломную практику и выполнял дипломную работу в лаборатории Н. М. Чиркова. По распределению был направлен в Институт химической физики. Таким образом, с 1946 г. я непрерывно работаю в Институте химической физики, сначала, до 1966 года, в лаборатории ионно-гетерогенного катализа под руководством Николая Михайловича, затем с 1966 г. в своей лаборатории кислотно-основного катализа, являясь ее заведующим. Я должен сказать, что мне и моим товарищам, окончившим химический факультет МГУ, было большим счастьем начать свой путь в науку и продолжать его под руководством Николая Михайловича Чиркова — талантливого, видного ученого, замечательного, простого, душевного человека, исключительно честного товарища, ставшего нашим искренним другом до последних дней его жизни. Мы, все его ученики, да и все соприкасавшиеся с ним сотрудники института, искренне его любили».

ИЗ ВОСПОМИНАНИЙ С. Г. ЭНТЕЛИСА

На последнем курсе химфака МГУ, учась на кафедре «химическая кинетика», в 1946 г. я слушал лекции Н. Н. Семенова по курсу «Кинетика химических реакций» и проходил семинарские занятия под руководством В. В. Воеводского. Занятия были в 1-м корпусе ИХФ (тогда единственном), где впоследствии был зал столовой — на первом этаже. Николай Николаевич внимательно следил за семинарскими занятиями, часто заходил. Однажды, зайдя, спрашивает Владислава Владиславовича: «Какую задачу сейчас решаете?» Тот под общий смех отвечает: «Реакция в сопле». Имелось в виду — опыты Поляни с соплом.

Когда наступило время дипломных работ, нашу группу стали распределять: Рая Колесникова пошла к Авраменко, Витя Тальрозе — к Зельманову, а я и Миша Винник — к Чиркову.

Николай Михайлович Чирков был старшим научным сотрудником лаборатории Н. Н. Семенова. Кроме него в лаборатории был аспирант Николая Николаевича Витя Гольданский и лаборантка Надя Грабовецкая. В лаборатории в это время проходила смена тематики: от изучения кинетики и механизма окисления низших углеводородов переходили к гетерогенному ионному или пленочному катализу — новая идея Николая Николаевича. Аспирантская работа Гольданского уже была посвящена кинетике кислотно-каталитической этерификации уксусной кислоты этиловым спиртом в адсорбированной пленке. Этой же тематики касалась дипломная работа М. Винника. Моя же дипломная работа была посвящена классической институтской тематике: «Кинетика низкотемпературного окисления этана». Николай Николаевич очень интересовался ходом работы, часто вечером заходил, вместе строили графики. Летом 1947 г. была защита дипломов на крыльце квартиры Семеновых в правом крыле здания института. Рецензентом у меня был Ковальский. В июле 1947 г. меня зачислили на должность младшего научного сотрудника в Институт химической физики. В то время Н. М. Чирков уже активно занимался новой тематикой: поверхностной электропроводностью кварца и слюды, измерением поверхности пористых носителей. К этой работе был привлечен и я — использовали метод Дерягина — определение поверхности по скорости истечения газа в кнудсеновской области через патрон с пористым образцом. М. И. Винник, на-

сколько я помню, уже начал заниматься изучением димеризации изобутилена на фосфорной кислоте в пленках. Затем я вплотную стал заниматься поверхностной электропроводностью и полимолекулярной адсорбцией.

Это уже был 1948 год. Где-то в это время Николай Михайлович был привлечен к появившейся ядерной тематике. По-моему, если не ошибаюсь, ему было поручено измерение интенсивности γ-излучения. Вскоре В. И. Гольданский, а затем и я были привлечены к этой тематике и вместе с Л. А. Гуссаком, Э. Тарумовым и В. Шамшевым стали регулярно работать в курчатовском институте (впоследствии Институт атомной энергии АН СССР), выполняя спецзадание по личному указанию Н. Н. Семенова: через три минуты после опускания стержней выбегали на атомный котел и часами сидели у пучка циклотрона.

Работа по атомной тематике продолжалась около 2-х лет. В это время работу по основной тематике лаборатории я не вел. Лишь в 1950—1951 гг. вернулся к старым делам, построил новую установку и стал изучать кинетику гидрогалоидирования пропилена. Результаты этой работы послужили основой моей кандидатской диссертации, которую я защитил в 1954 г. Вскоре естественным путем интерес к кислотному катализу в пленках перерос к проблеме кислотно-основного катализа. Стали работать в кюветах, исследуя кинетику спектрометрически. Одновременно, развивая успехи пленочного катализа, Чирков и Винник создали новый, очень эффективный катализатор димеризации бутанбутиленовой фракции крекинг-газов — фосфорная кислота на силикагеле, который затем внедряли на Московском нефтеперерабатывающем заводе в Капотне, где директором был Д. В. Иванюков. Катализатор готовили на заводе сами: мы с Винником замачивали силикагель КСК Воскресенского завода в фосфорной кислоте прямо в бытовых ваннах и сушили. Сами проводили опыты на пилотной установке, здесь же изучалась кинетика в реальных условиях. Это было время большого энтузиазма: получали высокооктановый бензин, не уступающий лучшим зарубежным образцам.

Наступил 1958 год. Институт стал заниматься полимерами. Конечно, Николай Николаевич одним из первых направил на это дело Н. М. Чиркова. Жора Манелис и Галя Коровина, аспиранты из Ташкента, включились в эту тематику: Манелис — полимеризация изобутилена из трехфтористого бора, Коровина — полимеризация окиси этилена. Однажды курьер Маруся Виноградова прибежала ко мне: «Сережа, Николай Николаевич вас на клумбу зовет». Николай Николаевич действительно ждал на скамейке у клумбы: «Вот, я думаю, не заняться ли Вам поликонденсацией, есть такое направление в полимеризации. Помоему, в этом никто ничего не понимает, надо разобраться. Ну, вот и хорошо — завтра приготовьте мне план работы на пятилетку». Я пошел в библиотеку, лихорадочно стал входить в курс дела и выбрал полиуретаны — это было ближе всего к моей тематике — реакциям хлорангидридов со спиртами. Вскоре я и работающие со мной Коровина, Казанский, Тигер, Евреинов, Кондратьева и др. стали специалистами-полимерщиками.

В 1962 году Федор Иванович Дубовицкий предложил мне лабораторию по полимерной спецтематике. К моей группе присоединили группу Сарыниной Л. И. в Москве и Батурина С. М. и Радугина В. С. в Черноголовке, выделили помещение, и начался новый этап в моей жизни и работе.

ВАЛЕНТИНА ИВАНОВНА ЦВЕТКОВА

Валентина Ивановна Цветкова — старейший сотрудник Института химической физики, воспитанница Николая Михайловича Чиркова, высококвалифицированный ученый-химик, пользующийся большим уважением коллектива сотрудников. В 1956 г. ею была защищена кандидатская диссертация. По своему образованию, глубоким знаниям в своей области, в которой она плодотворно работает много лет, Валентина Ивановна давно достойна быть доктором наук. Но по своим качествам — излишней скромности, отсутствию честолюбия — она не стремилась к получению этого звания, несмотря на то что звание это вполне заслужено ею своими теоретическими и прикладными трудами в области кинетики полимеризации. Как начиналась и развивалась работа Валентины Ивановны в Институте химической физики, она рассказывает сама:

«В 1946 г. из студентов химического факультета Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова была сформирована группа из 11 человек, которые должны были пройти курс по кинетике химических реакций на кафедре кинетики, преддипломную практику и выполнить дипломные работы в Институте химической физики. Это была уже третья такая группа после обоснования института в Москве. В нее входили Чередниченко В., Тимофеева Г., Защепина Т., Фок Н. В., Лавровская Г., Бродский А., Верещинский И., Гергианник Я., Цветкова В. И., Полторак В. Курс кинетики в этой группе вели Н. М. Эмануэль и В. В. Воеводский. Занятия проходили на очень высоком уровне Николай Маркович и Владислав Владиславович стремились полностью представить состояние науки в этой области на данном этапе. На семинарских занятиях решалось огромное количество интересных и трудных задач, высокие требования предъявлялись к студентам и при сдаче экзаменов. В то же время Владислав Владиславович и Николай Маркович очень заботливо, тепло и как-то дружески относились к студентам, и то, что они дали нам, и их принципы остались с нами на всю жизнь.



В. И. Цветкова

В начале 1947 г. группа пришла на экскурсию в Институт химической физики. При этом состоялась первая встреча с Н. М. Чирковым, который с огромным энтузиазмом рассказывал нам о прецезионных измерениях электропроводности, с А. Б. Налбандяном, М. И. Нейманом.

Близкое знакомство с Н. Н. Семеновым произошло весной этого года, когда предыдущий курс защищал дипломные работы; среди защищавшихся был С. Г. Энтелис, результаты, полученные им по холодным пламенам, вызвали общий интерес.

На преддипломной практике я была у М. Б. Неймана и И. Чхеидзе, а дипломную работу по медленному окислению окиси углерода выполняла под руководством В. В. Воеводского и Н. М. Чиркова. Хочет-

ся отметить, что дипломные работы того времени имели высокий уровень, студентам при их выполнении предоставлялась большая самостоятельность. В то время и руководители, и все сотрудники оказывали студентам много внимания и во всем стремились помочь. Н. Н. Семенов был также в курсе всех проводимых исследований. Все работы заканчивались публикацией статей, которые имели безусловный научный интерес.

В октябре 1948 г. при приеме на работу Н. М. Чирков, исполнявший обязанности заведующего лабораторией ионных реакций, предложил несколько разных тем, из которых мне наиболее интересной показалась гидратация олефинов под действием кислотных катализаторов с целью получения спиртов. Сотрудниками лаборатории были Винник М. И., Энтелис С. Г., Рудковская З. Л.

В первый год, одновременно с подготовкой к работе по гидратации олефинов — знакомство с литературой, подготовка методик и установок — мы проводили эксперименты по этерификации спирта. Эти работы были продолжением исследований Гольданского В. И., который защитил по этой теме кандидатскую диссертацию под руководством Семенова Н. Н. и Чиркова Н. М.

Через год, к концу 1949 г., были поставлены работы по гидратации пропилена и дегидратации изопропилового спирта на пленочных фосфорно-кислотных катализаторах. Методы исследования, применение функции кислотности при количественном описании процессов на примерах реакций димеризации изобутилена и гидрохлорирования пропилена были разработаны Винником М. И. и Энтелисом С. Г.

К 1945 г. экспериментальные данные по гидратации пропилена позволили нам выдать рекомендации по получению изопропилового спирта методом прямой гидратации. Большая часть исследований была проведена под давлением 10 атм непрерывным методом. Опыта создания установок под давлением в институте в то время не было, и установка, предоставленная мне, была крайне несовершенной и работать на ней было очень трудно. Позже, готовясь к работам по гидратации этилена, мы уделили много времени разработке установок под давлением. Большую помощь конструкторскому бюро и лаборатории в этом деле оказал консультант Ложкин, работа с которым была налажена Дубовицким Ф. И. В последующие годы были разработаны и созданы установки с безсальниковым уплотнением системы Вишневского, которые широко использовались в дальнейших работах по полимеризации олефина.

Развитие работ по получению изопропилового спирта с 1954 г. проводилось совместно с ВНИИОлефин (г. Баку) и академиком Далиным М. И. На пилотной установке, созданной во ВНИИОлефине, при нашем участии была проведена опытная проверка метода, и результаты лабораторных и опытных исследований положены в основу при разработке способа получения изопропилового спирта методом прямой гидратации пропилена.

В 1956 г. после защиты мною диссертации мы готовились к постановке работ по исследованию кислотности поверхностей и кислотно-каталитических реакций. Заканчивалось создание установки высокого давления. На этом были остановлены мои работы по изучению кислотно-каталитических реакций. В 1957 г. я стала заниматься вместе с Николаем Михайловичем полимеризацией олефинов под воздействием катализаторов Циглера-Натта. Эти катализаторы тогда только что

были открыты, и это направление являлось совсем новым и стало главным в дальнейших работах.

В лаборатории с использованием ранее разработанных Чирковым Н. М., Лисицыным Д. М., Разумовским С. методик был создан оригинальный прибор «Озохром». Создание и дальнейшее его усовершенствование происходило совместно с конструкторским и производственным отделами ИХФ. Дальнейшее развитие этого направления, которое оказалось очень плодотворным, шло при активной работе Т. И. Позняк.

В эти же годы были поставлены работы по исследованию процесса полимеризации тетрафторэтилена совместно с лабораторией Маркевича А. М. В лаборатории эти работы выполняли Кудрявцева Т. Н., защитил кандидатскую диссертацию по этой теме Плюснин А. Н. Вместе с Матковским П. Е. Николай Михайлович работал над книгой. Результаты проведенных Н. М. Чирковым исследований отмечены Государственной премией.

После смерти Николая Михайловича в 1972 г. лаборатория продолжала работать в прежнем направлении. С декабря 1972 г. по настоящее время руководит лабораторией доктор химических наук, профессор Ф. С. Дьячковский.

АЛЕКСАНДР АЛЕКСЕЕВИЧ КОВАЛЬСКИЙ

Описывая деятельность лаборатории цепных реакций Н. Н. Семенова в разделе довоенного времени, мы упоминали об А. А. Ковальском как о ближайшем помощнике Н. Н. Семенова.

В этом разделе мы более полно рассказываем о его жизнедеятельности в связи с работой в послевоенный период.

Александр Алексеевич Ковальский — один из первых представителей воспитанников второго поколения Н. Н. Семенова. В архиве института имеется такая записка: «Прошу зачислить с 1.06.1930 г. на должность лаборанта по ГФТИ А. А. Ковальского с окладом по совместительству 50% ставки. Зарплату выплачивать из спецсредств физико-химического отдела.

Зам. зав. физ.-хим. группы С. Рогинский».

На этой записке имеется штамп, в котором указано: «Зачислен лаборантом с 1.06.1930 г. с выплатой 62 руб. 50 коп. Приказ от 4.07.1930 г. за № 14/385».

С этого дня вся дальнейшая жизнь в науке до последних дней жизни Александра Алексеевича была нераз-



А. А. Ковальский

рывно связана с Николаем Николаевичем Семеновым, с Институтом химической физики. Он является одним из его основоположников.

До этого времени А. А. Ковальский выполнял работу в лаборатории как дипломник и им была сделана работа о воспламенении паров фосфора в кислороде и опубликована в 1929 г.

Александр Алексеевич легко включился в экспериментальную работу. В этом же 1930 г. им была выполнена другая работа совместно с А. В. Загулиным на тему «Границы самовоспламенения смесей $2H_2+O_2$ и $2CO+O_2$». Затем работа «Воспламенение гремучего газа электрической искрой». В 1931 г. в лаборатории Николая Николаевича появились, как указывалось выше, молодые аспиранты — Чирков Николай Михайлович, Дубовицкий Федор Иванович, Налбандян Арам Багратович, Садовников Петр Яковлевич. Николай Николаевич образовал бригаду. Все они были прикреплены к Александру Алексеевичу — образовалась бригада молодых ученых во главе с Ковальским. Александр Алексеевич был виртуозным, тонким экспериментатором. Простыми техническими средствами (а тогда не было электронной измерительной техники, не было электронного микроскопа, парамагнитный и ядерный резонанс находился в зачаточном состоянии) он изготавливал тончайшие термопары, изобрел стеклянный мембранный манометр, позволявший измерять кинетику реакций по изменению давления в реакционном объеме с точностью до десятых, сотых долей миллиметра, изобрел прибор для регулирования температуры с точностью до 0,1°С, который назывался «терморегулятор Ковальского». Вот такими своими техническими средствами и имевшимися тогда в большом дефиците прецизионными электроизмерительными приборами (электрометры, милливольтамперметры и т. п.) достигались точные измерения кинетических параметров при изучении многих химических реакций окисления, цепного и теплового механизма пределов воспламенения газовых смесей.

Николай Николаевич любил Александра Алексеевича, он как-то тепло, уважительно относился к нему. Николай Николаевич и все мы, его соратники, высоко ценили Александра Алексеевича как крупного ученого-кинетика, внесшего большой вклад в науку о цепных разветвленных химических реакциях, в химию горения.

Александр Алексеевич по складу своего характера — человек внешне всегда спокойный, невозмутимый, в случае раздражения голоса не повышал, но по делам он был настойчив и принципиален, исключительно справедлив.

Александр Алексеевич вместе с Н. М. Чирковым и П. Я. Садовниковым начали заниматься изучением кинетики окисления углеводородов, Дубовицкий Ф. И. и Налбандян А. Б. — реакциями окисления водорода. Александр Алексеевич плодотворно занимался исследованием многих других реакций. Совместно с Чирковым изучали реакцию восстановления сернистого газа, активного углерода с целью получения серы. Совместно с Я. Б. Зельдовичем, П. Я. Садовниковым проводили исследования новых способов получения азотной кислоты (об этом шла речь выше). В московский период, начиная с 1946 г., Александр Алексеевич выполнял большой комплекс исследований по проблеме атомной техники.

Александр Алексеевич Ковальский родился в 1906 г. в г. Чкалове (бывший Оренбург) в семье служащего, с 1912 г. жил в Алма-Ате, где отец работал мастером на заводе фруктовых вод. В 1913 г. отец умер. В дальнейшем Александр Алексеевич воспитывался старшей сестрой,

учительницей начальной школы. В 1924 г. окончил среднюю школу в Алма-Ате и уехал в Самарканд на заработки. В 1925 г. поступил на строительство канала старшим рабочим, где проработал только полгода. Из Самарканда уехал в Ленинград с намерением поступить в высшее учебное заведение. В 1926 г. поступил в Ленинградский политехнический институт на физико-механический факультет. Окончив его в 1930 г. по отделению экспериментальной физики и получив звание инженера физики, поступил на работу в Ленинградский физико-технический институт в лабораторию Н. Н. Семенова на должность лаборанта и вскоре был переведен на должность младшего научного сотрудника, по тому времени на должность научного сотрудника 2-го разряда.

В 1935 г. Александр Алексеевич защитил кандидатскую диссертацию. В августе 1940 г. утвержден в должности старшего научного сотрудника. С 1 июня 1944 г. заведует лабораторией кинетики гомогенно-гетерогенных процессов. В 1946 г. ему, в связи с атомной тематикой, было поручено заведовать физической лабораторией в спецсекторе М. А. Садовского. Александр Алексеевич становится крупным специалистом и в области ядерной физики. В 1947 г. им была защищена докторская диссертация и в этом же году утвержден в ученом звании профессора по специальности химическая физика.

В 1958 г. создавалось Сибирское отделение Академии наук СССР под руководством активных академиков М. А. Лаврентьева, С. А. Христиановича, С. Л. Соболева. Организовались новые институты. Н. Н. Семенов предложил создать в Сибирском отделении на базе некоторых лабораторий Института химической физики (лаборатория В. В. Воеводского и А. А. Ковальского) Институт кинетики и горения. Предложение было принято, а 2 ноября 1957 г. на Общем собрании Академии наук СССР доктор химических наук А. А. Ковальский был избран директором Института химической кинетики и горения Сибирского отделения АН СССР. 31 декабря 1957 г. вышло постановление № 97 президиума АН СССР следующего содержания:

«Доктора химических наук Ковальского Александра Алексеевича в соответствии с постановлением Общего собрания АН СССР от 2 ноября 1957 года числить с 1 января 1958 года на должности директора Института химической кинетики и горения».

Вице-президент АН СССР
Председатель Сибирского отделения
АН СССР академик М. А. Лаврентьев

На стадии организации, становления института в Новосибирске Александр Алексеевич не прерывал свою работу с Институтом химической физики, опираясь на организационный опыт работы ИХФ. Кроме того, он не мог сразу оставить, разорвать связь с корнями — своей лабораторией в Москве. Поэтому около трех лет А. А. Ковальский числился на должности заведующего лабораторией тепловых явлений (так называлась его последняя лаборатория в ИХФ) по совместительству без оплаты с 1 января 1958 г. В августе 1961 г. приказом № 651 по Институту химической физики А. А. Ковальский, заведующий лабораторией, работающий без оплаты, был освобожден от занимаемой должности. Таким образом, Александр Алексеевич расстался со своей альма-матер — Институтом химической физики. В 1960 г. Александр Алексеевич был избран членом-корреспондентом АН СССР по Отделению химических наук. Умер Александр Алексеевич в 1978 г. в Новосибирске.

ЛАБОРАТОРИЯ ГЕТЕРОГЕННОГО КАТАЛИЗА

(заведующий лабораторией О. В. Крылов)

Выше говорилось, что во время войны, в эвакуации в Казани, С. З. Рогинский со своей лабораторией перешел из ИХФ в Коллоидно-электрохимический институт (КЭИН) к академику А. Н. Фрумкину. Вскоре после войны, в 1946 г., на базе КЭИН был создан Институт физической химии Академии наук СССР. Таким образом, лаборатория катализа С. З. Рогинского оказалась в Институте физической химии, директором этого института был утвержден А. Н. Фрумкин. В 1961 г. лаборатория С. З. Рогинского «возвратилась» в Институт химической физики, но этому предшествовали драматические события для С. З. Рогинского.

У Симона Залмановича сложилась трудная, тяжелая жизнь в Институте физической химии. Он подвергался оскорбительным, несправедливым нападкам. Ему «пришивали» ярлык «космополита», инкриминировался, в частности, перевод на русский язык в 30-х годах «Курс физической химии» Эггерта под редакцией Н. Н. Семенова и отсутствие в русском издании этой книги примечаний о роли русских ученых в химической науке.

Критика была абсолютно несправедливой. С. З. Рогинский всегда интересовался историей науки, в частности историей науки в России. Еще задолго до упомянутой кампании им были опубликованы статьи о значении работ Д. И. Менделеева, Д. П. Коновалова, Л. В. Писаржевского.

Особенно усилились нападки на С. З. Рогинского после смещения в 1950 г. академика А. Н. Фрумкина с поста директора Института физической химии и скоропостижной смерти его преемника члена-корреспондента АН СССР Г. В. Акимова. Более года Институт физической химии был без директора. Исполнение обязанностей директора временно было возложено на заместителя директора В. И. Спицына, который затем был утвержден директором. Виктор Иванович не имел своей лаборатории. Его специальностью, как считалось, была радиохимия. Между тем в Институте физической химии существовал большой отдел радиохимии, возглавляемый и созданный Симоном Залмановичем Рогинским и формально называвшийся отделом катализа и топохимии. Из пяти лабораторий отдела четыре (руководители Н. Е. Брежнева, С. Ю. Елович, П. С. Перминов, Г. А. Зайцев) занимались специальной радиохимической тематикой, связанной с атомной программой СССР, и лишь личная лаборатория С. З. Рогинского занималась катализом. Секретарь парторганизации М. М. Куртепов решил помочь В. И. Спицыну получить отдел радиохимии.

С этой целью им был написан донос на имя заместителя Председателя Совета Министров СССР Л. П. Берия. В доносе указывалось, что С. З. Рогинский скрыл службу у белых в контрразведке, ранее был членом партии, и, будучи зав. отделом радиохимии, заставлял сотрудников отдела сливать радиоактивные отходы в раковины с целью отравления населения г. Москвы. Последовало отстранение С. З. Рогинского от спецработ (снятие «допуска»). В. И. Спицын получил прекрасный отдел радиохимии, а М. М. Куртепов в благодарность был назначен зав. лабораторией.

У С. З. Рогинского осталась небольшая лаборатория катализа. Однако дело этим не ограничилось. На собрании сотрудников института В. И. Спицын выступил с докладом, в котором упомянул, что в институте работают бывшие белогвардейцы, которых нужно гнать. В марте 1953 г. С. З. Рогинский обошел всех сотрудников лаборатории, попрощался с ними и сообщил, что его вынуждают подать заявление об уходе по собственному желанию.

Однако это заявление не было подано. Буквально на следующий день в газетах появилось сообщение о реабилитации врачей, арестованных незадолго перед смертью Сталина. С. З. Рогинский подал другое заявление в президиум АН СССР с просьбой о реабилитации своего доброго имени.

Сотрудники лаборатории, приглашавшиеся в президиум, имели возможность прочесть донос М. М. Куртепова. Проверка показала, что: 1) С. З. Рогинский, будучи студентом Екатеринославского университета, после прихода белых был арестован и, таким образом, не служил, а сидел у белых; 2) С. З. Рогинский перед приходом белых в г. Екатеринослав был принят первичной ячейкой в партию, но партбилета не получил, после возвращения красных не возобновлял заявления; этот факт в более поздних автобиографиях из-за малой значимости не сообщался; 3) при С. З. Рогинском радиоактивные отходы действительно сливались в раковину, но не с целью отравления населения г. Москвы, а из-за отсутствия разработанных правил техники безопасности.

Таким образом, все обвинения с С. З. Рогинского были сняты, однако отдел радиохимии возглавлялся уже не С. З. Рогинским, а В. И. Спицыным. Естественно, что С. З. Рогинский начал искать пути ухода из Института физической химии.

Во второй половине 50-х годов велись переговоры об организации в системе Академии наук Института изотопов и прикладной радиохимии. Первоначально во главе института предполагалось поставить С. З. Рогинского и ему хотели отдать строившееся здание Института горного дела. Однако после длительных обсуждений президиум АН и президент А. Н. Несмеянов решили по-другому, и это здание было отдано Институту молекулярной биологии (академик В. А. Энгельгардт) и Институту химии природных соединений (академик М. М. Шемякин).

Начались переговоры о возвращении лаборатории катализа в Институт химической физики. Наконец решение о ее переводе академиком Н. Н. Семеновым было принято. Оно было, несомненно, правильным. Катализ является одним из разделов химической кинетики. По идейной тематике лаборатория катализа значительно ближе к Институту химической физики, чем к Институту физической химии. Лаборатория катализа была создана в 1931 г. одновременно с созданием ИХФ, а С. З. Рогинский, который начинал учиться у таких крупных катализтиков, как академики Д. П. Коновалов и Л. В. Писаржевский, тем не менее считал себя всю жизнь учеником Н. Н. Семенова несмотря на небольшое (4 года) различие в возрасте.

К моменту перехода в ИХФ в лаборатории катализа работало 45 человек (в том числе С. З. Рогинский, Ф. Ф. Волькенштейн, Г. М. Жаброва и Л. Я. Марголис). Н. Н. Семенов поставил условием перехода сокращение численности до 25-ти человек. После переговоров перешли 33 человека. Ф. Ф. Волькенштейн и некоторые другие сотрудники остались в Институте физической химии. После окончания строительства корпуса 5А лаборатория катализа переехала в это здание. После возвраще-

ния в Институт химической физики лаборатория катализа продолжала свою традиционную тематику.

Продолжалось развитие электронного направления в гетерогенном катализе. Завершился большой цикл работ по связи каталитической активности полупроводников с их электрическими свойствами (С. З. Рогинский, Л. Я. Марголис, О. В. Крылов, В. М. Фролов, Ю. Н. Руфов и другие). Выдвинута и экспериментально доказана гипотеза о связи скорости каталитической реакции с заряжением поверхности. Изучены каталитические свойства органических полупроводников и показана их активность в окислительно-восстановительных реакциях (М. М. Сахаров, О. А. Головина). Исследована каталитическая активность оксидных катализаторов в условиях облучения. Показана связь радиационно-каталитической активности с шириной запрещенной зоны, обнаружено образование свободных радикалов (Г. М. Жаброва, Б. М. Каденаци, М. Д. Шибанова).

Широко изучены каталитические свойства металлов после очистки в сверхвысоком вакууме и показана очень высокая их активность в реакциях окисления H_2, CO, синтезе аммиака (И. И. Третьяков, Б. Р. Шуб, А. В. Скляров).

Широкое применение хроматографических методов привело к созданию оригинального импульсного хроматографического метода. Особенно важно для развития теории обнаружение хроматографического разделительного режима катализа. За счет разделения продуктов катализа и исходных веществ удается сдвигать равновесия и осуществлять такие термодинамически затрудненные реакции, как дегидрирование углеводородов при более низкой температуре. Эти работы были обобщены в монографии С. З. Рогинского, М. И. Яновского и А. Д. Бермана, вышедшей после смерти С. З. Рогинского.

Были начаты работы по изучению механизма каталитических реакций спектральными методами (З. А. Маркова, А. А. Кадушин). Наиболее подробно изучен механизм глубокого и селективного окисления углеводородов.

Открыто новое явление адсорболюминесценции — свечения при адсорбции и катализе (С. З. Рогинский, Ю. Н. Руфов, А. А. Кадушин).

Рассмотрены общие пути построения теории сложных каталитических процессов. Выдвинуты предположения о необходимости учета сопряжения стадий и реакций в катализе, названного С. З. Рогинским «внутренней кибернетикой каталитических процессов».

Проведен цикл работ по закономерностям подбора окислительных катализаторов, закончившийся защитой докторской диссертации О. В. Крыловым в 1964 г.

В 1967 г. по инициативе группы сотрудников лаборатория катализа была разделена на две. Заведующим второй лаборатории стал О. В. Крылов, основным направлением которой было изучение комплексообразования реагирующих молекул на гетерогенных катализаторах.

В 1970 г. умер С. З. Рогинский незадолго до своего 70-летия. Подготовленная им самим конференция по катализу состоялась без него. После смерти С. З. Рогинского две лаборатории катализа вновь были воссоединены в одну под руководством О. В. Крылова с численностью 42 человека.

После 1970 г. направление работ в лаборатории в значительной степени изменилось. Больше внимания уделялось работам по исследованию элементарных актов катализа, в основном с применением физических

методов, одновременно значительно увеличилось количество работ по разработке и внедрению катализаторов для практически важных реакций.

Методические работы лаборатории были направлены на разработку физических методов исследования механизма катализа in situ, т. е. в условиях катализа. Были разработаны специальные конструкции реакторов, кювет, камер, позволяющие одновременно измерять скорость каталитической реакции и скорости изменения структуры катализатора и конструкции поверхностных соединений. Таким образом, были получены методы измерения спектров ИК, УФ, ЭПР, мессбауэровских и рентгеновской структуры катализаторов в условиях катализа (О. В. Крылов, А. А. Кадушин, К. Н. Спиридонов, В. А. Матышак, Д. П. Шашкин и др.). В последние годы совместно с Институтом спектроскопии созданы совершенно новые спектральные методы исследования: спектроскопия поверхностных электромагнитных волн, спектроскопия комбинационного рассеяния с гигантским усилением (Б. Р. Шуб, П. А. Шафрановский, А. А. Кадушин, С. Э. Платэ и др.). Созданный комплекс методов (к сожалению, использующий старые приборы) не имеет аналогов в Союзе.



О. В. Крылов

Выполнен большой цикл исследований роли комплексообразования в катализе. Доказано образование π-комплексов и π-аллильных комплексов при адсорбции олефинов, карбонильных комплексов при адсорбции CO, отрицательно заряженных форм кислорода и др. и их роль в катализе; обнаружено новое явление переноса электрона от донорного центра к молекуле кислорода через решетку на значительные расстояния. Показано, что в условиях катализа происходит обмен электронами между адсорбированными молекулами и активными центрами, находящимися в объеме катализатора (О. В. Крылов, А. А. Кадушин, В. А. Матышак, К. Н. Спиридонов, Б. В. Розентуллер и др.).

Выдвинута концепция о роли фазообразования в окислительном катализе на многокомпонентных катализаторах (О. В. Крылов, А. Д. Берман). Образованием фаз вызваны критические явления, множественные стационарные состояния, в отдельных случаях — автоколебания в катализе (Е. А. Аптекарь, М. М. Слинько). Развиты представления о принципиальной роли многофазности для создания селективного катализатора; в многофазных системах каждая фаза ускоряет одну из стадий сложного каталитического процесса. Кроме того, при наличии нескольких фаз наблюдается сдвиг промежуточных равновесий, катализ протекает в неравновесных условиях (О. В. Крылов, М. Ю. Кутырев).

Развиты теоретические положения о неравновесных явлениях в катализе (О. В. Крылов, Б. Р. Шуб). Эти явления могут происходить на макро- и микроуровнях. На макроуровне — это неравновесные структуры самого катализатора и диссипативные структуры в условиях катализа.

На микроуровне — это возможное образование возбужденных частиц. Изучена релаксация колебательно- и электронно-возбужденных молекул на ряде катализаторов (Б. Р. Шуб, С. А. Ковалевский, М. Е. Рыскин, Ю. Н. Руфов и др.). Созданы методы взаимодействия молекулярных и ионных пучков с поверхностью твердых тел (А. В. Скляров, М. У. Кислюк, С. А. Ковалевский и др.). Разработана теория поверхностной диффузии адсорбированных молекул и созданы методы ее исследования (Б. Р. Шуб, А. С. Простнев, М. А. Кожушнер, И. И. Третьяков и др.).

Теоретические положения применены к исследованию механизма и созданию катализаторов для практически важных реакций. Наиболее подробно изучен механизм селективного окисления олефинов: пропилена в акролеин и акриловую кислоту, изобутилена в метакролеин и метакриловую кислоту (Л. Я. Марголис, О. В. Исаев, М. Ю. Кутырев, А. А. Фирсова, В. Р. Линде и др.). Соответствующие катализаторы защищены авторскими свидетельствами. Катализаторы синтеза акриловой кислоты испытаны на опытно-промышленной установке в Саратове, а для синтеза метакриловой кислоты построена опытная установка в Черноголовке. Лабораторные данные подтверждаются на крупной установке. Данные по метакриловой кислоте в 1989 г. должны быть переданы для проектирования крупного промышленного производства.

Детально изучен механизм глубокого окисления углеводородов (А. Д. Берман, А. А. Ухарский, З. Т. Фаттахова). Созданные кобальт-хромовые оксидные катализаторы получили широкое внедрение в каталитических обогревателях, сконструированных в основном также в Институте химической физики (Г. М. Жаброва, Б. М. Каденаци, М. Д. Шибанова, Ю. А. Франк, В. И. Сакеев). Механизм глубокого окисления углеводородов и CO, а также восстановление окислов азота изучены с целью создания каталитических дожигателей выхлопных газов автомобилей (В. А. Матышак, М. М. Слинько).

Последней разработкой лаборатории является механизм парциального окисления метана. Эта реакция весьма перспективна для химического использования природного газа. Показано, что при 500—700°C можно осуществлять окислительную дегидроконденсацию метана с получением высоких выходов этана и этилена на оксидных катализаторах и что процесс протекает по гетерогенно-гомогенному механизму. При механохимической обработке катализаторов последний можно направить по пути селективного образования формальдегида из метана (О. В. Крылов, В. Н. Корчак, М. Ю. Синев, А. А. Кадушин, В. А. Селезнев, Ю. П. Тюленин, Л. Я. Марголис и др.).

Изучался механизм каталитической конденсации формальдегида с получением углеводов (М. М. Сахаров, О. А. Головина). Полученные данные переданы в Институт медикобиологических проблем для использования их в процессе кругооборота пищи в космических аппаратах. Изучен механизм дегидроциклизации углеводородов (А. В. Скляров, В. А. Розанов), синтеза Фишера—Тропша (О. С. Морозова, Т. И. Хоменко и др.).

В настоящее время в лаборатории катализа (О. В. Крылов) и двух отдельных подразделениях (Б. Р. Шуб и А. А. Кадушин) работают 66 человек. Среди них 7 докторов наук (О. В. Крылов, Л. Я. Марголис, И. И. Третьяков, Б. Р. Шуб, А. А. Кадушин, Ю. Н. Руфов, М. У. Кислюк), 28 кандидатов наук. Тематически примыкают к ним и входят в комплекс лабораторий гетерогенного катализа, возглавляемый О. В. Крыловым, также лаборатории кинетики механохимических реакций

(П. Ю. Бутягин), кислотно-основного катализа (М. И. Винник), квантовой химии (Н. Д. Соколов). Кроме того, в Черноголовке в технологическом отделе группа В. Г. Линде работает по единой тематике с московской группой и разрабатывает технологию синтеза метакриловой кислоты.

А. Б. ШЕХТЕР О С. З. РОГИНСКОМ

Я беру на себя смелость написать о С. З. Рогинском не только потому, что он был моим мужем, — мы много лет вместе с ним работали над вопросами, связанными с физикой гетерогенного катализа. Научная работа занимала главное место в нашей жизни, и я всегда была в курсе новых идей и планов Симона Залмановича. В моей памяти сохранилось много ярких, хотя и отрывочных, воспоминаний о делах и людях того времени, об обстановке в институте и о работе С. З. Рогинского.

Симон Залманович Рогинский — ровесник века. Его юношеские и молодые годы совпали с 20-ми и началом 30-х годов века, т. е. с периодом, предшествующим разгулу сталинского террора. Тогда у нас в стране бурно развивались наука, искусство, литература, театр, появилось, в частности, много новых научно-исследовательских институтов по физике, химии, биологии. Это было время, благоприятствующее свободному развитию науки и искусства, т. е. это был своеобразный период «бури и натиска»*.

Наука еще не была «индустриализована» и обюрократчена, и у нас в стране рождались мировые научные школы: А. Ф. Иоффе, В. И. Вернадского, Н. И. Вавилова, Н. Н. Семенова.

Научная работа в институтах не была скована навязанными извне планами, «подбором кадров» и борьбой за повышение дисциплины. Директор института был не администратором, а душой и движущей силой института, его талантливость, как магнитом, влекла к нему талантливую молодежь — так и «подбирались кадры». И эти «кадры» без всяких номерков и регистрационных машин интенсивно работали с утра до позднего вечера, а если требовало дело, то и ночами. Даже билет на Шаляпина не мог заставить научного сотрудника Ленинградского физико-технического института пропустить заседание семинара А. Ф. Иоффе.

Именно в это время, в начале 20-х годов, С. З. Рогинский (после окончания в 1922 г. Днепропетровского государственного университета) начал работать в Институте физической химии Украинской Академии наук в лаборатории Л. В. Писаржевского.

Царившая в этой лаборатории обстановка способствовала быстрому и яркому развитию таланта молодого ученого. В 1926 г. двадцатишестилетний Симон Залманович (совместно с сотрудницей Екатериной Ивановной Шульц) завершил первую фундаментальную работу «К вопросу о катализе твердого твердым», в которой проявилась оригинальность мышления молодого исследователя и его способность находить связь между явлениями, казалось бы, не связанными между собой.

---

* Перевод названия пьесы Ф. Клингера «Sturm und Drang» (Штурм унд Дранг), принятого для обозначения периода либерализма, наступившего в Германии в 70—80 гг. XVIII века, давшего миру Шиллера, Гете и др.

Эта основополагающая работа положила начало новой трактовке кинетики топохимических реакций, в дальнейшем развивавшейся как С. З. Рогинским с сотрудниками, так и другими исследователями.

Работа эта полностью сохранила свою актуальность и в настоящее время.

В ней содержались зерна, из которых в дальнейшем развились целые новые направления, разрабатывавшиеся С. З. Рогинским с сотрудниками (теория топохимических реакций, теория приготовления катализаторов, электронная теория катализа).

Придя к выводу, что кинетику топохимических реакций нельзя трактовать на основе классической теории Лэнгмюра для гомогенных реакций, и исходя из представления об образовании зародышей новой фазы, Симон Залманович выводит для кинетики топохимических реакций простые кристаллохимические уравнения.

Анализируя каталитическое воздействие ряда окислов на разложение кислородосодержащих соединений: $KMnO_4$, $KClO_3$, HgO, Ag_2O, Симон Залманович высказывает здесь предположение о связи каталитических свойств этих окислов с их электронной структурой. Таким образом, С. З. Рогинский был одним из первых исследователей, положивших начало электронной теории катализа, которой он с группой сотрудников интенсивно занимался в послевоенные годы.

В 1928 г. Симон Залманович по приглашению Н. Н. Семенова и А. Ф. Иоффе перешел на работу в Ленинградский физико-технический институт в отдел Н. Н. Семенова. Там Симон Залманович возглавил лабораторию гетерогенных реакций, в которой он с небольшой группой сотрудников (В. А. Александрович, А. М. Лукин, А. М. Магид, Л. М. Сапожников, Л. А. Сена) изучал кинетику и механизм термического разложения взрывчатых веществ.

Одновременно Симон Залманович совместно с физиком-теоретиком Л. В. Розенкевичем занимался теоретическими вопросами кинетики химических реакций и, в частности, поисками объяснения так называемого «компенсационного эффекта», т. е. линейной зависимости между K_0 — предэкспоненциальным множителем в уравнении Аррениуса и энергией активации.

В 1930 г. Симон Залманович три месяца был в научной командировке в Германии. Там он работал в основном в Берлине в Институте Кайзера Вильгельма, в лаборатории известного физикохимика М. Поляни, и некоторое время в лаборатории П. Дебая в Лейпциге.

Германия тогда была почти накануне прихода Гитлера к власти, но в научных институтах еще сохранялись старые традиции.

Характерно, что приехавшему из СССР С. З. Рогинскому сразу же вручили ключи от института, от лаборатории и от библиотеки, и он мог работать сколько хотел, днем и ночью.

С. М. Поляни Симон Залманович сохранил дружеские отношения на всю жизнь. Поляни неоднократно бывал в Ленинграде, общение с ним всегда было очень интересным.

С ближайшей сотрудницей Поляни, специалисткой по кинетике химических реакций, Эрикой Кремер, с которой Симон Залманович познакомился в лаборатории Поляни, произошел интересный случай. Точно не помню, в 1931 или 1932 г. Э. Кремер приезжала в Ленинград по приглашению Н. Н. Семенова. А Николай Николаевич как раз накануне ее приезда уехал на две недели в Среднюю Азию на какое-то академическое выездное заседание. Николай Николаевич наказал своим домаш-

ним устроить Эрику у себя в квартире и по возможности развлекать ее и показывать ей Ленинград. Эрика была крайне удивлена, что Николай Николаевич не дал ей знать об изменении срока визита. Она рассказала, как она расстроилась, что смогла достать билет только на пароход*, прибывающий в Ленинград на двое суток позже назначенной Семеновым даты приезда, и как она пришла к Поляни посоветоваться, как ей быть, а умница Поляни сказал: «И Вы боитесь, что приедете слишком рано?» «Он был, как всегда, прав», — грустно добавила Эрика.

Пытаясь ее развлечь, мы с Симоном Залмановичем повели ее на концерт какого-то пианиста. Когда он заиграл известный марш Шуберта, Эрика пришла в ужас: «У нас под этот марш шествуют фашисты и услышать его у Вас в стране!»

После победы фашизма в Германии Э. Кремер, австриячка по национальности, эмигрировала в Австрию (в Зальцбург).

В 1931 г. в Ленинградском институте химической физики (ЛИХФ) С. З. Рогинский стал заведовать лабораторией катализа. Это, по-видимому, была первая научно-исследовательская лаборатория катализа, появившаяся у нас в стране.

С группой сотрудников Симон Залманович интенсивно, широким фронтом, начал исследования по теории гетерогенного катализа. В этой лаборатории в разные годы (в период с 1931 по 1941 гг.) работали К. С. Аблезова, Е. А. Андреев, Н. Е. Брежнева, Н. М. Гопштейн, Д. П. Добычин, С. Ю. Елович, Г. М. Жаброва, Я. Б. Зельдович, Б. М. Каденаци, М. Я. Кушнерев, А. Я. Лукин, А. М. Магид, В. С. Розинг, Л. М. Сапожников, Л. А. Сена, К. Сыркина, Ф. Ф. Харахорин, Т. Ф. Целинская, А. Б. Шехтер, А. И. Шилинский, Мина Явиц (лаборант).

Основными предметами экспериментальных исследований лаборатории катализа в эти годы были открытые в этой лаборатории газовые промоторы (с Аблезовой), стадийный механизм каталитических реакций (с Еловичем, Зельдовичем, Харахориным), активированная адсорбция (с Зельдовичем), химические реакции свободных атомов, генерированных в электрическом разряде (с Шехтер), окисление водорода на металлах (с Розингом).

Одновременно не прекращались и теоретические исследования Симона Залмановича по рассмотрению разных типов неравновесных состояний на поверхности.

Анализ различных типов отклонений структуры твердой поверхности от идеальной привел Симона Залмановича к выводу, что главную роль в создании активных структур играют не физические нарушения (как считали тогда многие исследователи), а химические, т. е. места, где химический состав твердого тела отличается от термодинамически наиболее устойчивого.

Этот вывод послужил Симону Залмановичу основой для формулировки его химической концепции активной поверхности.

Исходя из того, что для создания активных контактов необходимо высокое пересыщение (т. е. расстояние от равновесия) генетической реакции приготовления катализаторов. Симон Залманович развивает первую научно обоснованную теорию приготовления активных контактов, известную как «теория пересыщения». На основе этой теории как Симоном Залмановичем с сотрудниками, так и другими исследователями были получены научно обоснованные конкретные указания по при-

* В начале 30-х годов, еще как во времена Пушкина, прямой путь из Германии в Россию был из немецкого порта Штеттина в Ленинград на пароходе.

готовлению активных катализаторов для ряда прикладных каталитических процессов, в том числе для приготовления никелевых формиатных катализаторов гидрирования жиров железных катализаторов синтеза аммиака, никелевых синтиновых контактов, для молибденовых катализаторов деструктивной гидрогенизации.

В работе «Теория приготовления катализаторов» С. З. Рогинский детально анализирует возможные типы пересыщения генетической реакции и их воздействие на структуру активной поверхности.

Большое внимание Симон Залманович уделял также изучению нового, тогда загадочного (и находящегося в центре внимания химфизиков) явления активированной адсорбции.

В 1936 г. вышла в свет первая исследовательская монография С. З. Рогинского «Теоретические основы гетерогенного катализа». Симон Залманович всегда следил за новейшей литературой по интересующим его областям знания и всегда быстро и творчески реагировал на новые научные открытия. Ему принадлежит честь впервые в мире применить при изучении механизма химических реакций искусственные радиоактивные изотопы, незадолго перед этим открытые (в 1934 г.) Ирэн Кюри и Фредериком Жолио. Эта работа С. З. Рогинского (с Н. М. Гопштейном) была опубликована в 1935 г. В ней радиоактивный Br был применен для изучения механизма обмена бромистого алюминия с галоген-алкилами. В дальнейшем в экспериментальной работе по этому вопросу участвовали А. И. Шилинский, Н. М. Гопштейн, Н. Е. Брежнева.

В декабре 1939 г. началась финская война. В течение этого времени вся лаборатория катализа перешла на разработку предложенной С. З. Рогинским модели каталитической грелки для индивидуального обогрева бойцов. Грелка «РЕК» (название грелки составлено по фамилиям: Рогинский, Елович, Каденаци) была изготовлена и использована как в финской, так и впоследствии в войне 1941—1945 гг.

Разные варианты «РЕК», по-видимому, до сих пор разрабатываются в лаборатории гетерогенного катализа Института химической физики АН СССР.

В марте 1941 г. впервые у нас в стране было учреждено присуждение за выдающиеся достижения Сталинской (теперь Государственной) премии. Среди пяти химиков, награжденных в 1941 г., двое были из ЛИХФ (Н. Н. Семенов и С. З. Рогинский). В ЛИХФ это справедливо воспринималось как успех института.

Весной 1941 г. (незадолго до начала войны) С. З. Рогинский делал на конференции в Москве доклад (не помню, в Институте им. Карпова или в МГУ) на тему «Природа активной поверхности». В этом докладе ярко проявилось умение Симона Залмановича объединять результаты, полученные разными методами и, казалось бы, для решения различных задач.

Анализируя экспериментальные результаты, полученные в лаборатории катализа в период с 1931 по 1941 гг., С. З. Рогинский сумел показать скрытую, но ему видную внутреннюю взаимосвязь наблюдавшихся явлений и создать впечатляющую, почти зримую картину сложного процесса формирования активной поверхности гетерогенных катализаторов.

Особенности процесса газового промотирования привели С. З. Рогинского к идее, что малые примеси контактных ядов могут играть существенную роль в создании активных поверхностей и что все извест-

ные катализаторы скрыто или явно промотированы. В докладе была четко сформулирована так называемая электронно-химическая концепция активной поверхности и подчеркнута неоднородность поверхности активных катализаторов. Впервые была также высказана мысль о возможности модифицировать* катализаторы путем введения дозированных количеств примеси яда. Доклад этот произвел на аудиторию сильнейшее, можно сказать, даже ошеломляющее впечатление. Помню, как ко мне подошел обычно склонный к скепсису Л. М. Сапожников (тогда сотрудник лаборатории катализа, позже член-корреспондент АН СССР) и сказал: «Вот мы и присутствовали при том, как делается настоящая наука!»

К сожалению, война на несколько лет прервала эти работы.

В заключение хочется упомянуть о последнем врезавшемся в память эпизоде из довоенной жизни Ленинградского института химической физики.

В субботний вечер 21 июня 1941 г. Н. Н. Семенов устроил в Доме ученых, в Лесном, в парке Политехнического института прием по поводу присуждения ему Сталинской премии (С. Г. Рогинский предполагал по аналогичному поводу собрать друзей и товарищей по работе в следующую субботу).

В эту самую длинную светлую ленинградскую белую ночь собралось много сотрудников ЛИХФ; мы не знали, что это был наш последний мирный вечер перед грозной войной. Много произносилось тостов и речей, но, хотя все они были пронизаны предчувствием близкой войны, никто не знал, что она уже началась.

Разошлись часа в 2 ночи, т. е. уже 22 июня. Было светло и ясно. Мы с Симоном Залмановичем поехали в Морские Дубки (дачная местность под Ленинградом), где на даче жила моя мать с нашей маленькой дочерью Ириной.

Утро 22 июня 1941 г. было солнечное, сияющее. Мы с Симоном Залмановичем и дочкой ушли на несколько часов гулять, а когда вернулись — застали мою мать, взволнованно встретившую нас на крыльце возгласом: «Война!»

Оказалось, что она слышала речь Молотова, объявившего, что без объявления войны гитлеровские войска перешли нашу границу и их самолеты уже бомбили Брест.

Так окончился мирный период для всех, а для Симона Залмановича Рогинского окончился первый, наименее омраченный внешними факторами и очень плодотворный период его работы.

ЛАБОРАТОРИЯ РАДИОАКТИВНЫХ ИЗОТОПОВ

(заведующий лабораторией М. Б. Нейман)

В 1946 г. в институт возвратился М. Б. Нейман, который, как говорилось выше, в 1943 г. перешел из Института химической физики в Горьковский государственный университет, где он был директором организованного при университете Института химии и заведовал кафедрой физической химии университета. В связи с этим директором института академиком Н. Н. Семеновым был издан приказ № 11 от 25 января, в котором

* Через 46 лет за разработку этой идеи С. З. Рогинскому с сотрудниками присудили диплом за открытие (№ 306) за 1987 г.

было сказано: «В связи с окончанием строительства и оборудования института предлагаю старшему научному сотруднику М. Б. Нейману приступить к работе в институте, разрешив ему впредь, до полной организации им лаборатории, совместительство в Горьковском государственном университете». М. Б. Нейман, как и прежде, активно включился в работу. Это происходило как раз в то время, когда в институте приступили к организации работ по заданиям правительства, связанных с решением проблем оборонной атомной техники. Получилось все кстати. Моисей Борисович взялся за постановку работ в новой для института области — радиационной химии. Им была создана лаборатория радиоактивных изотопов, целью которой было изучение изотопного обмена в различных химических системах. Это было связано в какой-то мере и с задачей использования радиоактивных изотопов как продукта технологии атомного горючего. Лаборатория была немногочисленна. Она состояла вначале из четырех человек: М. Б. Неймана (заведующий лабораторией), сотрудников В. Б. Миллер, Б. Г. Дзантиева и лаборанта В. Богачевой. Лаборатория была включена в состав сектора М. А. Садовского и ей было поручено разработать методы измерения быстрых нейтронов, выделяющихся при взрыве, и провести эти измерения на полигоне (В. Б. Миллер, Б. Г. Дзантиев).

Организуя работы лаборатории по радиоактивным изотопам, Моисей Борисович, наряду с работами специального характера, обратил внимание на возможность использования изотопов в химической кинетике — в изучении механизма реакций органических соединений — процессах термического разложения и окисления. По существу, М. Б. Нейман радиационную химию включил в план общих кинетических исследований реакций, проводимых в Институте химической физики.

Происходит расширение работ лаборатории в направлении разработки радиационно-химических методов и их использовании. Появляются новые молодые сотрудники: А. Ф. Луковников, Р. И. Мошкина, А. Л. Бучаченко, Г. И. Феклисов, В. И. Левковский, Н. Медведева, Е. Торсуева, Г. И. Лихтенштейн, Ю. М. Шаповалов, Э. Г. Розанцев, Ершов, Шляпников и др. В дальнейшем, в процессе развития, лаборатория была преобразована в лабораторию меченых атомов.

Первые работы по использованию изотопов были посвящены вопросам изотопного обмена в различных реакциях (А. Н. Несмеянов, В. Б. Миллер, Ю. М. Шаповалов). В работах ставилась задача — установить возможную подвижность отдельных группировок в молекулах различного строения и выявить роль такой лабильности молекул в химических реакциях.

Начиная с 1947 г. в лаборатории начали проводится исследования кинетики и механизма окисления углеводородов с использованием радиоактивных изотопов, вначале водорода, затем углерода. Большое внимание в них уделялось синтезу меченых препаратов и отработке методов регистрации мягких излучений. При этом работа выполнялась не только для нужд лаборатории, но и для других организаций, специализирующихся в этом направлении. Так, например, ряд разработок методов синтеза (В. Б. Миллер, А. Ф. Луковников) был передан фирме «Изотоп» для коммерческого производства. Разработанный счетчик внутреннего заполнения для регистрации мягких излучений (Б. В. Айвазов, А. Ф. Луковников) передан в соответствующую организацию для промышленного изготовления.

В течение 1948—1955 гг. в лаборатории был осуществлен ряд исследований по термическому разложению (В. Д. Моисеев, Н. В. Медведева) и окислению (А. Ф. Луковников, Г. И. Феклисов) предельных и непредельных углеводородов, позволивших построить сравнительно детальную картину химизма этих процессов. Это были первые работы в Советском Союзе, которые быстро воспринимались многими организациями.

Венцом исследований в области превращения меченых углеводородов явился разработанный в лаборатории под руководством М. Б. Неймана кинетический метод изучения механизма химических реакций при помощи меченых атомов, в деталях сформулированный уже в 1955 г.

В марте 1953 г. лаборатория меченых атомов была переведена из штата специального сектора М. А. Садовского в общий штат института (приказ № 66/2 от 23 марта 1953 г.). Заведующему лабораторией М. Б. Нейману был сохранен оклад 600 руб. в месяц. А 10 декабря этого же 1953 г. приказом № 568 М. Б. Нейман был освобожден от занимаемой должности заведующего лабораторией, в связи с утверждением новой структуры института, по которой лаборатории радиохимии и горения в двигателях не предусмотрены. Лаборатория доктора химических наук М. Б. Неймана со всеми его сотрудниками вошла в состав лаборатории элементарных и цепных реакций. Этот эпизод в научно-организационной деятельности, с точки зрения нашего времени, когда пишутся эти строки, и с точки зрения того времени, шит белыми нитками. В самом деле, как это могло быть, чтобы в структуре института не были предусмотрены такие направления, которые традиционно являются главными в развитии института. В действительности дело заключалось в том, что, используя отдельные промахи, ошибки в деятельности Моисея Борисовича, определенная группа лиц, раздувая их, добивалась не только освобождения Неймана М. Б. от должности заведующего лабораторией, но добилась и партийного взыскания. Директор института Н. Н. Семенов всегда высоко ценил Моисея Борисовича, хорошо к нему относился, на этот раз не выдержал натиска группы и подписал приказ. Три года Моисей Борисович, ведущий ученый института, пребывал в должности старшего научного сотрудника. И лишь в ноябре 1957 г. в институте появился приказ № 200-к следующего содержания: «Неймана Моисея Борисовича, старшего научного сотрудника, доктора химических наук перевести на должность заведующего лабораторией меченых атомов с окладом 500 рублей (стаж научной работы свыше 10 лет) с 21 октября 1957 г. Основание: выписка из протокола Отделения химических наук от 15.10.1957 г.». Нужно заметить, что 3-летний перерыв в научно-организационной деятельности М. Б. Неймана не мог не отразиться на созданном им в Институте химической физики направлении радиационно-изотопных исследований. Работы по этому направлению практически были приостановлены. Когда Моисей Борисович снова стал заведующим лабораторией, в это время Н. Н. Семенов уделял большое внимание организации работ по изучению процессов полимеризации и созданию новых полимерных материалов (более подробно об этом будет сказано в разделе о полимерах), и, несмотря на сопротивление Моисея Борисовича, Николай Николаевич уговорил его заняться полимерной тематикой — проблемой механизма деструкции полимеров и их стабилизации. В связи с этим детище Моисея Борисовича — лаборатория меченых атомов — была преобразована в лабораторию структурных методов стабилизации полимеров, которая активно

переключилась на новую тематику. В ее состав тогда входило 28 человек. Первые работы были посвящены исследованию деструктивных процессов полиолефинов, происходящих при их переработке и естественном старении (В. Б. Миллер, Ю. А. Шляпников). Одновременно проводилась разработка принципов подавления окислительной деструкции и стабилизации полимеров (А. Ф. Луковников, П. И. Левин). При этом работа велась в тесном контакте с разработчиками новой технологии получения полиолефинов (в частности с лабораторией Н. М. Чиркова) и с химиками-органиками, разрабатывающими новые рецепты стабилизаторов (ИОХ АН СССР, Институт присадок к полимерам, Тамбов).

Расширение работ по выяснению механизма действия антиоксидантов полимеров в конце 50-х годов привело к развитию в лаборатории двух новых направлений: разработке методов синтеза стабильных радикалов (Э. Г. Розанцев) и детальному исследованию физико-химических свойств этих радикалов (А. Л. Бучаченко). Эти два направления развивались очень быстро, вышли на уровень выше мирового, следствием чего явилось присуждение Государственной премии М. Б. Нейману, Э. Г. Розанцеву и А. Л. Бучаченко. В октябре 1961 г. Моисей Борисович тяжело заболел. Но, несмотря на болезнь, он продолжал работу со своими сотрудниками до последних дней своей жизни, до 27 октября 1967 г. Руководство лабораторией было передано его заместителю по лаборатории — старшему научному сотруднику кандидату химических наук Вере Борисовне Миллер (приказ № 468 от 13 октября 1967 г.).

В развивающихся работах по полимерам проблеме стабилизации новых полимерных материалов уделялось большое внимание, и поэтому Николай Николаевич решил тогда привлечь к этим работам Николая Марковича Эмануэля, а лаборатория Веры Борисовны Миллер передается в отдел Н. М. Эмануэля, в котором она просуществовала недолго. В 1973 г. лаборатория структурных методов стабилизации полимеров преобразована в группу, а затем в связи с уходом на пенсию Миллер была освобождена от работы в институте. А на базе ее группы под руководством ученика М. Б. Неймана Ю. А. Шляпникова была создана лаборатория окислительной стабилизации полимеров. На этом завершился сложный круговорот жизнедеятельности одного из основоположников Института химической физики выдающегося ученого Моисея Борисовича Неймана.

Обозревая научную и научно-организационную деятельность М. Б. Неймана и руководимого им коллектива сотрудников, можно смело сказать о большом вкладе в развитие учения о кинетике и механизме химических реакций. На первом этапе открыто холодно-пламенное окисление углеводорода, затем разработана теория получения стабильных радикалов и их синтез, а также изотопный кинетический метод и его применение в кинетике химических реакций, развита перекисная теория окисления углеводородов, развита полярография органических соединений. Деятельность М. Б. Неймана была плодотворна и в воспитании научных кадров. Им создана обширная школа кинетиков, химфизиков. Из его лаборатории выделились три самостоятельные лаборатории под руководством его воспитанников А. Л. Бучаченко, Э. Г. Розанцева, Ю. А. Шляпникова.

Моисей Борисович Нейман, как вспоминает о нем его ученик член-корреспондент АН СССР А. Л. Бучаченко, — это одна из наиболее ярких фигур института, человек крупного таланта, оригинальная и самобытная личность. Он был физикохимиком широкого профиля, композито-

ром в науке. Для его научного творчества был характерен комбинационный стиль. Так, после войны он много занимался радиохимией и химической кинетикой; объединив радиоизотопные методы с химической кинетикой, он создал кинетический изотопный метод, известный теперь под его именем. Этот метод широко использовался (да и теперь не потерял еще своего значения) для установления механизмов химических реакций, последовательности образования продуктов в сложных химических реакциях, для измерения констант скорости конкурирующих реакций и кинетических порядков. Идея метода заключается в том, что при введении меченых атомов в исходные реагенты, можно следить далее за их судьбой — в каких продуктах и в каких концентрациях они появляются, как разбавляются немечеными соединениями и т. д.

В науку о старении и стабилизации полимеров М. Б. Нейман внес кинетические методы и подходы, превратив ее в строгую кинетическую науку. Соединив эту науку со спектроскопией электронного парамагнитного резонанса (это было в годы бурного расцвета ЭПР и его применений в химии), он нашел, что при обрыве кинетических цепей окисления на ингибиторах появляются стабильные радикалы ингибиторов, и увидел большое будущее этого открытия. Из него родилось новое направление — физика и химия стабильных радикалов. Был создан новый класс органических парамагнетиков — класс нитроксильных радикалов, получивших широкое применение в физике, химии, молекулярной и медицинской биологии, технике. За эти работы М. Б. Нейман уже после смерти, в 1977 г. был удостоен Государственной премии СССР (вместе со своими учениками А. Л. Бучаченко, Г. И. Лихтенштейном, Э. Г. Розанцевым).

Объединив хроматографию и ЭПР-спектроскопию, М. Б. Нейман впервые заявил о хроматографии радикалов — это вначале было настолько непривычным и необычным, что казалось экзотическим. Позже хроматография радикалов стала нормальным, рядовым методом в органической химии стабильных радикалов.

Из комбинации классической полярографии органических соединений с кинетикой М. Б. Нейман разработал новую область в науке — кинетическую полярографию.

Комбинационный стиль М. Б. Неймана иногда выходил за рамки науки. Он иногда совершал комбинации (и довольно рискованные), чтобы обеспечить лабораторию оборудованием, достать реактивы, ускорить научную разработку или ее внедрение в практику. Эти комбинации всегда были бескорыстными, всегда ради успеха дела, но для М. Б. Неймана они не оставались безнаказанными: делая доброе дело, он получал наказание. Ему не прощали еще и его характер: он был человеком остроумным, не терпел людей недалеких и не скрывал этого, снисходительно относился к чинам, званиям и должностям, высказывался прямо и иногда резко, не терпел выскочек и чинуш в науке.

Но его очень любила молодежь за простоту и демократичность, за шутку и поддержку (и не только моральную — он охотно давал деньги аспирантам взаймы, а часто и без отдачи). Вокруг него существовала особая атмосфера свободы, непринужденности, в которой, прежде всего, ценились ум, талант, знания, яркая идея, красивый научный результат.

После смерти Моисея Борисовича в 1967 г. его лаборатория постепенно распалась. Одну ее часть возглавил Э. Г. Розанцев, на базе ко-

торой была создана лаборатория химии стабильных радикалов, другая преобразовалась в лабораторию Ю. А. Шляпникова, из третьей части (после ухода Э. Г. Розанцева из института объединилась с его лабораторией) родилась лаборатория А. Л. Бучаченко.

С. Г. МАЙРАНОВСКИЙ О ПРОФЕССОРЕ М. Б. НЕЙМАНЕ

В конце 1949 г. я поступил в заочную аспирантуру ИХФ АН СССР и моим руководителем оказался профессор Моисей Борисович Нейман.

Моя встреча и дальнейшее тесное сотрудничество с Моисеем Борисовичем были, несомненно, щедрым подарком судьбы. К этому времени М. Б. Нейман уже перестал работать в области полярографии, но учитывая, что на заводе «Акрихин», где я тогда работал в ЦЗЛ, можно было сравнительно легко собрать установку для полярографических исследований, предложил мне тему по полярографии органических соединений.

С первых же минут знакомства меня поразила неуемная энергия Моисея Борисовича, его заразительная жизнерадостность, яркая и остроумная речь. Он один из первых в СССР сразу же понял богатейшие возможности полярографии и еще в конце 30-х годов начал широко ее использовать в своих исследованиях.

Когда я приступил к знакомству с советской и зарубежной литературой по полярографии, то сразу же обратил внимание, что работы, выполненные под руководством М. Б. Неймана, заметно отличаются от других своей оригинальностью и какой-то удивительной изобретательностью приемов исследования, позволяющих наилучшим образом достичь решения тех или иных задач.

Так, например, если в растворе содержатся два вещества с близкими потенциалами полуволн, то для раздельного их определения Моисей Борисович еще в 1939 г. вместе с А. А. Добринской предложили остроумный метод выдувания из раствора более летучего вещества при барботировании через него инертного газа. Для этого были получены графики выдувания перекисей, ацетальдегида, пропионового и других альдегидов, на основании которых разработаны методы раздельного определения вышеназванных веществ. В дальнейшем этот метод использовался при распределении веществ между двумя несмешивающимися жидкостями.

Другой пример остроумного технического приема для решения научной задачи — изготовление многокапельного электрода (1949 г.). Для установления механизма электровосстановления бромоформа и бромуксусной кислоты на ртутном капающем электроде Моисей Борисович с сотрудниками применили электросинтез с «многокапающим» ртутным электродом (ртуть, вытекающая в раствор через пористую стеклянную пластину), который прекрасно имитировал особенности капающего электрода — чистоту и полное обновление поверхности каждой новой капли, что позволило накопить и идентифицировать продукты электролиза (1949 г.).

В ряде работ Моисея Борисовича, выполненных совместно с А. А. Добринской (1939—1947 гг.), были разработаны методы полярографического определения перекисей и альдегидов в смесях органических продуктов, что позволило им успешно изучить механизм окисления оле-

финов в газовой фазе, установить, что происходит в период индукции холодно-пламенного окисления, и остроумно и убедительно доказать, что кислород при окислении бутена-2 может присоединяться не по двойной связи, а к крайнему атому углерода.

Много остроумных находок содержится в работах по применению полярографии в аналитических целях. Так, разработаны методы определения по анодным токам меркаптанов, сероводорода, элементарной серы и дисульфидов в бензинах различных марок (совместно с М. И. Гербер и др., 1947—1950 гг.). Описан метод нахождения примесей в ацетоне — акролеина и других ненасыщенных альдегидов (совместно с М. И. Гербер, 1947 г.), предложен (совместно с А. А. Добринской и др.) метод анализа смеси полинитропроизводных (1951 г.). Показана (совместно с М. И. Гербер и З. Б. Кузнецовой, 1949 г.) возможность полярографического определения применяемых в производстве душистых веществ жасминового и анисового альдегидов, пиперонала, метилионана.

Одним из первых Моисей Борисович успешно применил полярографию для изучения кинетики полимеризации на примере метакрилового эфира (совместно с М. А. Шубенко, 1948 г.).

В дальнейшем вместе с автором этих строк Моисей Борисович изучал механизм восстановления на ртутном электроде сульфохлоридов, сульфонов, эфиров сульфокислот, а также исследовал разряд ионов водорода из водных растворов органических кислот; результаты этих работ были высоко оценены академиком А. Н. Фрумкиным, который представил их в виде трех сообщений в «Докл. АН СССР» (1951—1952 гг.).

Таким образом, своими исследованиями Моисей Борисович заложил прочные основы развития полярографии органических соединений. Его имя до сих пор с благодарностью упоминается на международных и всесоюзных съездах и конференциях по полярографии и электрохимии органических соединений.

На заседании ученого совета ИХФ АН СССР 7 апреля 1988 г., посвященного 90-летию со дня рождения М. Б. Неймана, много говорилось о большом вкладе, который внес Моисей Борисович в различные разделы науки, а также о блестящем мастерстве составления шахматных этюдов, но не менее блестящем мастерстве в решении чисто научных вопросов.

ЛАБОРАТОРИЯ РАДИКАЛЬНЫХ РЕАКЦИЙ В ТВЕРДЫХ ПОЛИМЕРАХ

(заведующий лабораторией член-корреспондент АН СССР А. Л. Бучаченко)

В начале 60-х годов в Институте химической физики возникло и стало плодотворно развиваться новое научное направление — физикохимия органических нитроксильных стабильных радикалов. Существенный вклад в создание этого направления принадлежит видному ученому-физикохимику, крупному специалисту в области теории строения и химической кинетики, магнитной радиоспектроскопии и химической физики профессору члену-корреспонденту АН СССР Анатолию Леонидовичу Бу-

чаченко. Им разработаны методы широкого и практического применения стабильных радикалов в химии, физике и технике, созданы парамагнитные полимеры и на их основе успешно разрабатываются пути получения органических ферромагнетиков.

Анатолий Леонидович Бучаченко внес крупный вклад в создание новой области — химии магнитно-спиновых явлений. Им открыто новое явление скорости радикальных реакций от магнитного момента и спина ядер реагирующих радикалов. На его основе сформулирован новый принцип разделения изотопов, предсказаны важные следствия этого эффекта для геологии, геохимии, космохимии. Это открытие зарегистрировано Комитетом СССР по делам открытий и изобретений.



А. Л. Бучаченко

Открыто радиоизлучение химических реакций — явление, основанное на создании в продуктах реакций инверсной населенности ядерных зеемановских уровней, превосходящей порог радиочастотной генерации. В этих условиях ядерно-спиновая система приобретает когерентную инверсную намагниченность и работает как химический мазер — квантовый радиочастотный генератор с химической накачкой. Эти работы А. Л. Бучаченко заложили основу химической радиофизики. В 1986 г. за эти работы он был удостоен Ленинской премии.

Бучаченко А. Л. внес крупный вклад в разработку физической химии и других магнитно-спиновых явлений — химической поляризации ядер и влияния внешнего магнитного поля на реакции, а также в разработку и создание «магнитных» принципов управления химическими процессами, «магнитных» методов диагностики и прогнозирования механизмов химических реакций. Им развиты методы ЯМР-спектроскопии парамагнетиков — радикалов и комплексов радикалов и молекулярного кислорода с органическими молекулами; установлены динамика и энергетика комплексов, их электронная структура, реакционная способность и пространственная организация партнеров в комплексах.

Разработана (совместно с Н. М. Эмануэлем) химическая физика разрушения и стабилизации полимеров, сформулированы принципы и практические пути обеспечения их долговременной стабильности, найдены пути использования деструктивных процессов для создания новых полимерных материалов. Под руководством Бучаченко созданы антистатические материалы и изделия (линолеумы, съемные полы для вычислительных центров, взрыво- и пожаробезопасные костюмы для работ на танкерном флоте), организовано их крупномасштабное производство, которое обеспечивает потребности ряда отраслей народного хозяйства (Минморфлот СССР и др.) с крупным реальным экономическим эффектом; разработаны новые практические методы оценки качества и работоспособности смазок двигателей и узлов трения в самолетах и вертолетах.

А. Л. Бучаченко создал научную школу, под его руководством выросли многие кандидаты и доктора наук высокого класса, он автор восьми монографий (почти все они переведены на английский язык и изданы за рубежом) и многих широко цитируемых в СССР и за рубежом статей, член редколлегий ряда журналов и изданий, член бюро научного совета по химической кинетике и строению, заместитель председателя экспертного совета ВАК СССР.

Анатолий Леонидович Бучаченко — ученик М. Б. Неймана. Он родился в поселке лесорубов в глухой архангельской тайге, с трех лет остался без отца, мать была малограмотной крестьянкой. Детство пришлось на голодные и тяжкие годы войны. Чтобы выжить, приходилось заниматься многим, уже в детстве был пастухом, водовозом, помощником лесоруба и тракториста, владел топором, косой, рубанком, серпом — словом, умел делать многое. Окончив в районном центре (известный теперь на всю страну Плесецк) среднюю школу с золотой медалью, отправился в Горький, поступил на химический факультет университета. Учился и работал (грузил баржи, разгружал вагоны, копал траншеи). Помогать было некому, поэтому рассчитывал только на себя. Рано начал заниматься научной работой. Дипломная работа «Изотопные эффекты водорода, дейтерия и трития при восстановлении окислов металлов молекулярным водородом» была готова уже на четвертом курсе. Там в Горьком, в Институте химии при университете, в лаборатории Анатолия Бучаченко заметил М. Б. Нейман во время одного из своих наездов из Москвы в Горький, поговорил и пригласил в Институт химической физики в аспирантуру. Так в ИХФ в 1958 г. появился аспирант Анатолий Бучаченко.

Первые два года в институте были для него неудачными. Он занимался жидкофазным окислением триметилгептана — низкомолекулярной модели полипропилена; измерил константы скорости обрыва и продолжения цепей, секторным методом — время жизни перекисных радикалов. Но эта работа его не вдохновляла — все это было уже тогда неновым.

Настоящее и самостоятельное дело он нашел сам — занялся изучением стабильных радикалов с молекулами ингибиторов: фенолами, аминами, фосфитами. Быстро освоил ЭПР, сам ввел в строй спектрометр ЭПР, полученный с завода с огромным числом грубых ошибок в монтажной схеме и электронике, дневал и ночевал под ним, исправляя эти ошибки.

Быстро получил новые интересные результаты, в 1961 г. была готова кандидатская диссертация, защитил ее в 1962 г., а уже в 1968 г. — докторскую с самым коротким для диссертаций названием «Стабильные радикалы».

В 1963 г. А. Л. Бучаченко опубликовал книгу «Стабильные радикалы», которая приобрела огромную популярность, была издана на английском языке.

За эти работы в 1968 г. он был отмечен премией Ленинского комсомола, а в 1977 г. за работы по стабильным радикалам ему присуждается Государственная премия СССР (А. Л. Бучаченко, Г. И. Лихтенштейн, М. Б. Нейман, Э. Г. Розанцев).

ЛАБОРАТОРИЯ ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ПРОЦЕССОВ

(заведующий лабораторией академик В. Н. Кондратьев)

В разделе довоенного периода был отмечен существенный вклад лаборатории элементарных процессов в развитие теории цепных химических реакций. В то время в лаборатории были проведены спектральные исследования пламени ряда цепных газовых реакций и доказано, что в этих процессах происходит образование промежуточных продуктов — атомов и радикалов в больших концентрациях, значительно превышающих равновесные. Эти радикалы — не побочные, а ключевые промежуточные продукты. Более того, было выяснено, что сами радикалы находятся не в возбужденном, а в основном состоянии, т. е. являются носителями не энергетических, а материальных цепей. Развитию этого направления посвящены исследования и после войны, начиная с 1945 г., в Москве, в Институте на Воробьевых горах. Намечался более углубленный подход к изучению цепных процессов — обнаружение и исследование активных промежуточных частиц, кинетические измерения элементарных процессов, включая измерение констант скорости элементарных реакций промежуточных продуктов, составляющих цепную реакцию, — и на этой основе — познание детального механизма всего процесса. Такова была целенаправленность В. Н. Кондратьева в его дальнейших исследованиях.

Вначале лаборатория состояла из шести человек: В. Н. Кондратьева (зав. лабораторией), Е. Н. Кондратьевой, В. В. Воеводского, М. С. Зискина, Л. И. Авраменко, Н. Я. Бубена. В 1946 г. в лабораторию прибыли студенты химического факультета Московского государственного университета (Тальрозе В. Л., Колесникова Р. В., Паройкова) на преддипломную практику и выполнение дипломных работ. Тальрозе В. Л. и Паройкова вели работу с В. В. Воеводским, Р. В. Колесникова с Л. И. Авраменко. После окончания учебы в университете и защиты дипломных работ они были направлены в Институт химической физики, где и начали свою научную работу в лаборатории элементарных процессов.

В это время (1947 г.) в лаборатории возникли определенные сложности организационного характера — часть сотрудников из лаборатории В. Н. Кондратьева (В. Л. Тальрозе, М. С. Зискин, Н. Я. Бубен) были переведены в спецсектор М. А. Садовского на тематику по атомной технике. Сам Виктор Николаевич был назначен заведующим отделом физических исследований (не бросая лабораторию элементарных процессов). Ему предстояло организовать исследования по воздействию на различные материалы мощного электронного излучения и изучение механизма реакций в данных процессах. Для этих целей под его руководством создавалась крупная экспериментальная установка на базе немецкого каскадного электронного ускорителя с энергией до 2,5 миллионов вольт (практически он имел рабочую энергию до 1,5 миллиона вольт и ток до 2,5 миллиампер). Для ускорителя было построено специальное здание (корпус № 2). Виктору Николаевичу нужно было организовать коллектив сотрудников и наладить проведение эксперимента. На завершение всего комплекса работ по установке потребовалось около трех лет. Безусловно, эта деятельность Виктора Николаевича была мало связана с его главной работой в лаборатории элементарных химических реакций, поэтому он не оставлял без внимания развитие сво-

их фундаментальных проблем по кинетике и механизму реакций промежуточных продуктов. В это время (1947 г.) в лабораторию вошли сотрудники В. Я. Штерн, С. С. Поляк и Л. В. Кармилова, в ней стало 14 человек. Ими намечался большой комплекс работ в 1948 г. по восьми темам.

Тема № 1. Изучение спектров испускания пламен обычных и дейтерозамещенных углеводородов (В. Н. Кондратьев и Е. И. Кондратьева). Работа имеет целью выяснение механизма возникновения различных радикалов, в частности радикала CH.

Тема № 2. Исследование реакций медленного окисления углеводородов с помощью спектров поглощения (Л. В. Кармилова). Цель работы — установление отдельных стадий окислительного процесса, выяснение влияния различных факторов (состава смеси, температуры, стенки) на эти стадии и состав продуктов, в особенности на концентрацию промежуточных веществ.

Тема № 3. Реакция гидроксила с другими молекулами (Л. И. Авраменко, Р. В. Лоренцо). Работа имеет целью измерение энергии активации и абсолютных значений констант скорости реакции гидроксила с молекулами органических соединений, в первую очередь углеводородов. Будут измерены энергии активации и константы скорости реакции гидроксила с этаном, пропиленом, уксусным альдегидом и этиловым спиртом.

Тема № 4. Исследование механизма холодно-пламенного окисления пропилена (С. С. Поляк).

Тема № 5. Влияние добавок свободных радикалов на ход процесса окисления пропилена (В. Я. Штерн).

Тема № 6. Изучение промежуточных продуктов окисления водорода в области медленной реакции (В. В. Воеводский, В. Л. Тальрозе).

Тема № 7. Определение эффективности различных веществ в отношении рекомбинации атомарного кислорода (В. В. Воеводский, В. Л. Тальрозе).

Тема № 8. Установление связи между скоростью распространения пламени и условиями теплового воспламенения и кинетикой реакции окисления (расчетно-теоретическая работа) — В. В. Воеводский, В. Л. Тальрозе.

В дальнейшем лаборатория элементарных процессов пополнилась молодежью, увлеченной физикой и математикой, разгадкой сложных явлений химического превращения. Виктор Николаевич умел увлечь сотрудников своим примером как в постановке уникальных экспериментов, так и глубоким теоретическим рассмотрением элементарных процессов, связанных со строением вещества и его реакционной способностью, процессов высокотемпературной неравновесной химической кинетики.

Нужно сказать, что послевоенная деятельность Виктора Николаевича заметно отличалась от работы в ленинградский период и в Казани. Это было связано с расширением фронта исследовательских работ, с привлечением его к решению научно-организационных и общественно-научных задач. Важно отметить его огромный труд этого периода по дальнейшему развитию своей школы, привлечению талантливых молодых ученых, раскрытию перед ними интереснейших проблем в области элементарной кинетики и механизма химического превращения. Имеются в виду видные теперь ученые, его ученики — Владислав Владиславович Воеводский, Виктор Львович Тальрозе, Дмитрий Николаевич

Соколов, Евгений Евгеньевич Никитин и др. О каждом из них и об их научных направлениях мы будем говорить отдельно.

ЛАБОРАТОРИЯ МЕХАНИЗМОВ ЦЕПНЫХ РАДИКАЛЬНЫХ РЕАКЦИЙ

(заведующий лабораторией В. В. Воеводский)

В лаборатории элементарных процессов В. Н. Кондратьева особое место принадлежит Владиславу Владиславовичу Воеводскому — талантливому ученику Виктора Николаевича.

Владислав Владиславович начал свою научную работу в лаборатории в качестве аспиранта в 1940 г. сразу после окончания физико-механического факультета Ленинградского политехнического института в области кинетики газовых реакций по теме «Детальное исследование механизма окисления (горения) водорода с кислородом». Обобщенные результаты исследований по этой теме были материалом его кандидатской диссертации, которую он успешно защитил в 1944 г.

В этой работе им сделаны важные теоретические выводы о механизме третьего предела воспламенения водорода с кислородом. Кстати, мы часто упоминаем физико-механический факультет Ленинградского политехнического института. Этот знаменитый институт территориально входил в небольшой научный городок в Лесном, в Сосновке, где находились все институты Комбината физико-технических институтов. Инициатором создания физико-механического факультета был Абрам Федорович Иоффе. На факультете преподавали в качестве профессоров многие ведущие ученые физико-технического института и Института химической физики. Поэтому с этого факультета имелась возможность отбирать для себя лучших, способных молодых специалистов, к числу которых относился и Владислав Владиславович, получивший по окончании факультета диплом с отличием по специальности химическая физика.

Работы В. В. Воеводского довоенного и начала послевоенного периодов были посвящены исключительно реакции водорода с кислородом. В 1940 г. в Ленинградском политехническом институте он выполнил дипломную работу, посвященную обнаружению перекиси водорода в пламени водорода. Впоследствии, изучая ускоряющее влияние паров воды на медленную реакцию водорода с кислородом (над вторым пределом), В. В. Воеводский именно образованием перекиси водорода объяснил это ускоряющее действие.

В первые послевоенные годы В. В. Воеводский провел интересные исследования третьего предела воспламенения водорода. Он показал, что в определенных условиях этот предел имеет не тепловую, а цепную природу. Одновременно В. В. Воеводский занимался традиционным для Института химической физики исследованием роли гетерогенных факторов в разветвленных цепных реакциях. Им разработан новый способ определения коэффициента рекомбинации атомов на твердых поверхностях. Интерес к гетерогенным факторам в цепных процессах у В. В. Воеводского сохранился и позже; уже в середине 50-х годов он выполнил несколько работ, посвященных возможности протекания гетерогенных цепных реакций, значению свободных валентностей в гетерогенном катализе, роли цепных механизмов в гетерогенном катализе.

Результаты своих первых работ по цепной реакции водорода с кислородом В. В. Воеводский постепенно распространил на другие процессы. В начале 50-х годов он изучал кинетику реакций некоторых углеводородных радикалов, а в 1953 г. опубликовал принципиально важную статью о едином цепном механизме термического распада углеводородов. В 1954 г. В. В. Воеводский обобщил полученные им результаты в докторской диссертации «Свободные радикалы в цепных газовых реакциях».

В последующие годы В. В. Воеводский продолжал изучение кинетики цепных реакций, обращая особое внимание на роль в этих процессах активных промежуточных частиц. Так, он подробно исследовал медленное окисление окиси углерода.

Понимание роли атомов и свободных радикалов как ключевых частиц в химических реакциях привело Владислава Владиславовича к поиску новых путей их изучения. В результате он стал одним из пионеров использования в химии метода ЭПР. Его первая работа на эту тему была опубликована в 1957 г. и посвящена спектрам ЭПР хромароматических соединений. В последующих работах метод ЭПР был применен к самым разным системам (в частности, широко исследовались радикальные поверхностные состояния) и получен целый ряд результатов принципиального характера.

Логичным развитием указанных работ стал поиск путей получения атомарного и радикального состояний вещества. В. В. Воеводский остановился на методе радиолиза. Он подробно исследовал методом ЭПР радиолиз углеводородов, полимеров, органических кристаллов и также получил целый ряд новых интересных фундаментальных результатов в химии свободных радикалов.

Владислав Владиславович одним из первых в нашей стране понял и оценил возможности, которые может дать химикам исследование свободных радикалов при помощи метода электронного парамагнитного резонанса. Начиная с 1956 г. научная деятельность В. В. Воеводского в значительной мере связана с этим методом, с его широким приложением для решения многих задач в самых различных областях химии. Разработанный под руководством Воеводского спектрометр ЭПР был внедрен в промышленность для серийного производства. Можно считать, что благодаря В. В. Воеводскому этот метод позволил развернуть широким фронтом исследования по химии свободных радикалов в нашей стране. По его инициативе, отмечает В. Н. Кондратьев в своей статье, посвященной 50-летию В. В. Воеводского, было выполнено большое число работ по исследованию строения и свойств свободных радикалов, образующихся в веществе под действием ионизирующего излучения и ультрафиолетового света. Им рассматривалась взаимосвязь между закономерностями протекания цепных процессов и реакционной способностью радикалов. Творческая научная инициатива Владислава Владиславовича была огромна. Во всех многочисленных направлениях химической кинетики, которые им развивались, характерным явилось выдвижение принципиально новых путей в нерешенных фундаментальных проблемах химии.

В 1961 г. была создана лаборатория В. В. Воеводского — лаборатория механизмов цепных радикальных реакций (Юрий Молин, Георгий Жидомиров, Юрий Цветков, Вадим Казанский, Я. Лебедев).

Живой ум Еладислава Владиславовича, его динамичность, стремительность проявлялись во всем — делах научных, общественных, бытовых, в кругу товарищей.

По своему характеру Владислав Владиславович был прямолинейным и жизнерадостным человеком. Но ему пришлось пережить тяжелое время в молодости. В 1949 г., когда ему было 32 года, во время его творческого подъема, он был освобожден от работы в ИХФ в связи с тем, что его отец был репрессирован в 1937 г. Николай Николаевич предложил Владиславу Владиславовичу перейти на кафедру химфака МГУ. А там отказались его принять. С большим трудом в 1950 г. он был принят на кафедру «Взрывчатые вещества» в организуемый тогда Московский физико-технический институт. В этом институте Владислав Владиславович успешно начал свою педагогическую деятельность вначале в качестве доцента, затем заведующего кафедрой и декана факультета химической и молекулярной физики.

Затем он снова вернулся к научной деятельности в Институте химической физики, с которым он не терял связь, работая в МФТИ. Под его руководством была создана в ИХФ лаборатория химической радиоспектроскопии. В нее входили и молодые специалисты, окончившие факультет химической и молекулярной физики МФТИ (Молин, Цветков, Семенов и др.). Деятельность лаборатории была исключительно плодотворной. Коллектив сотрудников лаборатории сложился сильным, хорошо подготовленным для решения на высоком теоретическом уровне фундаментальных проблем химической кинетики. Многие ученики Владислава Владиславовича стали видными учеными в стране и мировой науке, достойными продолжателями научной школы Владислава Владиславовича, возглавившими собственные лаборатории (Я. С. Лебедев, А. П. Пурмаль, Ю. С. Скурлатов, К. И. Замараев, Ю. М. Гершензон, в Новосибирске — Ю. Н. Молин, Ю. Н. Цветков).

ЮРИЙ НИКОЛАЕВИЧ МОЛИН

Юрий Николаевич Молин начал свою научную деятельность в Институте химической физики под руководством известного нам В. В. Воеводского, будучи студентом и дипломником Московского физико-технического института. Обучение по специальности, начиная с 4-го курса, проходил, согласно системе МФТИ, в базовом институте — Институте химической физики.

В 1957 г. Юрий Николаевич закончил Московский физико-технический институт, факультет молекулярной и химической физики и после этого был оставлен на работе в лаборатории Владислава Владиславовича вначале на должности младшего научного сотрудника, а затем старшего научного сотрудника. Им было начато широкое внедрение метода электронного парамагнитного резонанса (ЭПР) в практику химических исследований.

Юрий Николаевич очень быстро выдвинулся в число ведущих советских ученых. Его исследованиям присущи оригинальность, методическая новизна и широкий охват проблем химии и биологии. Уже в 1958—1961 гг. в работах, связанных с применением нового тогда метода элект-

ронного парамагнитного резонанса в химических исследованиях, Ю. Н. Молин получил фундаментальные результаты, до сих пор составляющие золотой фонд этой области науки. Именно им были впервые начаты исследования свободных радикалов, образующихся в органических веществах непосредственно в ходе радиолиза, и на основании этих исследований сформулированы общие представления о механизме радиолиса замороженных органических веществ.

В 1961 году, как мы знаем, В. В. Воеводский с частью своей лаборатории, в том числе и с Ю. Н. Молиным, перешел на работу в Сибирское отделение АН СССР во вновь созданный Институт химической кинетики и горения. С ноября 1971 г. Юрий Николаевич стал директором этого института. Заведуя лабораторией, он активно продолжал научно-исследовательскую работу.



Ю. Н. Молин

В Институте химической кинетики и горения СО АН СССР он развернул чрезвычайно интересные исследования в области строения и реакционной способности органических соединений, основанные на использовании радиоспектроскопических методов, и в первую очередь ядерного магнитного резонанса. Его методические работы, связанные с применением ЯМР в химии, в большой степени способствовали «популяризации» этого метода среди химиков и биологов.

Особо следует выделить два больших цикла работ Ю. Н. Молина, связанных с изучением дальних сверхтонких взаимодействий в насыщенных системах и кинетики спинового обмена в жидких растворах. С одной стороны, Ю. Н. Молиным выполнен совершенно оригинальный цикл исследований, в результате которого обнаружено важное свойство дальних электронных взаимодействий — константы дальних сверхтонких взаимодействий в различных частицах (свободных радикалах, парамагнитных комплексах и диамагнитных молекул) подчиняются одинаковым закономерностям. Эти исследования являются экспериментальной базой для квантово-химических расчетов структуры молекул, радикалов и комплексов. С другой, проведенные Ю. Н. Молиным исследования спинового обмена позволяют подойти к изучению кинетики элементарных процессов (в частности, столкновений радикалов и комплексов) в конденсированных средах, где выявление механизма химических реакций является до сих пор очень трудной задачей.

В дальнейшем под руководством Ю. Н. Молина были проведены исследования по химической поляризации ядер и обнаружен интереснейший эффект влияния магнитного поля на конкуренцию радикальных реакций в жидкой фазе. Все эти работы в совокупности несомненно представляют собой большой раздел современной физической химии, что особенно важно, и создают экспериментальную и теоретичес-

кую базы для решения важнейшей проблемы установления связи между строением и реакционной способностью химических соединений.

В последние годы под руководством Ю. Н. Молина начат новый цикл исследований по лазерной фотохимии и получены важные результаты о роли возбужденных молекул в сложных химических реакциях.

Академик Ю. Н. Молин вошел в историю развития школы Института химической физики, школы своего учителя академика В. В. Воеводского, как ее воспитанник и видный ученый мирового масштаба, внесший своими исследованиями крупный вклад в отечественную и мировую науку, и в настоящее время является одним из ведущих советских ученых в области физической химии.

КИРИЛЛ ИЛЬИЧ ЗАМАРАЕВ

Кирилл Ильич Замараев начал свою научную работу в лаборатории Владислава Владиславовича Воеводского, будучи дипломником факультета молекулярной и химической физики МФТИ.

Родился К. И. Замараев в 1939 г. в Москве в семье служащих. В 1956 г., окончив среднюю школу, поступил на инженерно-физический факультет Московского химико-технологического института им. Д. И. Менделеева. В 1959 г. перешел на факультет молекулярной и химической физики Московского физико-технического института, который окончил в 1963 г., получив звание инженера-физика-исследователя. В этом же году был принят в аспирантуру на кафедру «Молекулярная и химическая физика», но свою научную аспирантскую работу выполнял в Институте химической физики в лаборатории В. В. Воеводского под его руководством. В 1966 г., закончив аспирантуру, защитил диссертацию, и ему была присуждена ученая степень кандидата физико-математических наук. В этом же году его оставили в лаборатории В. В. Воеводского в Институте химической физики АН СССР в должности младшего, а затем старшего научного сотрудника. В 1976 г. им была организована новая лаборатория в Институте химической физики — лаборатория химической физики координационных соединений, которая успешно продолжала исследования по проблемам фотохимического преобразования солнечной энергии, изуче-



К. И. Замараев

ние природы реакционной способности и каталитической активности металлокомплексов.

Замараев К. И. является крупным физикохимиком, специалистом в области химической кинетики в конденсированных средах, химической радиоспектроскопии и металлокомплексного катализа. Он обнаружил новый тип химических превращений — туннельные реакции переноса электрона на большие расстояния в твердых телах и провел обширные основополагающие исследования кинетики этих процессов.

Кирилл Ильич Замараев — автор цикла фундаментальных работ по изучению спинового обмена — физического процесса, моделирующего химические реакции. Эти работы значительно обогатили представления о механизме элементарных химических реакций в жидкостях.

Он внес значительный вклад в радиоспектроскопию координационных соединений. Им разработан метод измерения межатомных расстояний в парамагнитных металлокомплексах из спектров ЯМР. Методами магнитного резонанса он обнаружил и подробно исследовал активные промежуточные комплексы для ряда важных гомогенно-каталитических реакций. Результаты его исследований получили широкое признание в нашей стране и за рубежом.

К. И. Замараев успешно совмещает исследовательскую работу с работой по подготовке научных кадров и с большой научно-организационной деятельностью. В 1976 г. был избран членом-корреспондентом АН СССР по Сибирскому отделению АН СССР. В 1977 г. перешел на работу в Сибирское отделение АН СССР в Институт катализа на должность заместителя директора, а с 1984 г. занял должность директора института. В 1987 г. избран действительным членом АН СССР.

К. И. Замараев ведет большую научно-организационную и педагогическую работу. Является генеральным директором МНТК «Катализатор», председателем научного совета ГКНТ СССР «Катализ и его промышленное использование», заместителем председателя научных советов АН СССР по катализу и комплексной проблеме «Изыскание новых путей использования солнечной энергии», главным редактором советской секции советско-венгерского журнала «Сообщения по кинетике и катализу», членом редакционных коллегий журналов «Кинетика и катализ», «Химическая физика», «Ж. ВХО им. Д. И. Менделеева». Заведует кафедрой «Физическая химия» Новосибирского государственного университета. Избран президентом отделения физической химии Международного союза теоретической и прикладной химии (ИЮПАК).

ЮРИЙ ДМИТРИЕВИЧ ЦВЕТКОВ

Юрий Дмитриевич Цветков является активным продолжателем школы академика Владислава Владиславовича Воеводского. В 1957 г. после окончания Московского физико-технического института, получив звание инженера-исследователя, Юрий Дмитриевич начал свою научную деятельность в Институте химической физики в лаборатории механизмов цепных радикальных реакций В. В. Воеводского. В то время в лаборатории ставились работы по изучению процессов образования свободных радикалов и атомов и их значения в химических реакциях.

Юрий Дмитриевич родился в Твери в мае 1933 г. в семье служащих. Отец — инженер-архитектор, мать — финансовый работник. В 1951 г. закончил среднюю школу и поступил в Московский физико-технический институт, который окончил в 1957 г.; в этом же году поступил в Институт химической физики на должность младшего научного сотрудника.

В 1959 г. во время организации Института химической кинетики и горения СО АН СССР Юрий Дмитриевич вместе с лабораторией В. В. Воеводского перешел на работу в этот Институт. С 1963 по 1965 гг. он работал ученым секретарем института, в декабре 1965 г. был избран по конкурсу на должность старшего научного сотрудника, в июне 1968 г. — заведующим лабораторией химии и физики свободных радикалов. С 1975 г. он назначен заместителем директора по научной части Института химической кинетики и горения СО АН СССР. С 1962 г. Ю. Д. Цветков — кандидат, с 1972 г. — доктор химических наук. В декабре 1984 г. избран членом-корреспондентом АН СССР.



Ю. Д. Цветков

Юрий Дмитриевич Цветков — известный ученый в области физической химии. Его научная деятельность направлена на исследование элементарных химических процессов, происходящих с участием активных промежуточных частиц — свободных радикалов и ионов. Под его руководством методами магнитной радиоспектроскопии были исследованы радиационно-химические реакции, протекающие при воздействии ионизирующих излучений на органические полимеры. В этой области Ю. Д. Цветковым были получены новые экспериментальные результаты, имеющие принципиальное значение для теоретической радиационной химии. Под его руководством в практику радиационно-химических исследований внедрен новый физический метод исследования свободных радикалов — метод электронного спинового эха — и ведутся работы по применению методов магнитной радиоспектроскопии для изучения быстропротекающих процессов с участием радикальных частиц. Ю. Д. Цветковым, наряду с обширными публикациями, издана монография «Электронное спиновое эхо и его применение».

Большое внимание Юрий Дмитриевич уделял подготовке и воспитанию научных кадров. В 1960—1961 гг. работал заместителем декана факультета естественных наук Новосибирского государственного университета, где в 1970 г. читал лекции по радиоспекроскопии для студентов IV и V курсов. С 1973 г. читал лекции для студентов III курса по дисциплине «Химическая кинетика». В 1974 г. избран по конкурсу на должность профессора по кафедре «Физическая химия» Новосибирского государственного университета.

Ю. Д. Цветков много сил отдает научно-организационной и общественной работе. Он входит в состав редакционных коллегий журналов «Кинетика и катализ», «Структурная химия», «Химия высоких энергий».

В лаборатории постоянно уделялось большое внимание развитию экспериментальной базы. Она оснащена сверхвысоковакуумными установками, позволяющими получать вакуум до 10^{-11} мм рт. ст., масс-спектрометрами, оптическим оборудованием. В лаборатории был разработан и создан руками сотрудников оже-спектрометр, строятся установки лазерно-индуцированной флуоресценции и многофотонной ионизации. Совместно с ИСАНом впервые в исследовании адсорбции и катализа была применена спектроскопия поверхностных электромагнитных волн. Открыто явление сужения линий поглощения адсорбированных молекул от интенсивности используемого источника света, в частности лазера на CO_2. Одновременно впервые была показана возможность выжигания провалов в полосах поглощения адсорбированных молекул. Это позволило развить теорию явления и создать метод измерения времен колебательной и фазовой релаксации в адсорбированных частицах.

В последние годы лаборатория достаточно серьезное внимание уделяет исследованию взаимодействия медленных молекулярных ионов с поверхностями твердых тел.

ЛАБОРАТОРИЯ ХИМИЧЕСКОЙ РАДИОСПЕКТРОСКОПИИ

(заведующий лабораторией доктор физико-математических наук Я. С. Лебедев)

О лаборатории химической радиоспектроскопии имени академика В. В. Воеводского Института химической физики рассказывает заведующий этой лабораторией доктор физико-математических наук Яков Сергеевич Лебедев:

«Современную историю лаборатории нужно отсчитывать от 1966 г., когда В. В. Воеводский, после переезда в Новосибирск оставшийся заведующим лабораторией на общественных началах, настоял на передаче руководства лабораторией одному из самых молодых своих учеников. Вскоре после неожиданной смерти Владислава Владиславовича лаборатории было присвоено его имя. За прошедшие двадцать с лишним лет лаборатория прошла сложный путь, подтвердивший в целом ее высокий научный потенциал. За то время от нее отпочковались и превратились в самостоятельные научные коллективы три лаборатории. В 1972 г. группа А. П. Пурмаля, преобразованная затем в лабораторию, из которой в 1988 г., в свою очередь, выделена лаборатория Ю. И. Скурлатова. Чуть позже была выделена лаборатория К. И. Замараева; после его отъезда (с несколькими сотрудниками) в Новосибирск в институте осталась группа А. Т. Никитаева, Наконец, в 1981 г. была выделена группа — ныне лаборатория Ю. М. Гершензона.

Основная научная работа лаборатории в этот период была связана с двумя направлениями — элементарные химические процессы в твер-



Я. С. Лебедев

дых телах и новые методы спектроскопии ЭПР. В семидесятые годы широкую известность приобрели работы лаборатории в области ступенчатой (полихроматической, полихронной) кинетики реакции в твердых телах, входящие в настоящее время в число основных представлений, используемых химической физикой твердого тела. Большой интерес вызвали работы по радикальным парам и клеточному эффекту в твердых телах, в их числе первое экспериментальное доказательство туннельного механизма переноса атома водорода в реакциях замещения при низких тмпературах.

С середины 70-х годов в лаборатории проводятся исследования, направленные на разработку новых методов химической ЭПР-спектроскопии. К этому времени ЭПР уже был общепризнанным и широко используемым методом изучения элементарных химических процессов. Однако стали ясны и его внутренние ограничения — невозможность разделения сигналов от разных органических радикалов, от центров, по-разному расположенных в пространстве. Для преодоления этих ограничений были предложены оригинальные методы — ЭПР в сверхсильных полях (50 килогаусс вместо привычных 3) и ЭПР в неоднородных полях (ЭПР-томография). На базе первой разработки в Донецке (СКТБ ДФТИ АН УССР) были изготовлены спектрометры ЭПР двухмиллиметрового диапазона, до сих пор не имеющие аналогов за рубежом. В 1982—1984 гг. один из американских университетов пытался закупить этот спектрометр в ИХФ, но продажа не состоялась из-за бюрократических проволочек. Работы по ЭПР-томографии получили мировое признание, в 1986 г. они были отмечены международным дипломом академий наук многих стран.

За разработку новых методов химической ЭПР-спектроскопии высокого разрешения 4 сотрудника лаборатории (Гринберг О. Я., Дубинский А. А., Лебедев, Я. С., Якимченко О. Е.) в 1988 г. стали лауреатами Государственной премии СССР в области науки и техники.

В 1985 г. постановлением ГКНТ СССР на базе лаборатории был организован Научно-методический центр АН СССР по спектроскопии ЭПР. Его задача — координация научно-исследовательских и конструкторских разработок новой техники ЭПР, проведение нестандартных измерений для «внешних» организаций. Со стороны двух крупных американских центров (Национальный биомедицинский центр ЭПР в Милуоки, Исследовательский центр ЭПР университета штата Иллинойс) поступили предложения об организации научного сотрудничества и совместном использовании уникальной техники ЭПР. Вообще, за последнее десятилетие более 20 ученых из европейских стран и США приезжали в лабораторию для проведения исследований или краткого знакомства

с уникальной техникой эксперимента (ЭПР в сверхсильных полях, ЭПР-томография, фурье-спектроскопия ЭПР).

В настоящее время, наряду с разработками новой экспериментальной техники, которые теперь смещаются в сторону импульсных экспериментов, в лаборатории начали исследования высокотемпературных сверхпроводящих керамик. Наиболее важным направлением все же является изучение с единых позиций химической физики особенностей элементарных процессов в твердых телах, роли молекулярной подвижности в элементарном химическом акте. Новые методы ЭПР-спектроскопии органично вписываются в эти исследования, поскольку позволяют одновременно следить за молекулярными движениями и химическими превращениями в конденсированных средах».

ЛАБОРАТОРИЯ ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ

(заведующий лабораторией доктор химических наук А. П. Пурмаль)*

Лаборатория была организована в 1973 г. на основе группы лаборатории химической радиоспектроскопии им. В. В. Воеводского. Сотрудниками группы (Ю. Н. Козловым, Ю. И. Скурлатовым, Ж. П. Качановой, Т. П. Воробьевой, аспирантом В. М. Бердниковым, Ю. М. Азизовым) был завершен цикл исследований кинетики и механизма действия металлокомплексов как катализаторов разложения перекиси водорода. Были изучены ряды комплексов — от ионов меди до природного крупнокомплекса, гемоцианина и от ионов железа до фермента каталазы. Для большинства комплексов характерным оказался радикально-цепной механизм их действия. В случае же комплексов, активный центр которых включал пару сближенных ионов металла, был установлен нерадикальный механизм разложения перекиси. Анализ литературных данных показал, что большинство металлоферментов окислительно-восстановительного действия также включают два и более ионов металлов переменной валентности. Так возникла концепция особой роли двух- и многоядерных металлокомплексов в химическом и биологическом катализе (1967 г.). Эта концепция нашла подтверждение в дальнейших работах советских и зарубежных ученых.



А. П. Пурмаль

Выход на эту тематику гомогенно-каталитических исследований в «газо-

* Из воспоминаний А. П. Пурмаля.

фазной» лаборатории В. В. Воеводского не был случайным. В момент организации лаборатории В. В. Воеводского в 1955 г. (начало моей работы в ИХФ) интересы Владислава Владиславовича вышли за рамки газовой кинетики. На первых лабораторных установках ЭПР (В. М. Чибрикин, Н. Н. Бубнов, А. Г. Семенов, Н. Н. Тихомирова) начинались работы по изучению углей, анион-радикалов органических веществ, ионов марганца в цеолитовых матрицах и др. Моей первой работой, выполненной в ИХФ, была «Ядерно-резонансная индикация свободных радикалов». В круг интересов В. В. Воеводского вслед за вопросами гетерогенного катализа (В. Б. Казанский, Н. Н. Тихомирова) вошли и проблемы гомогенного катализа. Воеводский не мог пройти мимо яркого эффекта роста в сотни тысяч раз каталитической активности ионов меди при образовании комплексов с аминами (Л. А. Николаев). Так и начались упомянутые выше работы. В их развитии очень важную роль сыграл аспирант МФТИ В. М. Бердников.

В лаборатории окислительно-восстановительных процессов продолжали развиваться исследования каталитических процессов на металлокомплексах и стехиометрических окислительно-восстановительных реакций с участием сильных окислителей. Значительное место заняли и работы по тематике совета по жидким топливам (В. П. Глушко), а в дальнейшем по изучению химических процессов в природных водах. Последние были инициированы Н. Н. Семеновым как председателем комиссии по разработке научных проблем охраны природных водоемов.

Ю. И. Скурлатовым сформулирована новая концепция о роли металлокомплексов с частичным переносом заряда в окислительно-восстановительных реакциях. Ю. Н. Козловым был обнаружен и изучен ряд реакций двухэлектронного переноса, разработана методология их анализа и выявлены корреляционные зависимости между их характеристиками. С. О. Травиным исследована группа трехъядерных железохромовых комплексов и выявлен общий механизм их каталитического действия, включающий циклы реакций двухэлектронного переноса. Полученные в лаборатории результаты позволили сформулировать положение о важной роли в химии нерадикальных цепных процессов. В контакте с учеными Черноголовского отделения были выполнены два цикла исследований — каталитических свойств некоторых стабильных радикалов (Ю. Н. Козлов, А. Н. Петров, В. Н. Голубев) и реакционной способности дифторида ксенона в водных растворах (Ю. Н. Козлов, А. А. Гончаров, В. М. Шувалов, М. Н. Алейников). Выявлены многочисленные пути использования дифторида ксенона в водном растворе в препаративной неорганической и органической химии, производстве виниловых полимеров, медицинской технике.

Интенсивное развитие получили работы по экологической химии природных вод, проводимые совместно с агентством по охране окружающей среды США. Ю. И. Скурлатовым была выдвинута концепция о редокс-состоянии природных вод как важном факторе, определяющем их пригодность для биотехнических целей. На этой научной основе удалось разработать и внедрить в производство способ выращивания мальков осетровых рыб на рыбоводных предприятиях в неблагоприятных условиях, предложить новые методы оценки качества природных вод, интенсифицировать работу станций водоочистки городских и промышленных вод, предложить способы повышения всхожести и урожайности сельскохозяйственных культур. В 1988 г. группа Ю. И. Скурлатова выделилась в самостоятельную лабораторию.

Фундаментальные исследования лаборатории в последние годы направлены на разработку аппарата кинетического и термодинамического анализов процессов с участием многоцентровых реагентов — полилигандных макромолекул, глобул гидроксидов металлов, зародышей кристаллов галогенидов серебра; на изучение и обобщение результатов исследования элементарных реакций одно- и двухэлектронного переноса.

Прикладным направлением является создание и совершенствование окислительно-восстановительных методов очистки отходящих газов ТЭС от O_2, O (совместно с лабораторией О. М. Саркисова), природного газа от сероводорода (совместно с ВНИИГаз), методов деаммонизации сбросовых вод биотехнологических предприятий, разработки совершенных компьютерных программ для обработки кинетических данных.

АРИОДНА ИВАНОВНА ПОРОЙКОВА

О некоторых годах работы в Институте химической физики, связанных с В. Н. Кондратьевым, В. В. Воеводским, А. Б. Налбандяном, вспоминает один из старейших сотрудников института послевоенного времени кандидат химических наук, старший научный сотрудник Поройкова А. И.:

впервые в Институт химической физики я пришла на преддипломную практику, будучи студенткой химфака Московского государственного университета. Позади были безоблачное детство, проведенное в Ленинграде, потом блокада, которую я встретила подростком. С 1943 г. наша семья навсегда поселилась в Москве. В Ленинграде отец возглавлял лабораторию дозиметрии рентгеновских лучей в Институте метрологии (бывшей Главной палате мер и весов, учрежденной Д. И. Менделеевым), работал на кафедре «Физика» Технологического института, а потом возглавлял кафедру «Физика» в Институте точной механики и оптики. Наши С. С. Поляк и М. И. Левичек — бывшие студенты моего отца.

Отец кончал Крымский университет и со студенческих лет дружил с И. В. Курчатовым. Он обеспечивал Курчатову измерение некоторых компонент жесткого излучения после пуска первого циклотрона, сконструированного Курчатовым с сотрудниками незадолго перед началом войны.

Личность отца, его увлечение наукой, педагогической деятельностью, всякой работой, за которую он брался, его любовь к искусству с детства оказывали на меня большое влияние. Он активно вмешивался в мое воспитание, учил в каждом деле добиваться результата, с ранних лет приобщал к музыке, театру, спорту, старался, чтобы я владела обычными инструментами, умела починить электропроводку.

Неудивительно, что, воспитываясь в среде интересов отца, я выбрала своей профессией занятие естественными науками.

Первые два года на химфаке, когда мы занимались в основном математикой, физикой, неорганической химией, которую читал В. И. Спицын, учиться было интересно. Потом началось изучение органической химии. Академик А. Н. Несмеянов хорошо читал курс и собирал на лекции большую аудиторию студентов, аспирантов и преподавателей. Он старался давать объяснения ряду явлений с точки зрения еще не запрещенной тогда теории резонанса. Словом, теоретический курс мог вызывать только большой интерес и энтузиазм, как это было у многих студентов. Что касается меня, то сказалась моя природная неспособ-

ность к механическому запоминанию. Реакции Дильса-Альдера, Кольбе-Шмита, Вагнера-Мейервейна и сотни других, с которыми не приходилось встречаться на практике, никак не удерживались в моей голове. Тем более, что органический практикум был примитивен и мало связан с курсом лекций. В плохо проветриваемом помещении, где, казалось, стены были пропитаны запахами органики, накопленной поколениями студентов, мы проводили целые дни, растрачивая время на поиски самого необходимого — то колбы, то пробки. Усталость и плохое самочувствие постоянно сопровождали нас.

Я уже собралась бежать с химфака, задумала уйти в театральный институт на только что открывшийся балетмейстерский факультет, но остановил отец, сказав: «Окончи университет, а потом делай любую глупость».

Помню на экзамене по органике расстроенное лицо А. Н. Несмеянова, когда, открыв мою зачетку, он увидел одни пятерки. По его предмету мой ответ еле тянул на четверку. Впоследствии я очень жалела, что плохо знаю органику не в каком-либо конкретном вопросе, которым приходилось заниматься, а именно в широком плане, как читал свой курс Несмеянов. Но ни мои способности, ни тогдашняя моя подготовка не позволили в полной мере воспринять то, что мог дать этот выдающийся ученый.

Занятия физической химией были для меня значительно интересней. Теоретический курс читал известный А. В. Фрост точно, сухо. Он обладал плохой дикцией, и мы часто скучали на его лекциях. Физико-химический практикум состоял из задач, придуманных, наверное, лет сто тому назад, да и преподаватели в основном были людьми довольно равнодушными. Я уже решила стать физикохимиком, начала работать в лаборатории молекулярной спектроскопии, где и народ казался поинтереснее, и наука — более математичной.

Но однажды у нас на курсе появились два молодых человека, живых, веселых, доброжелательных. Толково и с увлечением они рассказали о недавно образованной кафедре «Химкинетика», которую возглавлял Н. Н. Семенов. Это были кандидаты наук В. В. Воеводский и Н. М. Эмануэль. Эффект был разительным по контрасту с сонной жизнью химфака. Вскоре желающие посетили ИХФ, где нас встретил Н. М. Чирков, провел по лабораториям и тоже рассказал кучу интересного. Оборудование лабораторий, четко сформулированные научные задачи, опять-таки по контрасту с химфаком, произвели впечатление по-настоящему современных.

Без колебаний я связала свою судьбу с кафедрой «Химкинетика», которая ютилась тогда в подвале одного из зданий старого университета. Лекции читал Н. М. Эмануэль, теоретический практикум проводил В. В. Воеводский. Наши молодые преподаватели вели свои курсы совершенно по-разному, в соответствии со своей индивидуальностью, но оба делали свое дело хорошо и с большим увлечением.

Сожалею, что задачи, которые составлял В. В. Воеводский, не попали в печать. Они требовали знания математики, физики, современных методов химической кинетики, а главное — сообразительности. Решение этих задач занимало все наше свободное время, но было увлекательным занятием.

Под руководством В. В. Воеводского (ВВ, как мы звали его) я выполняла дипломную работу. Экспериментальным путем надо было доказать, что вблизи третьего предела самовоспламенения водорода на-

капливаются большие концентрации радикалов HO_2. Я унаследовала циркуляционную установку, сделанную В. Л. Тальрозе. В ней гремучая смесь прогонялась при атмосферном давлении через нагреваемый реактор, продукты реакции вымораживались в кварцевой ловушке при температуре жидкого азота. Предполагали, что радикалы HO_2 оседают на стенках ловушки. Тогда, размораживая конденсат, можно было бы измерять кислород, выделяющийся по реакции $2HO_2 \rightarrow H_2O_2 + O_2$. Сразу скажу, что таким путем радикалов HO_2 мы не зарегистрировали. С годами было понятно, что вымораживание надо проводить при низших давлениях, используя адсорбционные матрицы. Тем не менее работа получилась довольно интересной, хотя и повторяла в какой-то мере результаты В. Н. Кондратьева и М. С. Зискина. При высокой температуре в непосредственной близости к третьему пределу удавалось превратить в H_2O_2 почти весь окисленный водород (до 85%). Наша работа была опубликована в «Вестн. Моск. ун-та», а потом в трудах одного из симпозиумов по горению и взрыву.

Опыты, проводившиеся вблизи третьего предела, являлись опасной игрой, так как небольшое повышение температуры приводило к неконтролируемому самоускорению реакции и взрыву, разрушавшему почти всю установку. В комнатке, где она располагалась, работало еще несколько человек. Когда я с помощью самодельного регулятора температуры приближалась к опасному пределу, все уходили из комнаты, оставляя 19-летнюю девчонку совершенно одну. Правда, помочь здесь было нечем: поднять повыше температуру и получить более интересный результат или работать в относительно безопасной области, которая была уже и так изучена.

После очень впечатляющего взрыва (взорвалось около 2-х литров гремучей смеси при атмосфере) я некоторое время ничего не слышала, видела только движение губ вбежавших людей. В. Я. Штерн, работавший в те годы на кафедре, спрашивал: «Хотите, я покажу, какое у Вас было лицо?» Лицо, конечно, выражало крайнюю степень растерянности и страха, что он и представил с большим мастерством.

В те годы вакуумными насосами служили ртутные насосы Ленгмюра. В двух случаях при взрыве они разлетелись вдребезги, покрыв серым налетом мелкодисперсной ртути потолок и стены комнаты. Неизвестно, куда потом девалась эта ртуть, падала ли нам на голову и за воротник или каким-то образом соединилась с побелкой. Никого это не волновало — ни наших молодых руководителей, ни тем более нас, студентов. Не приходило в голову, что так работать нельзя, что есть предел молодой выносливости и здоровью. Но взрывы происходили относительно редко (их всего было 7), и мои труды с утра и допоздна скрашивало присутствие ВВ, его энтузиазм, шутки и даже пение.

Пока я возилась с окислением водорода, мои старшие товарищи изучали взаимодействие алкильных радикалов с дейтерием. Вскоре после моего прихода на кафедру коллектив из трех авторов во главе с ВВ торжественно получил премию за открытие нового типа реакций быстрого обмена алкильных радикалов с молекулами D_2. Например, в случае метильного радикала процесс по этому механизму протекал так:

$$CH_3 + D_2 \rightarrow CH_2D + HD$$

Было странным отсутствие энергетического барьера, но авторы, казалось, представили исчерпывающие доказательства.

Поступив в аспирантуру ИХФ, я сама выбрала из нескольких возможных тем — применение этого эффекта к реакции окисления углеводородов. Принятый одновременно со мной в аспирантуру А. Е. Шилов поступил умнее и выбрал другую тему. Но такова была моя уверенность в экспериментальном таланте и честности коллектива, возглавляемого Владиславом Владиславовичем, что ее не могли поколебать ни опыты Л. И. Авраменко, ни данные канадца Стеси, которые не подтверждали открытия Воеводского. В своей работе я должна была показать, что окисление пропана в присутствии молекулярного дейтерия приводит к образованию высокодейтерированных продуктов реакции — низших углеводородов и продуктов окисления. Это явилось бы доказательством, что пропан окисляется через стадию образования C_3H_7 — радикала, который активно обменивает атомы водорода с D_2. Года полтора ушло у меня на сборку установки, а потом первые же опыты показали, что даже при повышенной температуре 280—350°С обмен ничтожен, не превышает 2—3%.

Это произошло в начале 50-х годов, когда положение Владислава Владиславовича было очень сложным. Университет переезжал в новое здание, при этом проводилась «чистка кадров». «Нежелательный элемент» просто увольняли. Это касалось лиц из репрессированных семей, «космополитов безродных», а также тех, кто высказывал по ряду вопросов независимость мышления. Воеводскому также не забыли участия в борьбе с Акуловым, нападавшим на Н. Н. Семенова и его книгу «Цепные реакции». Свидетелем этой дискуссии и ее последствий мне тоже пришлось быть.

В ИХФ тоже нашлись люди, жаждавшие инквизиционных мер по отношению к В. В. Воеводскому. Открытие быстрого дейтерного обмена должно было стать основой необходимой ему, как воздух, докторской. Уже с успехом были защищены на эту тему две кандидатские диссертации, одна — в ИХФ, другая — в университете. И вот теперь явилось опровержение этого эффекта сотрудником его собственной лаборатории. Скоро обсуждение моих результатов приняло характер сражений. Первым делом один из ближайших сотрудников Владислава Владиславовича проверил мои эксперименты. Ошибки не было! Тогда Владислав Владиславович с его живым и изобретательным умом стал выдвигать предположения одно за другим, почему в моей системе не видно этого эффекта.

Проверка их опытным путем заняла еще один год бесцельных и тяжелых трудов. Мне было ясно, что с дейтерным обменом надо кончать, Воеводский не соглашался. С горя я заболела и лишь поддержка семьи, моих дорогих мужа и отца, вернула меня к работе.

Я отказалась публиковать полученные результаты, считая их тривиальными. Но Владислав Владиславович сумел включить их в свою докторскую в виде отдельной главы, привел даже чертеж крана для выброса твердой пробы в вакуумную установку — вершину моей тогдашней экспериментальной мысли.

После болезни и возвращения в институт встал вопрос: чем мне заниматься. Здесь совершенно неожиданно на помощь пришел А. Б. Налбандян. Со свойственным ему тактом он договорился с Воеводским о совместной работе. Надо было решить актуальный в то время вопрос о температурной зависимости перехода свободнорадикального механизма окисления углеводородов в цепной. Первой работой этого цикла явилось окисление пропана, инициированное фотораспадом NH_3 и H_2S.

Эта работа — первая публикация после семилетнего молчания со дня моего несчастного поступления в аспирантуру. Когда я принесла статью Араму Багратовичу, он сказал, что я сделала очень хорошую работу. И сейчас с чувством благодарности вспоминаю я эту минуту. Работа была обыкновенная, но поддержка и одобрение уважаемого экспериментатора и человека возродили во мне изрядно растоптанные за прошедшие годы уверенность в себе, желание работать и научное честолюбие.

В дальнейшем мы сделали серию работ по фотохимическому окислению углеводородов, которую публиковали сначала втроем, а после отъезда Владислава Владиславовича в Сибирь — вместе с Арамом Багратовичем. Нам удалось показать, что цепной механизм окисления пропана (всего несколько звеньев) наблюдается в зависимости от условий при температуре выше 200—220°С. Кроме того, были получены доказательства гетерогенного вырожденного разветвления при окислении углеводородов в присутствии галоидов.

Кандидатскую диссертацию я защищала, когда распался старый коллектив лаборатории В. В. Воеводского. Пришли новые молодые сотрудники, воспитанники физтеха. Тематика лаборатории изменилась, большинство сотрудников уехало вместе с В. В. Воеводским в Сибирь. Научная подготовка молодых ученых исключала возможность экспериментальных ошибок, подобных открытию дейтерного обмена. В лаборатории Воеводского были выполнены основополагающие работы с применением метода ЭПР и других современных методик. Они внесли большой вклад в науку, выдвинули новые выдающиеся имена и принесли славу В. В. Воеводскому.

Чтобы покончить с историей дейтерного обмена, добавлю, что в печати опровержения этой ошибки авторами не было сделано. Прошло лет 15—20 и в журнале «Trans. Faraday Soc.» появилась статья Сайна (Thynne), который обстоятельно, с помощью нескольких методов, опроверг открытие Воеводского. Я рассказала об этом В. Н. Кондратьеву. Вскоре на одном из приемов в английском посольстве, где мы были с мужем, Виктор Николаевич познакомил меня с английским советником по науке, которым и оказался Сайн. Он сказал, что потратил год на выполнение работы, опубликованной в Transactions. В сумме наши с ним потери обошлись дорого.

С Арамом Багратовичем я работала до его отъезда в Армению. Расставание с ним очень огорчило сотрудников, так как все искренне любили и уважали этого человека.

В дальнейшем я много занималась расчетами констант скорости реакций, моделями процессов окисления и пределов самовоспламенения в разных системах. Несколько работ, выполненных с помощью А. С. Компанейца, а также в соавторстве с ним, были важным этапом моей научной деятельности. Человек выдающейся индивидуальности, ученик Ландау, он поначалу удивлял меня новым подходом по многим физико-химическим задачам. Александр Соломонович иногда делал вид, что не знает химической кинетики и ею не интересуется. На самом деле знал он много и умел быстро улавливать новое. Работа с ним научила меня применению целого ряда доступных химику математических методов к вопросам химической кинетики.

Приступая к воспоминаниям о Викторе Николаевиче Кондратьеве, я испытываю большое затруднение. Как воссоздать образ этого, несомненно, большого ученого, скромного и сдержанного человека! Все отношения протекали в рамках обычной научной работы, и все же, пораб-

тав с Виктором Николаевичем, каждый чувствовал, что это крупный калибр.

Я близко узнала его, когда он сам уже отошел от экспериментальной работы, а его прежняя лаборатория перестала существовать. Но все мы знали его работы, как основополагающие, а некоторые из них были продолжены с помощью новых экспериментальных методов. Все экспериментальные работы Кондратьева были выполнены безукоризненно. Также он относился и к работе над книгами и справочниками, которые послужили широкому кругу физикохимиков и не устарели по сей день.

Виктор Николаевич привлек меня вначале к работе по сбору и оценке констант скорости газофазных реакций, измеренных советскими авторами. Каждые 2 года мы их публиковали. Эти выпуски были задуманы как дополнение к справочнику, изданному Кондратьевым в 1970 г. В обмен на наши довольно тощие тома мы получали от американцев увесистые сборники измеренных констант скорости газофазных реакций. Обе стороны были довольны. Американцы не могли собрать с такой полнотой данные советских авторов, как делали мы, то же самое можно было сказать и о нас. С Виктором Николаевичем (а впоследствии с участием И. Б. Медведевой) мы выпустили 4 таких издания. Когда в 1985 г. я была в Национальном бюро стандартов, мне их показывали вместе со справочником В. Л. Тальрозе по ионно-молекулярным реакциям как важную информацию из Советского Союза.

Виктор Николаевич организовал новую лабораторию, и думаю, что все его сотрудники помнят его заботу о научной и личной жизни каждого. Я работала в другой лаборатории, но со временем Виктор Николаевич стал привлекать меня к обсуждению проблем, возникающих, как всегда, на переднем крае науки в отечественных и зарубежных исследованиях. Он старался общаться непосредственно со всеми сотрудниками своего отдела. Многие из нас сами шли к нему со своими сомнениями и затруднениями. Виктор Николаевич всегда был в курсе дел и прекрасно знал зарубежную литературу по широкому кругу вопросов. Если что-то не удовлетворяло его, он снова и снова возвращался к обсуждению этих данных.

Невсегда в отделе бывала спокойная обстановка. Народ и ссорился, и жаловался друг на друга. Виктор Николаевич умел отбрасывать все личные амбиции и ссоры, как шелуху, умел взять в каждой работе ее рациональное зерно и, всесторонне обсудив, использовать. Иногда он обижался на сотрудника, особенно если считал, что он что-то сделал не в меру своих возможностей, а хуже. Так, года два он вспоминал, как я не нашла ошибки в одной американской работе, которую просил прочитать. В ней неправильно была определена константа скорости реакции, которая всех интересовала. Он сказал мне: «Вот Вы не нашли, а мы с Веденеевым посидели и все поняли». Возможно, я действительно прочитала статью недостаточно внимательно, а может быть, не хватило ума. Но Виктор Николаевич решил, что я поленилась. Такие поступки он долго не прощал. Вообще же, он был снисходителен к человеческим слабостям. Надо было сделать какую-то исключительную подлость, чтобы навсегда оттолкнуть его от себя. Такие поступки тоже совершались на моей памяти.

В Викторе Николаевиче как-то удивительно сочетались мудрость большого ученого со скромностью и прямолинейностью некоторых суждений, в которых проглядывало иногда что-то детское. Его рассказы об охоте, о детстве, об успехах Марины, которыми он гордился, наконец,

его любимые анекдоты — во всем было много привлекательного простодушия, которым отличался этот очень умный и неординарный человек. Думаю, он оказал славное влияние на окружающих, вызывая к жизни лучшие стороны человеческой натуры.

Последние десять лет я занималась химией атмосферы, сначала с В. Л. Тальрозе, потом в лаборатории О. М. Саркисова. Наш небольшой коллектив в экспериментальных работах сотрудничал с группой А. П. Баллод из ИНХС. Вместе мы измерили несколько констант скорости реакций радикалов CH_3O_2 и CH_3O, протекающие в атмосфере. В лаборатории О. М. Саркисова занимались выяснением механизма окисления в атмосфере восстановленных соединений серы. Важным инструментом исследования механизмов реакций, протекающих в атмосфере, является их математическое моделирование. Такая модель была сделана мной вместе с сотрудниками Ленинградского гидрометеорологического института. Она позволила понять ряд явлений и зависимостей в области озонного слся. Основные результаты были опубликованы в материалах симпозиума по озону, прошедшему в Греции в 1984 г. Сейчас мы сосредоточили внимание на химии тропосферы, быть может, самой сложной из областей атмосферы. Ясно, что математические модели должны включать целый ряд гомогенно-гетерогенных реакций и более сложное описание явлений переноса. Это первые шаги к моделям будущего. Появление «озонной дыры» и ее объяснения от чисто химических механизмов до привлечения влияния солнечных протонных вспышек и Эль-Ниньо показывает, что впереди работы много».

ЛАБОРАТОРИЯ КВАНТОВОЙ ХИМИИ

(заведующий лабораторией Н. Д. Соколов)

В конце 1950 года в лабораторию В. Н. Кондратьева поступил, будучи уже старшим научным сотрудником, Николай Дмитриевич Соколов после окончания в 1936 г. физического отделения Казанского государственного университета и аспирантуры Физико-химического института им. Карпова в Москве, где им была выполнена и защищена в 1939 г. кандидатская диссертация на тему «Теория ионно-обменной связи». В лаборатории Виктор Николаевич предоставил Николаю Дмитриевичу полную свободу в выборе научной темы. Естественно, он взялся за разработку той же темы, которой он занимался ранее, только лишь под другим названием — «Водородная связь и процессы перехода протона». В 1955 г. в лабораторию был принят в качестве аспиранта Е. Е. Никитин, окончивший физический факультет Саратовского университета. Вслед за ним в аспирантуру были приняты И. В. Александров, окончивший физический факультет МГУ, затем С. И. Ветчинкин, Е. А. Пшеничнов — теоретики с того же факультета МГУ. Все эти молодые специалисты были прикреплены к Н. Д. Соколову. Таким образом, в лаборатории В. Н. Кондратьева под руководством Н. Д. Соколова образовалась активная, бойкая группа физиков-теоретиков под названием «группа квантовой химии». В конце 50-х годов в составе группы появились новые молодые сотрудники — Н. Н. Корст, С. И. Кубарев, Т. Н. Хазанович, Б. Н. Провоторов. Все они — способные, сильные, дерзающие молодые сотрудники, увлеченные теорией элементарных

процессов химической кинетики. О развитии работ в группе и создании на ее базе лаборатории рассказывает сам Николай Дмитриевич:

«Одним из первых мероприятий группы было создание еженедельных научных семинаров по квантовой химии по вторникам. Этот семинар работает регулярно до сих пор и в то же время. Вначале доклады на нем представляли собой рефераты статей, опубликованных в научных журналах. В дальнейшем происходило заслушивание и обсуждение исключительно оригинальных работ участников и приглашенных докладчиков. Тематика семинаров стала очень широкой и охватывала не только квантовую химию, но и многие другие разделы теоретической физики. Принимали участие как сотрудники группы квантовой химии, так и ученые других отделов ИХФ и научно-исследовательских институтов.



Н. Д. Соколов

Тематика группы квантовой химии определилась в первые же годы существования. В нее вошли: 1) теория элементарных процессов (механизм, кинетика); 2) теория магнитного резонанса (ЯМР, ЭПР); 3) взаимодействие атомов и молекул с излучением. Когда в 1963 г. численный состав группы превысил 10 человек, а я сам оставил МГУ (1962 г.) и вернулся на основную работу в ИХФ, группа была преобразована в лабораторию (ныне сектор) квантовой химии. Ее задача заключалась в развитии важнейших направлений теоретической химической физики. В связи с бурным развитием физических методов исследования в химии, в частности методов магнитного резонанса, оптической и электронной спектроскопии, а также с совершенствованием экспериментальной техники химической кинетики возникла насущная необходимость в теоретической интерпретации получаемых экспериментальных результатов и поиске путей совершенствования физических методов исследования применительно к химии. Работы лаборатории были направлены на решение этих задач. С самого начала был взят курс на разработку фундаментальных проблем химической физики при максимальном сочетании этих исследований с решением конкретных задач, возникающих в экспериментальных лабораториях института. Ее тематика сохранилась в основном та же, которая существовала ранее.

Внутри лаборатории вскоре образовалось несколько групп, хотя не все сотрудники формально входили в состав какой-либо из них: 1) группа теории элементарных процессов в газовой фазе (Е. Е. Никитин); 2) группа теории магнитного резонанса, ЭПР, ЯМР (И. В. Александров); 3) группа теории взаимодействия излучения с веществом (С. И. Ветчинкин).

В этот период (до преобразования двух из этих групп в самостоятельные лаборатории) в лаборатории квантовой химии был выполнен ряд крупных работ, которые вывели ее в число сильнейших теоретических лабораторий Советского Союза в этой области.

Наиболее значительными работами этого периода, которые нашли широкий отклик в мировой научной прессе и оказали заметное влияние на развитие науки, были следующие:

1. Открытие существования в системе магнитных ядер спин-спинового квазиравновесного резервуара; развитие теории магнитной ядерной релаксации (Б. Н. Провоторов).

2. Разработка теории неравновесной химической кинетики и теории колебательной релаксации молекул (Е. Е. Никитин).

3. Создание мощного метода статистической механики — метода случайных траекторий (Н. Н. Корст). Позднее за рубежом был опубликован эквивалентный ему «метод стохастического уравнения Лиувилля».

4. Разработка динамической теории водородной связи (Н. Д. Соколов).

5. Разработка теоретических основ метода оптического детектирования магнитного резонанса (РИДМР) (С. И. Кубарев).

6. Разработка теории переноса заряда в конденсированной фазе на основе предположенной общей статистической теории квантово-классической системы (И. В. Александров).

Кроме того, был решен ряд других принципиальных задач. К этому времени (середина 70-х годов) почти все научные сотрудники лаборатории защитили диссертации. К моменту первого выделения из ее состава новой лаборатории (Е. Е. Никитина) в ее штате числилось 6 докторов физ.-матем. наук и 11 канд. физ.-матем. наук.

В 1974 г. по инициативе В. Н. Кондратьева, активно поддержанной мною, группа Е. Е. Никитина была преобразована в самостоятельную лабораторию — лабораторию теории элементарных процессов в газовой фазе. В 1981 г. по поддержанной мною инициативе Н. Н. Семенова из лаборатории квантовой химии выделилась группа И. В. Александрова, ставшая самостоятельной лабораторией теории сложных реакций в конденсированной фазе. Почти одновременно (1984 г.) в Черноголовке образовалась дочерняя теоретическая лаборатория, созданная Б. Н. Провоторовым после его перехода в ОИХФ. Известно, что названные лаборатории пользуются заслуженным авторитетом как в нашей стране, так и за рубежом.

В результате выделения из лаборатории квантовой химии новых лабораторий ее состав уменьшился до 8 человек (два доктора физ.-матем. наук, пять кандидатов физ.-матем. наук и один старший лаборант). Основное научное направление лаборатории — теория взаимодействия электромагнитного излучения с веществом. В рамках этого направления сотрудники лаборатории разрабатывают следующие темы:

1. Взаимодействие атомов и молекул с электромагнитным излучением в оптическом и рентгеновском диапазонах (рентгенофотоэлектронные спектры, оже-спектроскопия, рассеяние и люминесценция, ИК-поглощение и др.).

2. Оптическое детектирование ЭПР (РИДМР).

3. Магнитная релаксация и форма спектров ЯМР и ЭПР.

4. Колебательная спектроскопия водородной связи и процессы перехода протона в основном и электронно-возбужденном состояниях.

Эти темы входят в соответствующие программы, финансируемые по госбюджету.

В последние годы по этим темам был получен ряд важных результатов. Наиболее существенные из них следующие:

1. Разработана теория рентгенофотоэлектронных спектров для комплексов с ионами переходных металлов, позволившая, в частности, объяснить непонятные ранее явления, обнаруженные в лаборатории Ю. Г. Бородько (ОИХФ).

2. Предложена теория сложных неадиабатических переходов в радиационных процессах и при атомно-молекулярных столкновениях, с помощью которых удается описать единым образом ряд различных по природе явлений (комбинационное и резонансное комбинационное рассеяние, резонансная флуоресценция, многоканальные реакции типа перезарядки и др.).

3. Построена теория угловой зависимости интенсивности оже-спектров поверхностных слоев кристаллов, указывающая путь создания нового экспериментального метода изучения адсорбированных слоев.

4. Построена последовательная теория РИДМР спектроскопии для радикальных и ион-радикальных пар для процессов перезарядки в жидкой фазе. Предсказан и объяснен эффект инверсии спектров РИДМР.

5. Развита теория ЯМР-релаксации в условиях медленного молекулярного движения, а также теория формы спектра ЯМР в твердых телах. Решен ряд других актуальных задач магнитного резонанса в конденсированной фазе.

6. Предложена динамическая теория коротких водородных связей в кристаллах.

Многие из указанных работ были выполнены в тесном сотрудничестве с различными экспериментальными лабораториями ИХФ и Отделения ИХФ. Некоторые из решенных задач были поставлены специально, в связи с исследованиями, ведущимися в этих лабораториях, которые активно сотрудничают с рядом теоретических групп других институтов и вузов в Москве и других городах.

Теперь несколько слов о себе. Я родился в Пензе в 1912 г., окончил там же среднюю школу (девятилетку) в 1929 г. После окончания курсов по подготовке в вуз поступил в 1931 г. в Казанский государственный университет им. Ульянова-Ленина на физическое отделение.

В 1934 г., будучи студентом 4-го курса, прочитал книгу Н. Н. Семенова «Цепные реакции» и выступил на студенческом научном семинаре с докладом на эту тему. Заинтересовавшись цепными реакциями, написал Н. Н. Семенову в Ленинград письмо с просьбой принять меня на преддипломную практику. Вскоре я получил от него положительный ответ, который меня очень воодушевил. Весной 1934 г. я поехал в Ленинград, где впервые познакомился с ИХФ. В течение двух месяцев, живя в общежитии на улице Приютской, проходил практику. Из ведущих ученых института мне приходилось общаться с Н. Н. Семеновым, В. Н. Кондратьевым, О. И. Лейпунским, О. М. Тодесом, Измайловым. Моей работой руководил О. М. Тодес. Задача заключалась в вычислении температуры воспламенения какой-то (не помню, какой именно) газовой смеси. Бывал в лаборатории В. Н. Кондратьева (лаборатории элементарных процессов).

Осенью 1935 г. я поехал в Москву в Физико-химический институт им. Л. Я. Карпова. В это время там была создана группа квантовой химии, которую возглавлял профессор Г. Г. Гельман из Германии. Под его руководством я выполнял дипломную работу «Применение к атомам теории Томаса—Ферми с дополнением Вайцзекера», которая была опубликована в ЖЭТФ в 1938 г. После ареста Г. Г. Гельмана в

1937 г. моим руководителем стал профессор А. А. Жуховицкий. В шестидесятых годах Г. Г. Гельман был посмертно реабилитирован.

Кандидатскую диссертацию на тему «Теория ионно-обменной связи» (теперь этот вид связи называется «донорно-акцепторной») я защитил в 1939 г. Около года проработал старшим научным сотрудником в Физико-химическом институте им. Карпова, а в 1940 г. был переведен на работу в Военную академию химической защиты РККА им. Ворошилова в качестве преподавателей кафедры «Физика». В военные годы в эвакуации (в Самарканде) приобрел новую специальность — готовил начальников химической службы для действующей армии. После возвращения в Москву (1942 год) продолжал работать на этой же кафедре. В 1946 г. ее заведующим стал В. Н. Кондратьев. Под его влиянием я стал посещать семинары Н. Н. Семенова в Институте химической физики, который в это время уже находился в Москве.

В конце 1950 г. был откомандирован из Военной академии химической защиты в ИХФ, где начал работать в должности старшего научного сотрудника в лаборатории В. Н. Кондратьева.

ЕВГЕНИЙ ЕВГЕНЬЕВИЧ НИКИТИН

Я родился в 1933 г. в Саратове. После окончания средней школы поступил на физический факультет Саратовского университета. Еще студентом я услышал о существовании Института химической физики от профессора А. Д. Степуховича (он читал нам курс термодинамики). В здании факультета на стене висели портреты многих ученых и среди них портрет В. Н. Кондратьева с подписью, что Кондратьев применил спектроскопические методы к изучению химических реакций. Это произвело на меня очень большое впечатление — до этого химия представлялась мне наукой с колбами и пробирками, а спектроскопия — настоящей физикой. Вот тут-то, по-видимому, мне и захотелось попасть в ИХФ в аспирантуру. Дипломную работу я делал в лаборатории Степуховича — какой-то эксперимент по изучению добавок тетраметилэтилена на термический распад каких-то парафинов. Я уже все это забыл. Помню только, что в ловушку масляного насоса приходилось наливать вместо жидкого азота жидкий кислород (почему-то азота в Саратове не было), отчего и произошел однажды взрыв. Все-таки основное время я тратил на изучение теории (в Саратове была неплохая библиотека), а дипломная работа была второстепенным и довольно простым делом: надо было измерить определенное число точек (изменение давления в реакторе), провести кривые. Все это я сделал, даже какой-то вариант теории сочинил, но, наверное, неверный. Диплом я сделал отличный



Е. Е. Никитин

и получил направление в аспирантуру ИХФ. Все лето перед экзаменом решал задачи. В сентябре сдал экзамены и попал в аспирантуру (1955 год).

Моим руководителем был Н. Д. Соколов. Обстановка сложилась хорошая. У Н. Д. Соколова было два аспиранта — я и И. В. Александров, мы очень часто делали доклады на семинарах, рассказывали в основном то, что вычитывали из журналов. Я все время проводил в библиотеке, читал все подряд. Николай Дмитриевич предложил мне типичную тему по квантовой химии — расчет какой-то молекулы с сопряженными связями. Тогда еще компьютеров не было, и дело это было довольно безнадежное. Два года ничего не выходило, практически я был сам по себе. Потом нашел довольно интересную задачу, которую удалось решить. При термическом распаде двухатомных молекул происходит уход молекул с уровней энергии, лежащих вблизи границы диссоциации. В результате определяющей стадией распада является достижение уровня энергии, расположенного ниже энергии диссоциации. Оказывается, что тогда измеряемая экспериментально энергия активации будет меньше, чем хорошо известная из спектроскопии истинная энергия активации. И вдруг оказалось, что эта проблема интересовала и В. Н. Кондратьева, и Н. Н. Семенова. Тут я с ними и познакомился, получил от Николая Николаевича оттиск тридцатых годов, где он указал на этот парадокс. Параллельно я занимался некоторыми вопросами релаксации (превращение поступательной энергии молекул в их колебательную энергию). Тут произошел следующий интересный эпизод. Николай Николаевич очень любил гулять вокруг клумбы с розами, брал кого-нибудь из сотрудников и вел с ним научные беседы. Я помню, что многие этих встреч очень боялись, так как Николай Николаевич обычно их сильно критиковал. И вот я ему попался. «Ну, вы все так мало знаете, — начал он— занимаетесь не тем и т. д.». А в ответ я сказал, что знаю, почему NO релаксирует на много порядков быстрее, чем N_2 или O_2. Тут он очень оживился, и мы долго проговорили.

В 1958 г., в июне, я защитил кандидатскую диссертацию «Механизм термического распада двухатомных молекул». Все было хорошо, и меня тут же взяли на работу в ИХФ, хотя у меня не было прописки (с большим трудом Николай Николаевич добился разрешения прописать меня в Узком, в общежитии). Стал работать в лаборатории Н. Д. Соколова младшим научным сотрудником. Кроме меня там был И. В. Александров, Н. Н. Корст, С. И. Ветчинкин, Т. Н. Хазанович. Обстановка в лаборатории была прекрасная — полная свобода, частые встречи всех сотрудников, иногда у Николая Дмитриевича дома.

Потом у меня стали появляться аспиранты. Первой аспиранткой была М. Я. Овчинникова, а потом и другие. Образовалась хорошая группа, и все в основном стали работать по теории неадиабатических переходов (химические реакции, в которых изменяется электронное состояние участвующих в них частиц). Работали все увлеченно, и были получены довольно интересные результаты. В это время все чаще стали происходить мои встречи с В. Н. Кондратьевым. Обычно Виктор Николаевич просил меня подняться к нему в кабинет и мы обсуждали у доски те вопросы, которые он ставил. Не было ни одного случая, когда Виктор Николаевич скрыл бы, что он чего-то не знает. Тут впервые Виктор Николаевич высказал мысль о необходимости переработки его книги «Кинетика химических газовых реакций» (1958 г.) и предложил мне заняться тео-

ретическими главами. Я, конечно, обрадовался, но был несколько напуган: сумею ли написать так, чтобы понравилось Виктору Николаевичу и не зря боялся. Первый мой вариант был забракован, второй тоже, третий тоже и т. д. Кончилось это дело тем, что каждое утро я стал приходить к Виктору Николаевичу домой, мы работали вместе до обеда, обедали, снова за стол и заканчивали поздно вечером. Наутро все снова. В конце концов мы все это сделали, и Виктор Николаевич взял меня своим соавтором. Таким образом получилась книгиа «Кинетика и механизм газофазных реакций», 1974 г.

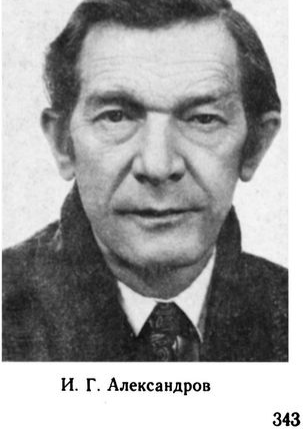
А за это время моя группа превратилась в лабораторию (1971 г.), я был уже доктором наук (1965 год — работал по теории неадиабатических переходов). Лаборатория была небольшая: М. Я. Овчинников, С. Я. Уманский, А. И. Резников, Е. А. Гордеев, Е. Л. Андреев. В таком составе она существует и по сей день, только вместо Андреева — Д. А. Шалашилин. Наша лаборатория, кроме работы по сугубо теоретическим вопросам, помогла в интерпретации экспериментов кинетикам, в расчете констант скоростей и т. п.

Виктор Николаевич внимательно следил за тем, чтобы в наш институт в качестве гостей академии приглашались ведущие ученые из других стран. Поскольку Виктор Николаевич их всех знал лично, он часто просил меня помочь в организации лекций, поездок по стране и т. п. Таким путем я познакомился с Поляни, Трое, Вагнером и др. Виктор Николаевич всегда был на семинарах (он руководил кинетическим семинаром). По-видимому, Виктор Николаевич был единственным академиком в Институте химической физики, которого можно было часто видеть в библиотеке института. Затем я и два моих сотрудника (Уманский и Резников) засели в кабинете у Виктора Николаевича, обсуждая работу над новой книгой «Константы скорости бимолекулярных реакций». Он научил нас работать так, чтобы результаты могли бы быть полезными другим, повторяя при этом странную поговорку: работать — значит молиться.

Я еще помню, как мы очень весело отмечали его дни рождения: шли в кабинет, поздравляли, шутили.

В 1978 г. я был вместе с Виктором Николаевичем в его последней командировке в США (конференция по кинетике). Это была очень интересная поездка, было много интересных встреч и дискуссий. В 1977 г. Виктор Николаевич умер, а мне так и не удалось добиться, чтобы в новом издании нашей книги (1981 г.) был помещен его портрет. Хотя в английском варианте этой книги (издательство «Шпрангер») трудностей с этим не было, и в ней имеется очень хороший портрет.

После смерти Виктора Николаевича наша лаборатория продолжала заниматься теми же вопросами, стали более тесными связи с Черноголовкой, в частности с группой и лабораторией



И. Г. Александров

В. И. Ошерова. Вот так постепенно все и идет до настоящего времени.

Никаких наград и званий у меня нет, но зато я член трех международных академий: Немецкой академии естественных наук Леопольдина (с 1977 г.), Европейской академии искусств и наук (с 1983 г.) и Международной академии квантовых молекулярных наук (с 1987 г.).

Огромное внимание Виктор Николаевич Кондратьев уделял не только изучению элементарных химических реакций, но и их количественным характеристикам — константам скорости реакции, методам их измерения, достоверности, точности. Это нашло свое отражение в его замечательной монографии «Кинетика химических газовых реакций», первое издание которой вышло в 1958 г. (опубликована за рубежом на английском языке). Эта книга насыщена кинетическими формулами и таблицами с количественными характеристиками элементарных химических процессов. Долгое время она служила своеобразной энциклопедией по кинетике элементарных химических реакций.

В 60-х годах В. Н. Кондратьев приступил к титанической работе по созданию первого отечественного справочника кинетических констант. К этому времени в работах многих химиков-кинетиков были измерены тысячи констант для сотен разнообразных реакций в газовой фазе. Систематически работая в этом направлении, В. Н. Кондратьев подготовил и издал первый отечественный справочник «Константы скорости газофазных реакций» (издательство «Наука», 1970 г.). Этот справочник аккумулировал в себе то, что было накоплено в газофазной кинетике за предшествующий период. Вслед за этим справочником В. Н. Кондратьев организовал коллектив авторов (Л. В. Гурвич, Г. В. Карачевцев, Ю. А. Лебедев, В. А. Медведев, В. К. Потапов, Ю. С. Ходеев), который подготовил и издал в 1974 г. справочник «Энергии разрыва химических связей. Потенциалы ионизации и средство к электрону», очень важный для всех физикохимиков. Выпустив справочник по константам, В. Н. Кондратьев сформировал в Институте химической физики АН СССР группу, которая вместе с ним готовила таблицы кинетических констант, в 70-х годах было подготовлено и издано 5 таких таблиц-справочников. Его работа над справочниками инициировала работу других ученых в этом направлении, в результате чего в нашей стране был подготовлен ряд кинетических справочников.

Авторская и организаторская работа В. Н. Кондратьева по сбору кинетических констант и изданию справочников очень важна и предшествовала той интенсивной работе, которая в 80-х годах ведется по созданию кинетических информационных банков за рубежом и в нашей стране. Такие банки созданы в Институте кинетики и горения СО АН СССР (руководитель Ю. Н. Молин), Институте механики при МГУ (руководитель С. А. Лосев), Институте химической физики АН СССР (руководитель Е. Т. Денисов), в Таллинском государственном университете (руководитель В. А. Пальм).

ЛАБОРАТОРИЯ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ КИНЕТИКИ СЛОЖНЫХ ХИМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ

(заведующий лабораторией И. В. Александров)

Николай Дмитриевич Соколов упомянул, что, наряду с лабораторией Е. Е. Никитиниа, в 1981 году по инициативе Н. Н. Семенова из его

лаборатории выделилась группа сотрудников в самостоятельную лабораторию теоретической кинетики сложных химических реакций под руководством Игоря Владимировича Александрова. Лаборатория занималась изучением механизма элементарных реакций превращения, происходящих с участием частиц среды, или, вернее, с участием не элементарных, а коллективных.

Игорь Владимирович Александров родился в 1932 г. В 1954 г. окончил физический факультет МГУ. В 1958 г. защитил кандидатскую диссертацию в Институте химической физики, а в 1965 — докторскую.

СВОБОДНЫЕ РАДИКАЛЫ

В развитии направлений лаборатории элементарных процессов В. Н. Кондратьева многое сделано Виктором Львовичем Тальрозе, будучи его сотрудником на протяжении многих лет, начиная с дипломной работы, и ставшим впоследствии видным ученым с мировым именем. Виктор Львович формировался как ученый в тяжелое время. И лишь благодаря своему сильному стремлению к знаниям он с достоинством добивался высшего образования, чтобы стать ученым.

Родился он в 1922 г. в Туле в семье служащих. Отец — заслуженный врач РСФСР, мать — преподаватель иностранного языка. В 1939 г., окончив среднюю школу, поступил на химический факультет Московского государственного университета. Когда началась война, Виктор Львович добровольцем ушел на фронт. В 1942 г. был ранен и находился в госпитале. После излечения в конце 1942 — начале 1943 гг. продолжил учебу в университете. Но в феврале 1943 г. с группой комсомольцев университета снова ушел на войну, служил переводчиком полка, дивизии, участвовал в разведке телефонных линий противника. В 1945 г., после окончания войны, демобилизовался и в этом же году возобновил учебу в университете, который закончил в 1947 г. (В 1946 году, как выше сказано, Виктор Львович выполнял свою дипломную работу в лаборатории В. Н. Кондратьева).



В. Л. Тальрозе

27 июня 1947 г. по заявке Института химической физики управление кадров президиума АН СССР направило в ИХФ молодого специалиста, участника Великой Отечественной войны, окончившего химический факультет МГУ, Виктора Львовича Тальрозе. 30 июня 1947 г. Виктор Львович был зачислен в штат спецсектора Садовского, в лабораторию элементарных процессов на должность младшего научного сотрудника. В этом секторе Виктор Львович участвовал в работах по разработке методов и проведению измерений степени (глубины) превращения атомного горючего при взрыве в полигонных условиях, где пробыл чуть

больше года, не порывая, как и Викотр Николаевич, с лабораторией элементарных процессов.

После полигонных работ Виктор Львович продолжал исследования, начатые совместно с Владиславом Владиславовичем Воеводским по изучению влияния добавки воды и размеров сосуда на второй предел воспламенения смеси водорода с кислородом. Это была первая его научная работа, опубликованная в 1948 г. в Ж. физ. химии. Второй опубликованной в 1949 г. была совместная с М. Б. Нейманом работа на тему «Радиоактивные изотопы углерода и их применение».

В это время Виктор Львович приступил к освоению метода масс-спектрометрии для изучения свободнорадикальных реакций. Это, по сути, явилоеь восстановлением работы по созданию масс-спектрометрии, проводимой в лаборатории элементарных процессов до войны (1938—1941 гг.) упоминавшимся выше прикомандированным английским ученым Джорджем Эльтентоном. Тогда работу не удалось завершить, потому что как только началась война, на второй день он выехал в Англию со всей своей семьей. Джордж Эльтентон, работая в Институте химической физики, жил в институтском доме в трехкомнатной квартире со своей семьей, состоявшей из пяти человек: его самого, жены Долли, двоих детей — мальчик 5-ти и девочка 3-х лет — и взрослой сестры жены. Это была очень приятная, общительная семья, хорошо дружившая с сотрудниками института. Долгое время в Институте химической физики не знали о судьбе Эльтентона, и однажды во время командировки в Англию Виктор Николаевич встретился с дочкой Эльтентона, актрисой, которая сообщала, что к Эльтентону долгое время было плохое отношение из-за длительного пребывания в Советском Союзе.

В 1952 г. Виктор Львович совместно с А. К. Любимовой опубликовал в Докл. АН СССР свою первую работу по масс-спектрометрии под названием «Вторичные процессы в ионных источниках масс-спектрометра».

В этом же 1952 г. Виктор Львович защитил кандидатскую диссертацию на тему «Экспериментальное исследование вторичных процессов в ионном источнике масс-спектрометра при ионизации углеводородов и воды». Так определилось научное направление работ Виктора Львовича Тальрозе, которое в процессе дальнейшего плодотворного своего развития охватило крупные фундаментальные вопросы химической физики: химическая масс-спектрометрия и, в частности, исследование реакций ионов и радикалов в газах, включающих радиационную химию, химию плазмы и ионосферы, фотохимию не только в газах, но и жидкостях и твердых веществах. Весь этот комплекс исследований получил широкое развитие. В 1962 г. была защищена докторская диссертация. В 1968 г. избран членом-корреспондентом АН СССР.

В разное время к работам привлекались способные молодые ученые, активно действующие в развитии всего комплекса работ, в решении крупных, фундаментальных и прикладных проблем химической физики и электрофизического приборостроения. Образовался сильный коллектив молодых ученых. Это позволило в феврале 1956 г. в лаборатории элементарных процессов под руководством Виктора Львовича Тальрозе создать научную группу масс-спектрометрии.

Нужно сказать, что Виктор Львович имел хорошую возможность отбирать для своих работ лучших молодых специалистов-физиков из окончивших сильное в стране высшее учебное заведение (Московский физи-

ко-технический институт), будучи многие годы его профессором, затем заведующим кафедрой химической физики и деканом факультета молекулярной и химической физики. Необходимо отметить, что в общей научной и научно-организационной деятельности Виктора Львовича Тальрозе большое внимание уделялось подбору и воспитанию научных кадров. Им выращены коллективы ученых в Институте химической физики и в других научно-исследовательских институтах и вузах, теперь успешно работающих по главным направлениям работ В. Л. Тальрозе. Многие из них именно под его влиянием определили свои научные направления, по которым в дальнейшем создавались под их руководством самостоятельные лаборатории. Правда, к сожалению, нужно отметить, что предоставление лабораториями большей самостоятельности уже окрепшим с ученой степенью старшим научным сотрудникам проходило с заметным запозданием. Да и у самого Виктора Львовича весь обширный комплекс его работ был объединен в лабораторию «Свободных и конденсированных радикалов и ионов» под его руководством только в марте 1959 г., когда на развитие исследований по свободным радикалам было обращено особое внимание в связи с разработкой высокоэнергетических ракетных топлив.

7 мая 1957 г. начальник Центрального института авиационного моторостроения (ЦИАМ) Министерства авиационной промышленности Г. П. Свищев обратился к президенту АН СССР академику А. Н. Несмеянову с предложением разработать совместный с отраслевыми институтами министерства план научно-исследовательских работ по разработке топлива с использованием свободных радикалов, обладающих высокой энергией, и при необходимости получить постановление правительства по обеспечению этих работ. К письму был приложен обзор работ по свободным радикалам, ведущихся за рубежом.

16 мая 1957 г. главный ученый секретарь президиума АН СССР академик Топчиев А. В. прислал письмо Н. Н. Семенову, в котором писал: «В последнее время, как следует из иностранных источников, уделяется большое внимание исследованию свободных радикалов и изучению возможности использования их, а также некоторых (водород, азот) веществ в атомарном состоянии в качестве источника энергии для реактивных двигателей. Придавая большое значение изысканию новых высокоэффективных двигателей, прошу Вас в 10-дневный срок сообщить свои соображения о развитии в Академии наук СССР исследований в этом направлении».

Вскоре Н. Н. Семенов провел совещание в Институте химической физики с участием представителей ЦИАМ, Московского физико-технического института по проблеме свободных радикалов, где приняли решение собрать в ближайшее время совещание руководства АН СССР, Министерства авиационной промышленности, оборонной промышленности, Научно-технического комитета для обсуждения организационных мероприятий по складывающейся проблеме. 12 сентября 1957 г. вышло Постановление правительства, обязывающее Академию наук СССР и Государственный комитет по химии развернуть поисковые работы в области исследования возможности использования энергии рекомбинации свободных радикалов и атомов, их получения, стабилизации и использования. На Институт химической физики были возложены функции головной организации по проблеме.

Это 4-е крупное поручение правительства по организации исследований в области ракетной и авиационной техники, является фундамен-

тальной самостоятельной проблемой в ряде проблем по разработке ракетных топлив и мощных взрывчатых веществ, которые выполнялись институтом по ранее упомянутым правительственным поручениям. Мы тут не придерживаемся хронологии развития работ, связанных с лабораторией элементарных процессов и с Виктором Львовичем Тальрозе, потому что с этого времени, т. е. с начала организации исследований по свободным радикалам, Виктор Львович в какой-то мере отходит от лаборатории элементарных процессов и становится на более самостоятельный путь развития работ по новому направлению. Но все же на самой начальной стадии, заключающейся в изучении самого вопроса, более глубоком выяснении состояния работ по данной проблеме в нашей стране и других странах, была привлечена лаборатория В. Н. Кондратьева в лице его главных сотрудников В. В. Воеводского и В. Л. Тальрозе.

Владислав Владиславович и Виктор Львович подробно изучили состояние работ по свободным радикалам. Они представили весь свой материал в виде докладной записки о конденсированных свободных радикалах, в которой были отмечены вопросы, представляющие наиболее важный интерес, связанный с использованием энергии свободных радикалов в решении проблем новой техники.

Такими вопросами, по мнению авторов, были:

1. Тепловые эффекты реакций свободных радикалов и удельные теплотворности систем, содержащих свободные радикалы. Это важно в связи с тем, что зная теплотворные эффекты реакций, можно легко определять теплотворность горючего или смеси последнего с окислителем в расчете на единицу веса.

2. В связи с тем что при прочих равных условиях скорость взаимодействия радикала с молекулой при температуре 2000—3000°С на несколько порядков больше, чем скорость взаимодействия молекулы с молекулой, важно знать кинетические характеристики свободных радикалов.

3. Обзор опубликованных за рубежом экспериментальных данных по конденсированным энергоемким радикалам.

4. Рассмотрены экспериментальные методы изучения свойств радикалов в конденсированном состоянии: а) термографический; б) магнитные методы; в) спектральные методы.

5. Рассмотрены вопросы об энергоемких системах, образуемых возбужденными состояниями и замороженными ионами.

6. Рассмотрены возможные перспективные методы получения свободных радикалов, ионов и нестабильных возбуждений: а) газовый разряд, б) радиолиз, в) фотолиз.

7. Проведен обзор работ, выполненных в СССР.

Владислав Владиславович и Виктор Львович на основании своего анализа общего состояния работ по свободным радикалам пришли к следующему выводу и направлениям исследований:

Применение свободных радикалов и других метастабильных образований может в принципе приобрести важное значение, обусловленное высокой удельной теплотворностью ряда таких образований при отсутствии твердых частиц и легко диссоциирующих молекул в продуктах сгорания (имеющих место в случае боранов и металлических топлив). Однако в настоящее время отсутствуют данные, которые бы позволяли утверждать, что можно получить и сохранить в виде топлива большие концентрации энергоемких свободных радикалов. Неизвестны также плотности свободных радикалов в конденсированном состоянии, что не

дает возможности определить одну из решающих для определения перспективы их применения величину — объемную удельную теплотворность. Наконец, в настоящее время никем не выдвинуто и не обосновано предложений по самой технологии применения свободных радикалов как топлива. Поэтому в настоящее время технические перспективы этой области и сама реальность технических применений свободных радикалов и атомов в качестве горючего еще не ясны и необходимо предварительное систематическое комплексное изучение вопроса прежде всего с научной стороны.

Главной задачей исследований являются, конечно, получение и определение тех наибольших концентраций свободных радикалов и других активных образований, которые могут быть сохранены в конденсированном состоянии. Принципиальный физический вопрос, на который надо будет ответить, решая эту задачу, — это вопрос о том, могут ли при достаточно низких температурах два радикала находиться рядом и не рекомбинировать или же рекомбинацию может предотвратить только диффузия в среде, в значительной своей части состоящей не из радикалов.

Решение этой главной задачи требует решения целого ряда научных и методических вопросов. К ним относится разработка методов получения свободных радикалов, методов их идентификации в конденсированном и газообразном состоянии, методов измерения плотности и т. д.

В заключение следует подчеркнуть, что работа по свободным радикалам ни в коем случае не означает снятия с повестки дня работ по другим видам высококалорийных топлив».

23 апреля 1958 г. директор института академик Н. Н. Семенов направляет заместителю Председателя Совета Министров СССР тов. Д. Ф. Устинову письмо с проектом распоряжения Совета Министров СССР об организации научно-исследовательских работ по свободным радикалам. В своем письме Николай Николаевич обращает внимание на существенное различие в подходах использования энергоемких систем, использующих стабильные соединения типа гидрида бора и легких металлов, а также фтористых соединений и несравненно с получением более сложных, трудных энергоемких систем на базе замороженных свободных радикалов и атомов. Указывается, что некоторые из таких систем, особенно содержащие атомарный водород, могут обеспечить удельный импульс, существенно превышающий ныне достигнутый. Приводится пример — калорийность атомарного водорода составляет 51500, а атомарного азота — 8050 ккал/кг, в то время как обычно применяемые в настоящее время смеси имеют калорийность порядка 2000 ккал/кг. Но в данном случае остается нерешенным целый ряд фундаментальных вопросов, из которых главным на данном этапе является вопрос о самой возможности получения и сохранения достаточно высоких концентраций замороженных свободных радикалов. Не получив высоких концентраций свободных радикалов, пишет Н. Н. Семенов в своем письме, нельзя судить об их плотности, а также о возможностях топлива. Ответ на многие основные принципиальные вопросы, обращает внимание Николай Николаевич, требует обеспечения этих работ весьма совершенным комплексом оборудования, в который входят установки для получения радикалов (мощные источники излучения и разрядные установки), жидкого гелия и водорода и прецизионных приборов для исследования твердых и газообразных свободных радикалов.

Указывается на трудности, связанные с возможной взрывоопасностью систем.

При соответствующих организации и оборудовании специальных лабораторий ответы на основные вопросы, связанные с энергетическим использованием свободных радикалов, и прежде всего на вопрос о самой возможности такого использования могли бы быть получены в сравнительно короткие сроки.

Нужно отметить, что содержание всего письма было предусмотрительно осторожным, предупредительным в том отношении, что в случае невозможности использования свободных радикалов как энергетической компоненты в системах топлив ракетной техники и авиации организация фундаментальных работ по свободным радикалам будет способствовать развитию, пишет Н. Н. Семенов Д. Ф. Устинову, разделу физики и химии свободных радикалов, который является достаточно перспективным. В письме говорится, что «уже в ничтожных и легко достижимых концентрациях свободные радикалы являются мощными ускорителями химических реакций. В частности, можно ожидать, что добавление даже небольших количеств свободных радикалов даст возможность улучшить работу воздушно-реактивных двигателей. Свободные радикалы являются инициаторами важнейших химических процессов, таких как процессы полимеризации, окисления и другие».

Мы полагаем, говорится в письме, что для организации систематической работы в области свободных радикалов необходимо прежде всего построить и оборудовать на уровне современной техники специальную лабораторию для всесторонних теоретических исследований. С нашей точки зрения такую лабораторию целесообразнее всего построить при Институте химической физики на территории строящегося научно-исследовательского полигона института.

В своем письме Н. Н. Семенов предлагает назначить научным руководителем лаборатории канд. физ.-матем. наук В. Л. Тальрозе, старшего научного сотрудника, являющегося крупным ученым в области физики и химии свободных радикалов и ионов и вместе с тем хорошим организатором. К письму был приложен проект распоряжения Совета Министров СССР.

Через некоторое время Д. Ф. Устинов поручил Н. Н. Семенову обсудить направления работ по свободным радикалам и проект распоряжения с представителями от Государственного комитета оборонной техники (ГКОТ) с Г. Н. Кожевниковым и от Государственного комитета химии (ГКХ) с Д. П. Новиковым.

В октябре 1958 г. такое совещание состоялось. На нем присутствовали от ГКОТ — Г. Н. Кожевников, В. А. Сухих, Г. К. Клименко; от ГКХ — Д. П. Новиков, А. П. Мараев, С. Я. Пшежецкий; от Института химической физики — Н. Н. Семенов, Ф. И. Дубовицкий, В. Л. Тальрозе. Совещание поддержало проект с дополнением о необходимости изготовления для работ по свободным радикалам двух линейных ускорителей на 5 МэВ и токи соответственно 150 мкА и 1 мА.

Учитывая выводы и решение совещания, Н. Н. Семенов обратился к первому заместителю Председателя Совета Министров СССР Ф. Р. Козлову с предложением утвердить предложенный проект Постановления Совета Министров СССР по организации научно-исследовательских работ по проблеме свободных радикалов.

Седьмого декабря 1958 г. был принят проект постановления, по которому Совет Министров СССР обязал Академию наук СССР органи-

зовать при Институте химической физики Центральную научно-исследовательскую лабораторию свободных радикалов (ЦНИЛСР) по исследованию свободных радикалов метастабильных и энергоемких соединений веществ и возложить на ЦНИЛСР разработку научных основ и методов получения богатых энергией свободных радикалов, атомов и других метастабильных соединений веществ, а также изучение возможных путей использования их в ракетной и авиационной технике, при создании МВВ в химических процессах, особенно при получении полимеров и в качестве присадок к авиационным и ракетным топливам.

16 декабря 1958 г. заместитель директора ИХФ АН СССР Ф. И. Дубовицкий направил в президиум АН СССР предложения к распоряжению президиума АН СССР об организации работ по свободным радикалам в институте, в соответствии с постановлением правительства.

27 декабря 1958 г. вышло распоряжение президиума АН СССР, а 15 января 1959 г. был издан приказ директора института.

Копия

ПРИКАЗ № 50-К

по Институту химической физики Академии наук СССР

г. Москва **15 января 1959 года**

Распоряжение президиума АН СССР № 00157 от 27 декабря 1958 г. для развертывания работ по свободным радикалам при Институте химической физики создан отдел свободных радикалов, в который включены следующие лаборатории:

а) свободных и конденсированных радикалов и ионов;

б) радиационной химии;

в) молекулярной физики.

Группа радиоспектроскопии свободных радикалов в лаборатории гетерогенного катализа с последующим развитием этой группы в самостоятельную лабораторию.

Заведующим отделом назначен старший научный сотрудник канд. физ.-матем. наук В. Л. Тальрозе.

В связи с этим п р и к а з ы в а ю:

§ 1.

Заведующему отделом Тальрозе В. Л. установить оклад 400 рублей в месяц (стаж научной работы свыше 10 лет) с 1 января 1959 г., освободив его от исполнения обязанностей заместителя заведующего отделом химической кинетики.

§ 2.

Лабораторию свободных и конденсированных радикалов и ионов организовать на основе группы масс-спектрометрии лаборатории электромагнитных и цепных реакций.

§ 3.

Перевести лабораторию молекулярной физики (зав. лабораторией М. Я. Ген) из отдела горения конденсированных систем в отдел свободных радикалов.

§ 4.

Преобразовать группу электронной химии (руководитель Н. Я. Бубен) в группу радиоспектроскопии свободных радикалов.

§ 5.

Отдел свободных радикалов разместить в корпусе № 2, передав его полностью отделу после окончания строительства корпуса № 6 и выезда лаборатории Б. К. Шембеля.

§ 6.

Академику В. Н. Кондратьеву поручить координацию всех работ по свободным радикалам, ведущихся в Институте химической физики и лаборатории анизотропных структур Академии наук СССР.

п/п Директор Института академик Н. Н. Семенов

Так приступили к активному развитию теоретических и экспериментальных работ по свободным радикалам и подготовительной работе по созданию экспериментальной базы центральной лаборатории свободных радикалов в Филиале и организации исследовательских работ на этой базе. Более подробно об этом будет сказано в разделе «Филиал».

Таким образом, деятельность отдела, по-существу, состояла из двух частей — московской, в составе которой было 4 лаборатории: лаборатория свободных и конденсированных радикалов и ионов (заведующий лабораторией В. Л. Тальрозе); лаборатория молекулярной физики (заведующий лабораторией М. Я. Ген); лаборатория радиоспектроскопии свободных радикалов (заведующий лабораторией Н. Я. Бубен); лаборатория ядерной и радиационной химии (заведующий лабораторией В. И. Гольданский) и Черноголовской (Филиал).

ЛАБОРАТОРИЯ СВОБОДНЫХ И КОНДЕНСИРОВАННЫХ РАДИКАЛОВ И ИОНОВ

(заведующий лабораторией В. Л. Тальрозе)

В лаборатории В. Л. Тальрозе в это время успешно развивались исследования по кинетике органических ионно-молекулярных реакций в газовой фазе, протекающих практически без энергии активации. Цикл этих исследований стал основой химии атмосферы и ионосферы. Кроме этого, плодотворно проводились исследования по кинетике и механизму реакций в газовой фазе с участием активных частиц. Основным методом изучения был метод масс-спектрометрии свободных атомов и радикалов. Исследования в этой области стали широко развиваться в Черноголовке в группе А. Ф. Додонова.

ЛАБОРАТОРИЯ МОЛЕКУЛЯРНОЙ ФИЗИКИ

(заведующий лабораторией М. Я. Ген)

Лаборатория молекулярной физики — это вторая, новая для Матвея Яковлевича лаборатория, которую он организовал после его работы в спецсекторе М. А. Садовского, будучи заведующим лабораторией измерения гамма-лучей.

Работы М. Я. Гена в области физики чрезвычайно разнообразны и связаны с вопросами разработки ионных источников, ускорителей заряженных частиц, мишеней на большие тепловые нагрузки, сечений ядерных реакций и исследования взаимодействия нейтронов, с ядрами. М. Я. Ген является автором нескольких типов мощных ионных источников, а также низковольтного ускорителя (150—200 кэВ), позволяющего получать на экзотермических ядерных реакциях большие выходы моноэнергетических нейтронов и протонов с энергией 2,5 и 14 МэВ. Разработанная установка оказалась чрезвычайно удобной для многих ядерных исследований и нашла широкое применение во многих научно-исследовательских и учебных институтах.



М. Я. Ген

Экспериментальные исследования М. Я. Гена пробега 14 МэВ протонов Al, неупругого рассеяния нейтронов различными средами, сечений реакций и их угловых распределений представляют большой научный интерес. М. Я. Геном совместно с О. И. Лейпунским и П. А. Ямпольским впервые был предложен новый импульсный метод исследования короткопериодных изомерных состояний ядер в миллисекундной области и открыты новые изомерные состояния у Br.

В 1958 г. Матвей Яковлевич развил активную научную деятельность по разработке методов получения ультрадисперсных порошков металлов, сплавов химических соединений металлов и исследование их физико-химических свойств. По этому направлению и была создана под его руководством лаборатория молекулярной физики.

Широкий комплекс работ лаборатории проводился в направлениях:

1. Получение, исследование и применение ультрадисперсных порошков.

2. Изучение физико-химических свойств мелкозернистых пленок металлов и их соединений.

3. Совершенствование и внедрение методов диспергирования металлов в технику.

Научной базой лаборатории послужили первоначальные работы М. Я. Гена, выполненные в начале 30-х годов в Институте химической физики в Ленинграде по молекулярной физике. Тогда основные его работы были посвящены вопросам выяснения механизма аэрозолей щелочных металлов и полимеризации дивинила в присутствии мелкодисперсного натрия. Эти работы выполнялись при участии А. И. Шальникова и И. Л. Зельманова.

Матвеем Яковлевичем Геном тогда же была разработана оригинальная методика электронографии, позволившая исследовать в проходящем и отраженном свете структуру образованных при низких температурах металлических осадков. Было показано, что при конденсации пара никеля, железа и кадмия на поверхность, охлажденную вплоть до температуры жидкого водорода, образовываемый осадок имеет крис-

таллическую структуру. В 1945 г. по этим работам Матвей Яковлевич защитил кандидатскую диссертацию, в которой также подробно разбирался вопрос о роли поверхностной диффузии атомов для роста кристаллов, и сделан вывод, что одним из возможных путей получения металлов в аморфном виде является медленное образование осадков при температуре жидкого гелия.

Лаборатория молекулярной физики создавалась в связи с проблемой получения высокоэнергетических компонентов ракетных топлив в комплексе других лабораторий отдела свободных радикалов В. Л. Тальрозе. Лаборатория состояла из квалифицированного дружного коллектива сотрудников: М. С. Зискина, А. В. Миллера, Ю. И. Петрова, И. В. Ереминой, Н. И. Федорова, Ю. И. Федорова и др. Разработанные методы получения ультрадисперсных порошков металлов, сплавов и оксидов стали достоянием многих лабораторий, а сами порошки получили широкое использование в твердых ракетных топливах, в смазочных материалах, при изготовлении тензодатчиков, для исследования моделей крупных гидросооружений, в криогенной и в других областях техники.

По разработкам лаборатории организуется производство небольшой серии автоматизированных установок.

Матвей Яковлевич Ген — старейший сотрудник Института химической физики. Начало его научной деятельности относится к 1928 г.; когда он в физическом отделе А. Ф. Иоффе Рентгеновского радиологического института рентгенографически исследовал влияние удара на структуру стали.

Матвей Яковлевич — талантливый экспериментатор-физик. Он является крупным специалистом в области молекулярной и ядерной физики, хорошо знаком также с рядом смежных областей — с рентгено- и электронно-структурным анализом, газовым разрядом и техникой низких температур.

Матвей Яковлевич родился в 1906 г. в Пскове в семье рабочего-закройщика, где кроме него было еще четверо детей. Отец работал по найму в мастерских, мать занималась домашним хозяйством. Семи лет он поступил учиться в приходское училище, а затем, через три года, в среднюю школу, которую окончил в Пскове в 1924 г. В этом же году переехал жить в Ленинград и в конце 1924 г. поступил работать лаборантом в Ленинградский физико-технический рентгеновский институт. В 1926 г. поступил в Ленинградский политехнический институт на физико-механический факультет, который окончил в 1939 г., получив звание инженера-физика. Еще до окончания Политехнического института с 1928 г. начал снова работать в Физико-техническом рентгеновском институте и с тех пор непрерывно занимался научной работой. С 1930 по 1934 гг. — в должности младшего научного сотрудника в Институте химической физики, с 1934 по 1940 гг. — в должности старшего научного сотрудника в Институте физических и химических исследований, а с 1940 г. — в Институте химической физики АН СССР.

В 1945 г. защитил диссертацию на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук. Умер Матвей Яковлевич Ген в 1978 году.

ЛАБОРАТОРИЯ РАДИОСПЕКТРОСКОПИИ СВОБОДНЫХ РАДИКАЛОВ

(заведующий лабораторией доктор химических наук Н. Я. Бубен)

Лаборатория радиоспектроскопии свободных радикалов создана в апреле 1960 г. в составе отдела свободных радикалов под руководством крупного, разностороннего ученого широкого профиля, доктора химических наук, профессора Бубена Николая Яковлевича.

Основной тематикой лаборатории были исследования низкотемпературного радиолиза и фотолиза органических соединений и радиационное модифицирование полимерных материалов. Проводились систематические исследования природы и радиационных выходов радикалов, образующихся при низкотемпературном радиолизе органических веществ различных классов, в частности в серо- и азотсодержащих соединениях. Несмотря на многообразие процессов низкотемпературного радиолиза, удалось установить некоторые закономерности изменения величины радиационного выхода.



Н. Я. Бубен

В связи с выяснением важности при низкотемпературном радиолизе вторичных реакций атомов водорода был проведен цикл работ, в которых методом ЭПР регистрировались радикальные продукты, образующиеся при взаимодействии атомарного водорода из разряда с замороженными органическими веществами. Было показано, что атомы водорода при низкой температуре не только вступают в специфические реакции присоединений по кратным связям (например, по N=O связи в нитробензоле), но способны и к реакциям отрыва как в ароматических, так и в насыщенных соединениях.

В лаборатории проводились систематические измерения методом ЭПР концентрации ароматических молекул в триплетном состоянии при возбуждении твердых растворов быстрыми электронами. Измерение радиационных выходов и стационарных концентраций триплетных молекул позволило установить, что при радиолизе твердых растворов происходит интенсивная передача энергии к молекулам растворенного вещества, которая, в первую очередь, определяется природой растворителя. Показано, что накопление радикалов в растворителе при облучении приводит к уменьшению стационарной концентрации триплетных молекул добавки, связанному с захватом энергии, передаваемой по раствору на радикал.

Разработанная в лаборатории методика изучения молекулярной подвижности в твердых веществах, связанная с регистрацией радиотермолюминесценции, в последние годы широко применяется в различ-

ных организациях при исследованиях высокомолекулярных соединений: для определения температур структурных переходов и энергии активации их, при анализе степени кристалличности образцов, для оценки однородности двух- и многокомпонентных смесей, при изучении ориентации полимерных пленок и т. д.

В 1977 г. Н. Я. Бубену и его сотруднику В. Г. Никольскому было выдано свидетельство на открытое ими явление «радиотермолюминесценции», суть которого заключается в том, что облученные ионизирующим излучением при низких температурах твердые вещества при последующем разогреве начинают испускать видимый свет в определенных температурных областях — областях структур переходов. На основе этого открытия создан новый метод изучения структурных переходов. В лаборатории разработаны два прибора для исследования радиотермолюминесценции — радиотермолюминограф и ТЛГ-66.

Николай Яковлевич Бубен родился в апреле 1915 г. в г. Веценберге Курляндской губернии (теперь город Раквере Эстонской ССР) в семье учителей русской школы. В 1918 г. семья переехала в г. Колпино под Ленинградом, где Николай Яковлевич с отличием закончил среднюю школу в 1931 г. В 1932 г. поступил учиться в Ленинградский политехнический институт. После окончания с отличием инженерно-физического факультета этого института в 1937 г. пришел на работу в Институт химической физики. С этого времени вся научная и общественная деятельность Николая Яковлевича была неразрывно связана с Институтом химической физики.

С первых же дней Николай Яковлевич начал работу в лаборатории катализа Симона Залмановича Рогинского под руководством Анны Борисовны Шехтер, где он работал будучи еще студентом-дипломником в 1935 г. До осени 1937 г. Николай Яковлевич в лаборатории С. З. Рогинского занимался применением искусственных радиоактивных индикаторов к изучению каталитических процессов. Осенью 1937 г. поступил в аспирантуру в лабораторию окисления углеводородов под руководством Д. А. Франк-Каменецкого.

В 1939 г. Н. Я. Бубен совместно с А. Б. Шехтер опубликовал в Ж. физ. химии первую работу «Химические реакции в электрическом разряде. Рекомбинация атомов азота на металлах». В феврале 1941 г. после окончания аспирантуры Николай Яковлевич защитил диссертацию на тему «Термический режим гетероцепных экзотермических реакций» и ему была присуждена ученая степень канд. физ.-матем. наук.

В дальнейшем научная работа Николая Яковлевича касалась различных направлений. Во время войны он работал в лаборатории взрывчатых веществ и элементарных процессов. Мы отметили в начале, что Николай Яковлевич — разносторонний ученый широкого профиля. Он работал в области макроскопической кинетики химических реакций, прикладной ядерной физики, радиационной химии. Им с сотрудниками как ранее указывалось, выполнен ряд пионерских работ по исследованию свободных радикалов в облученных органических веществах с помощью электронного парамагнитного резонанса, установленного непосредственно под пучком быстрых электронов. Эта методика была впервые разработана под руководством Н. Я. Бубена.

В 1965 г. Николай Яковлевич защитил докторскую диссертацию. Ему была присуждена ученая степень доктора химических наук. До апреля 1960 г. он работал в должности старшего научного сотрудника, а затем в этом же году — заведующим лабораторией. В 1968 г. Ни-

колаю Яковлевичу было присвоено звание профессора по специальности химическая физика.

Благодаря обширному кругу научных исследований, исключительной работоспособности Николай Яковлевич стал широко образованным физикохимиком, глубоко понимающим большой круг явлений, прекрасно владеющим теорией и экспериментом. Николай Яковлевич рано начал педагогическую деятельность в вузе. С 1949 г. работал на кафедре «Общая физика» Московского физико-технического института. Он — блестящий лектор, прекрасный, опытнейший педагог, много лет читал на первом и втором курсах основной курс общей физики, уделял большое внимание воспитанию молодых научных и преподавательских кадров.

Николая Яковлевича любили сотрудники Института химической физики, преподаватели и студенты МФТИ. Н. Я. Бубен был исключительно добросовестным, справедливым, объективным и доброжелательным человеком, умер 16 июня 1978 г. в возрасте 63 лет.

ЛАБОРАТОРИЯ ЭКСИТОННЫХ ПРОЦЕССОВ

(заведующий лабораторией доктор физико-математических наук Е. Л. Франкевич)

Лаборатория экситонных процессов в Институте химической физики АН СССР была образована в 1971 г. на основе группы, руководимой Е. Л. Франкевичем. Это название довольно условно и подчеркивает лишь один из аспектов научных интересов лаборатории, связанный с выяснением роли электронно-возбужденных состояний в молекулярных кристаллах, которыми лаборатория занималась.

Первый период — с 1954 по 1960 гг., когда работа Е. Л. Франкевича проходила в тесном контакте с В. Л. Тальрозе и определялась развитием его пионерских работ в области масс-спектрометрии. В этот период основные научные задачи были связаны с выяснением роли ионно-молекулярных реакций. В. Л. Тальрозе и Е. Л. Франкевич в 1954—1957 гг. экспериментально установили, используя масс-спектрометрические методы, что реакции между ионами и молекулами представляют собой распространенное и многообразное явление. Особенно важно то, что они происходят при каждом столкновении частиц (если при этом, конечно, не нарушается закон сохранения энергии). Эта открытая ими закономерность резко отличает ионно-молекулярные реакции от реакций между нейтральными молекулами — последние происходят только между молекулами, имеющими избыточную над средней кинетическую энергию, расходуемую на преодоление активацион-



Е. Л. Франкевич

ного барьера реакции. Таким образом, было установлено, что ионно-молекулярные реакции, в отличие от обычных, не требуют энергии активации.

Результаты исследований Тальрозе В. Л. и Франкевича Е. Л. официально были признаны в 1989 г. (диплом № 366) с приоритетом от 8 июня 1956 г. Открытие сформулировано как закономерность газофазных ионно-молекулярных реакций органических соединений. Суть открытия состояла в том, что «установлена неизвестная ранее закономерность газофазных ионно-молекулярных реакций органических соединений, заключающаяся в том, что их энергия активации не превосходит величины κT (на примере реакций типа $CH_4^+ + CH_4 = CH_5^+ + CH_3$).

Изучение ионно-молекулярных реакций продолжалось в лаборатории В. Л. Тальрозе и в последующие годы, в том числе в группе Е. Л. Франкевича, где открытая закономерность была использована как основа метода определения энергетических характеристик молекул — энергий сродства к протону. Именно «неактивированность» явилась главной причиной той большой роли, которую играют реакции ионов с молекулами в различных системах.

По материалам исследования ионно-молекулярных реакций Е. Л. Франкевичем была в 1957 г. защищена кандидатская диссертация.

Второй период работы группы Е. Л. Франкевича (с 1960 г. до образования самостоятельной лаборатории) посвящен изучению роли заряженных частиц и их реакций в превращении органических твердых тел под действием излучения. Эти работы были стимулированы оформившимся к тому времени пониманием высокой химической активности ионов и электронов и стремлением использовать это понимание в радиационной химии органических твердых тел. В начале 60-х годов в науке возник также интерес к процессам электрической проводимости в органических твердых телах и проблеме органических полупроводников, который основывался на взгляде на π-электроны в органических молекулах с системой сопряженных связей как на возможные делокализованные носители заряда.

В 60-е годы в группе были начаты работы и по органическим полупроводникам с целью выяснения механизмов проводимости. Методики радиационно-химических исследований, посвященные, главным образом, первичным процессам при воздействии быстрых электронов на вещество, и исследования органических полупроводников оказались родственными, они включали изучение радиационно-наведенной электропроводности или фотопроводимости, образования свободных радикалов, магнитные исследования. В группе в то время активно работали Е. И. Балабанов и Б. С. Яковлев — сначала студентами, а затем выпускниками МФТИ.

Изучение процессов разделения электронов и положительных ионов, возникающих в органическом веществе в твердой фазе под действием ионизирующего излучения, привело к пониманию того, что бóльшая часть электронов оказывается неспособной выйти за пределы сферы кулоновского притяжения между электроном и ионом и по прошествии некоторого времени рекомбинирует со «своими» ионами. Поэтому считалось, что наведенная электропроводность определяется только малой долей электронов, избежавших начальной рекомбинации.

Экспериментальное исследование электрических явлений в облученных органических веществах, в котором активное участие принимал Б. С. Яковлев привело к обнаружению ряда новых для радиационной

физики явлений: впервые было обнаружено появление фотопроводимости у облученных углеводородов, сразу же превратившейся в новый метод исследования; изучена релаксационная поляризация; найдена связь между накоплением свободных радикалов под облучением и наведенной электропроводностью; установлены механизмы электрических явлений в органических твердых телах под облучением. Результаты этих работ стали содержанием докторской диссертации Е. Л. Франкевича, которая была защищена им в 1966 г.

Изучение механизма электропроводности полупроводников требовало применения магнитных полей — с их помощью пытались определить подвижность носителей заряда, используя известный эффект Холла. Наверное, были получены сведения и об этом, но главный результат наложения магнитного поля на органический фотополупроводник (использовались напыленные пленки тетрацена) оказался в другом. В работе Е. Л. Франкевича и Е. И. Балабанова было обнаружено, что магнитное поле изменяет величину фотопроводимости не из-за изменения подвижности зарядов, а по какой-то другой причине. Впоследствии оказалось, что это происходит из-за вызванного магнитным полем изменения скорости образования зарядов под действием света. Это было нечто новое. Странный сигнал был малым, вполне мог сойти за неизвестную «наводку». Урок, который извлекли сотрудники лаборатории из изучения этой наводки, доказал полезность принципа «не проходить мимо непонятных мелочей». Этот принцип часто помогал в работах лаборатории и в дальнейшем.

Е. Л. Франкевичу удалось найти приемлемую модель данного явления, введя представление о промежуточной паре парамагнитных частиц — экситоне с переносом заряда, скорость рекомбинации которого (и скорость распада на свободные электрон и дырку) зависит от его спинового состояния. Внешнее магнитное поле изменяло спиновое состояние пары из-за различия g-факторов частиц, входящих в пару. Эта модель была предложена в 1966 г. и оказалась в общем правильной. С этой работы началось широкое использование магнитных спиновых эффектов для изучения механизма электронных процессов в твердых телах, а впоследствии и в настоящих химических реакциях. Электрон и дырка в молекулярном кристалле, объединенные в экситон с переносом заряда, являются полным аналогом по своим спин-зависимым реакциям паре ион-радикалов или нейтральных радикалов, находящихся в конденсированной фазе в так называемой реакционной «клетке».

В Институте химической физики работа обсуждалась на ученом совете (по докладу Франкевича). Ее поддержали многие ученые, особенно Л. А. Блюменфельд и В. И. Гольданский. Интересно отметить, что А. С. Компанеец, на начальной стадии работ активно пытавшийся найти объяснение новому явлению, не принял метод, использованный Е. Л. Франкевичем.

Позднее, уже в 1986 г., первые работы Е. Л. Франкевича и Е. И. Балабанова были официально признаны открытием — «явления воздействия внешнего магнитного поля на фотопроцессы в молекулярных твердых телах» — с приоритетом от 10 мая 1966 г. (диплом № 307). Формула открытия гласит: «Установлено неизвестное ранее явление воздействия внешнего магнитного поля на фотопроцессы в молекулярных твердых телах, заключающееся в изменении скорости их протека-

ния и обусловленное ее зависимостью от полного спина промежуточных пар парамагнитных частиц».

Но этому событию предшествовало бурное развитие новой области науки, которую теперь иногда называют спиновой химией. Начиная с 1966 г. было обнаружено влияние внешнего магнитного поля на многие процессы в кристаллах и жидких растворах с участием пар. Эти работы проводились как в ИХФ, в лаборатории Франкевича, так и за рубежом. В частности, большую известность получили работы американских ученых Джонсона, Авакяна и Меррифилда, открывших магниточувствительные реакции возбужденных триплетных частиц в кристаллах (1967 год). В эти же годы на Западе были открыты явления химической динамической поляризации электронов и ядер и создана теория этих явлений.

В работе Е. Л. Франкевича и И. А. Соколика в 1971 г. (Письма в ЖЭТФ, **14**, № 11, с. 577) было обнаружено влияние магнитного поля на фотохимическую реакцию окисления органического вещества. В лаборатории экситонных процессов проводились работы по применению магнитных методов к изучению электронных процессов в органических полупроводниках. В этих работах активное участие принимали ее сотрудники И. А. Соколик, Б. М. Румянцев, М. М. Трибель, Б. А. Русин, В. И. Лесин

В 1976 г. в ИХФ (А. Л. Бучаченко с сотрудниками) и Институте химической кинетики и горения СО АН СССР (Ю. Н. Молин с сотрудниками) была обнаружена зависимость скорости реакции радикалов между собой от спина и магнитных моментов ядер взаимодействующих радикалов. Влияние магнитных моментов ядер на скорость химических реакций привело к открытию нового магнитного изотопного эффекта. В отличие от классического изотопного эффекта новый эффект чувствителен не к массе изотопных ядер, а к их магнитным свойствам: спину, магнитному моменту и энергии электрон-ядерного взаимодействия. Работы А. Л. Бучаченко, Ю. Н. Молина с сотрудниками в области спиновой химии также были признаны открытием в 1985 г.

Важным этапом в разработке проблем спиновой химии были работы лаборатории по магнитно-резонансному воздействию на скорость химических реакций и других электронных процессов. Мысль о возможности такого воздействия была высказана в статье Е. Л. Франкевичем. Оно казалось естественным следствием спиновой природы открытого тогда магнитного эффекта.

Резонансное поглощение электромагнитной энергии широко используется в химии для регистрации свободных радикалов. На этом основан известный метод электронного парамагнитного резонанса (ЭПР). В 1976 г. в работе Е. Л. Франкевича и А. И. Приступы удалось впервые зарегистрировать магнитный резонанс от короткоживущих пар парамагнитных частиц, возникающих при фотовозбуждении твердого органического вещества — первые опыты были проведены на рубрене при комнатной температуре. Принципиально новым было то, что резонанс регистрировался не по убыли потока электромагнитной энергии, вызванной ее поглощением в веществе, а по изменению скорости процесса, идущего в веществе под действием света. Это изменение происходило под действием СВЧ-квантов. Магнитное поле в диапазоне СВЧ резонансно изменяло спиновое состояние радикалов и тем самым влияло на их реакционную способность, на скорость реакции и ее выход.

Новый метод магнитного резонанса назвали оптически детектируемой ЭПР (1977 г.). Е. Л. Франкевич и А. И. Приступа как авторы нового метода дали ему и новое название — Reaction Yield Detected Magnetic Resonance (RYDMR), причем сразу на английском языке, так как статья была опубликована в Chem. Phys. Letters (1977 г.). К удивлению авторов придуманное ими на чужом языке название и аббревиатура прижились в научной литературе без изменения. Как сам метод, так и его название широко используются в настоящее время. Через несколько лет (1979 г.) такой же метод, дополненный разрешением во времени, использовали в ИХКиГ СО АН СССР, где, однако, постеснялись использовать авторское «заграничное» название, предпочитая свое — оптически детектируемый ЭПР, которое не отражает того факта, что метод работает, изменяя скорость и выход химической реакции.

Метод RYDMR, так же как и метод, основанный на влиянии постоянных магнитных полей, нашел применение в изучении путей превращения вещества при фото- и радиационном воздействии, регистрации промежуточных состояний в фотосинтезе, изучении экситонных процессов в органических твердых телах, электронных процессов в органических полупроводниках — во всех случаях стало возможным «увидеть» короткоживущие стадии процессов, недоступные никаким другим методам.

Развитие исследований в области спиновой химии в Советском Союзе шло опережающими темпами по сравнению с Западом. К середине 80-х годов был накоплен большой экспериментальный и теоретический материал, показавший, что эта область является одной из «точек роста» физико-химической науки. Успехи советских ученых были признаны официально выдвижением цикла работ пяти авторов — Ю. Н. Молина, А. Л. Бучаченко, К. М. Сализова, Р. З. Сагдеева и Е. Л. Франкевича — на соискание Ленинской премии в области науки и техники в 1986 г. Цикл назывался «Магнитно-спиновые эффекты в химических реакциях» (по работам, опубликованным в 1973—1984 гг.). В него вошли работы, определившие принцип механизма, управляющего ходом процесса с помощью воздействия на спины промежуточных частиц; обоснование роли магнитных полей ядер и магнитный изотопный эффект; магнитно-резонансное воздействие на скорость химических реакций; радиоизлучение химических реакций. Ленинская премия была присуждена коллективу в том же 1986 г.

Идеи спиновой химии прочно вошли в арсенал современной науки и плодотворно работают как в нашей стране, так и за рубежом. Одни из последних обзоров состояния этой области науки можно найти в статье Я. Б. Зельдовича, А. Л. Бучаченко и Е. Л. Френкевича «Магнитно-спиновые эффекты в химии и молекулярной физике».

Одновременно с развитием новых физических методов исследования в лаборатории экситонных процессов систематически изучались физико-химические процессы в конденсированной фазе, идущие с участием фотонов, электронов и электронно-возбужденных состояний. Эти процессы являются одними из основных в радиационной физике и химии органических твердых тел и жидкостей, в фотохимии, физике органических полупроводников. Изучались образование возбужденных состояний при электронной бомбардировке молекулярных кристаллов и роль трековых эффектов в аннигиляции этих состояний. Экспериментально показано, что при возбуждении антрацена медленными электронами триплет-триплетная аннигиляция, а не диффузия определяет снижение концентрации триплетных экситонов в треке (работа Е. Л. Франкевича и И. Кулеш).

Важной для выяснения вопроса об образовании заряженных частиц и механизме движения вторичных электронов явилась серия работ, выполненная совместно с Л. Я. Бубновым, посвященная исследованиям вторично-электронной эмиссии с поверхности кристаллов ароматических углеводородов и определению характеристических потерь энергии первичных электронов. Эти работы дали новое представление о характере движения электронов с энергией в несколько эВ.

Совместно с Б. С. Яковлевым проводились исследования по определению скоростей элементарных реакций электрона в «сверхчистых» (с содержанием акцепторов не выше 10^{13} см$^{-3}$) жидких углеводородах. Подробно изучено взаимодействие синглетных экситонов с молекулярным кислородом на примере твердого рубрена. Выяснена природа усиления флуоресценции рубрена под действием кислорода; получены экспериментальные доказательства образования промежуточного комплекса рубрен — кислород и показана роль спиновых эффектов, проявляющихся под действием внешнего магнитного поля, в относительных скоростях распада этого комплекса по разным путям. Исследования взаимодействия рубрена с кислородом позволили объяснить обнаруженное в лаборатории влияние магнитного поля на термостимулированную хемилюминесценцию (работы с Б. М. Румянцевым). Установлен механизм образования носителей заряда в ряде органических фотополупроводников: тетрацене, рубрене, кристаллах комплексов с переносом заряда, полиэпоксипропилкарбазоле (ПЭПК). Изучена роль сенсибилизирующих красителей и кислорода в фотопроводимости ПЭПК (Д. И. Кадыров, Б. М. Румянцев). Впервые обнаружен эффективный канал образования носителей заряда в комплексе антрацен—диметилпиромеллитимид через аннигиляцию триплетных экситонов (М. М. Трибель). Изучен процесс разделения и движения носителей заряда в слоях хлорофилла «а» (Л. И. Колесникова). Проведен цикл работ по хемилюминесценции жидких растворов; разработан метод изучения характеристик молекулы эмиттера света непосредственно в ходе реакции, основанный на переносе энергии; установлены механизмы ряда хемилюминесцентных реакций (Б. А. Русин, В. Н. Емохонов, А. Н. Лексин, А. Климов); установлена и использована возможность обнаружения промежуточных радикалов и определения их времени жизни в жидкофазных хемилюминесцентных реакциях, связанная с фазовыми эффектами магнитной модуляции хемилюминесценции (А. К. Морозов, М. М. Трибель). Развиваются работы с перспективным органическим полупроводником—металлом полиацетиленом, в котором обнаружены интересные спиновые явления, связанные с наличием особых парамагнитных состояний — солитонов.

Резюмируя длительное развитие исследований в лаборатории за период с 1955 по 1986 гг., имеет смысл все же выделить те главные результаты, которые оставили след и, что важнее, каким-то образом используются в других научных работах в настоящее время и обещают быть полезными и в будущем:

1. Изучение ионно-молекулярных реакций и демонстрация закономерности, заключающейся в отсутствии у таких реакций энергии активации.

2. Установление роли геминальных пар зарядов в радиационно-наведенной электропроводности органических твердых диэлектриков.

3. Открытие магнитного спинового эффекта и обоснование роли неравновесных промежуточных пар парамагнитных частиц в электронных процессах в конденсированной фазе. Демонстрация возможности управ-

ления спин-зависимыми процессами с помощью внешних магнитных полей.

4. Разработка нового метода изучения электронных процессов и химических реакций — метода магнитного резонанса, детектируемого по изменению выхода реакции.

5. Выяснен ряд конкретных механизмов неравновесных электронных процессов в молекулярных системах.

Франкевич Евгений Леонидович родился 19 февраля 1930 г. в Куйбышеве в семье служащего. Отец, Франкевич Леонид Владимирович, 1902 г. рождения, инженер-дорожник, мать, Франкевич Валентина Валерьевна, 1905 г. рождения. В Куйбышеве семья жила недолго, переехала в Одессу. Там он учился в школе до 1941 г. В начале войны отец был мобилизован в Красную Армию, а семья эвакуировалась в Куйбышев, где Евгений Леонидович продолжил учение в школе. В Куйбышеве жил до 1946 г., там же окончил 8 классов. В 1946 г. вместе с матерью переехал к месту новой работы отца — в г. Барановичи Белорусской ССР. Там учился в 9-м классе. В 1947 г. отец был переведен в Великие Луки, в этом городе Е. Л. Франкевич закончил школу с золотой медалью.

После окончания школы в 1948 г. Евгений Леонидович поступил в Ленинградский политехнический институт на физико-механический факультет. Учился в Ленинграде до 1953 г., затем был послан в Москву, в Институт химической физики АН СССР, для прохождения преддипломной практики и выполнения дипломной работы. В феврале 1954 г. им был защищен диплом с отличием по специальности техническая физика.

В мае 1954 г. Е. Л. Франкевича зачислили в аспирантуру ИХФ АН СССР по специальности строение вещества. За время учебы в аспирантуре им была подготовлена диссертация, и 26 февраля 1958 г. ВАКом присуждена ему ученая степень канд. физ.-матем. наук.

В Институт химической физики Евгений Леонидович был зачислен 20 мая 1957 г. на должность младшего научного сотрудника. 25 августа 1961 г. его утвердили в ученом звании старшего научного сотрудника, а в октябре 1961 г. он был переведен на должность старшего научного сотрудника, 18 ноября 1967 г. Евгению Леонидовичу присудили ученую степень доктора физико-математических наук и в феврале 1971 г. он был избран на должность заведующего лабораторией экситонных процессов ИХФ АН СССР.

С 1958 г. Е. Л. Франкевич ведет преподавательскую работу, являясь профессором Московского физико-технического института.

ФОТОХИМИЯ

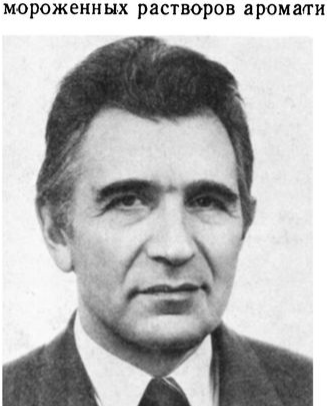
Фотохимические исследования в Институте химической физики начались, по существу, с первых дней его существования в комплексе работ по кинетике цепных реакций. Проводились они в лаборатории Виктора Николаевича Кондратьева, и ему принадлежит одно из ведущих мест в развитии фотохимического направления в нашей и мировой науке.

В дальнейшем, в московский период жизни института, в отделе ученика Виктора Николаевича В. Л. Тальрозе, его сотрудниками в 60-х годах выполнялись работы фотохимического направления в группах М. В. Алфимова и В. А. Бендерского. Отдельные работы с привлечением фотохимии ставились и в других лабораториях.

ОТДЕЛ ФОТОХИМИИ

(заведующий отделом член-корреспондент АН СССР М. В. Алфимов)

История отдела началась в 1963 г., когда в Отделении ИХФ АН СССР была создана группа возбужденных триплетных состояний, занимавшаяся исследованием фотолиза замороженных растворов и полимеров. Через десять лет группа была реорганизована в лабораторию фотолиза твердых веществ с основным направлением исследований — фотохимия замороженных растворов ароматических соединений.



М. В. Алфимов

В 1978 г. на базе лаборатории был создан отдел фотохимических процессов регистрации информации, в задачу которого входило исследование фотохимических реакций в гомогенных средах и фотохимическое инициирование фазовых переходов, а с 1985 г. широким фронтом стали проводиться исследования в области спектроскопии и фотохимии организованных микросистем. Деятельность отдела приобрела тесные контакты с отраслевой наукой Министерства химической промышленности. В 1987 г. по совместному приказу-распоряжению президиума АН СССР и Министерства химической промышленности СССР № 618/139 отдел был преобразован в отдел фотохимии.

Тесное взаимодействие отдела с отраслевой наукой определило развитие его работ по нескольким направлениям:

1) Изучение химических и фотохимических реакций в молекулярно-организованных микросистемах (мицеллах, микроэмульсиях, слоях Ленгмюра—Блоджетт, микрокапсулах, микрокристаллах и микродисперсиях).

2) Исследование закономерности образования и стабильности микродисперсных систем.

3) Исследование фазовых переходов и структурных превращений в микросистемах.

Результаты исследований по этим направлениям служат основой для создания многослойных функциональных пленок различного назначения (фотопленки, хемосенсоры, люминесцентные экраны, магнитные ленты, оптические диски и т. д.).

По этим направлениям созданы соответствующие лаборатории:

1. Лаборатория фотохимии молекулярно-организованных микросистем (заведующий лабораторией член-корреспондент АН СССР М. В. Алфимов).

Изучение фотохимических реакций изомеризации, переноса электрона, структурных перегруппировок в молекулярно-организованных микросистемах.

Изучение влияния структурных и фазовых превращений на кинетику и механизм химических и фотохимических реакций в эмульсиях.

2. Сектор теории строения и динамики молекулярных ансамблей (заведующий доктор химических наук А. А. Багатурьянц).

Разработка теоретических моделей структуры ансамблей молекулярно-организованных микросистем.

Разработка математических моделей кинетических явлений на микро- и макроуровнях.

3. Лаборатория фотоструктурных превращений (заведующий лабораторией кандидат физико-математических наук А. Е. Галашин).

Исследование фазовых переходов и структурных превращений в микрокристаллах и на их поверхности при протекании в системе химических реакций, в том числе инициированных светом.

Исследование особенностей и взаимосвязи химических и электрохимических процессов на границе раздела фаз микрокристалл — жидкость.

4. Лаборатория фотохимии микродисперсных систем (заведующий лабораторией кандидат физико-математических наук В. Ф. Разумов).

Исследование закономерностей образования и стабильности микродисперсных систем, в том числе микроэмульсий и гидрозолей.

Изучение закономерностей протекания фотохимических и химических реакций на границе раздела жидкость—жидкость в микроэмульсиях.

5. Лаборатория фотодинамических процессов (заведующий лабораторией кандидат физико-математических наук Г. Ф. Новиков).

Изучение особенностей транспорта фото- и радиоиндуцированных и термодинамически равновесных носителей тока.

6. Лаборатория фотоники красителей (заведующий лабораторией доктор химических наук профессор А. К. Чибисов).

Исследование фотохимических и фотофизических реакций красителей-сенсибилизаторов в различных системах: от растворов и структурно-организованных молекулярных систем до реальных фотографических эмульсий с применением методов кинетической спектроскопии и люминесценции.

Установление связи между эффективностью спектральной сенсибилизации и совокупностью кинетических параметров реакции переноса электронов.

7. Лаборатория химии фото- и полупроводниковых полимеров (заведующий лабораторией доктор химических наук М. И. Черкашин).

Синтез и исследование свойств фотохромных соединений, полимерных красителей, светочувствительных электропроводящих полимеров и поверхностно-активных веществ.

8. Лаборатория физики светочувствительных гетерогенных микросистем (заведующий лабораторией кандидат физико-математических наук О. И. Шевалеевский).

Изучение взаимосвязи дефектов структуры и особенностей поверхности гетерофазных микросистем, в том числе типа ядро—оболочка, с их фотофизическими свойствами.

Исследование процесса ионного переноса в неоднофазных микросистемах на основе галогенидов серебра.

9. Лаборатория биофизики фотоактивируемых микросистем (заведующий лабораторией кандидат физико-математических наук А. В. Лившиц).

Изучение структуры молекулярной динамики и кинетики процессов в организованных химико-биологических системах (мицеллах, эмульсиях, полимерных латексах, липосомах с включенными в них катализаторами и ферментами, липоидных слоях и биомембранах).

Построение на основе этих систем и исследование фото- и хемоактивируемых усилительных ансамблей с целью разработки новых типов записи оптической информации и регуляции светом физико-химических и биохимических процессов.

10. Лаборатория фотохимии клеточных структур (заведующий лабораторией доктор биологических наук В. Н. Сахаров).

Исследование механизмов сенсибилизированного и несенсибилизированного действия оптического излучения на организованные субклеточные биоструктуры и их функции.

Изучение строения, функциональной организации клеточных структур и регуляции внутриклеточных биохимических процессов с использованием фотохимических и микрофотохимических воздействий.

11. Лаборатория автоматизации сенситометрии (заведующий лабораторией доктор технических наук М. П. Гришин).

Разработка методов и алгоритмов обработки фотографической информации.

Разработка структуры систем для автоматического прецизионного фотометрирования и сканирования фотографической информации и создание на их основе отечественных автоматических микроденситометров, управляемых ЭВМ.

12. Лаборатория научных основ технологии цветных кинофотоматериалов (совместно с ГОСНИИХИМФОТОПРОЕКТ) (заведующий лабораторией член-корреспондент АН СССР М. В. Алфимов).

Михаил Владимирович Алфимов считает, что его отдел фотохимии по структуре и основным направлениям является научным центром, выполняющим исследования в области фотоники молекулярно-организованных микросистем (микрокристаллов, микродисперсий, мицелл, микрокапсул, микроэмульсий, пленок Ленгмюра — Блоджетт), целенаправленных на разработку общей концепции управления химическими и фотохимическими функциями системы через уровень ее надмолекулярной организации и формирования принципов создания фотохимических микрореакторов.

М. В. Алфимов родился в 1937 г. в селе Ивановка Глазуновского района, Орловской области.

В 1954 г. окончил среднюю школу и в этом же году поступил в Орловский педагогический институт. В 1955 г. перешел, сдав экзамены, в Московский физико-технический институт, который окончил в 1961 г., и по распределению был направлен на работу в Филиал института химической физики (в Черноголовку), в отдел свободных радикалов на должность инженера. В 1969 г. занимал должность старшего научного сотрудника, в 1969 г. Михаилу Владимировичу была присуждена ученая степень кандидата физико-математических наук, в 1973 — ученая степень доктора физико-математических наук. В этом же году он назначен заведующим лабораторией, а с 1970 г. стал заведовать отделом. В 1981 г. избран членом-корреспондентом АН СССР.

Михаил Владимирович с 1985 г. в течение двух лет занимал должность и. о. заместителя директора и директора Института химической физики.

М. В. Алфимов является крупным ученым, ведущим специалистом в области фотохимии твердых веществ и фотографических процессов.

ИНСТИТУТ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ ХИМИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ

(директор института В. Л. Тальрозе)

Ниже будет сказано о тяжелых годах (1980—1986 гг.), которые переживал Институт химической физики, когда Н. Н. Семенов по состоянию здоровья фактически отошел от руководства институтом, создав перед этим неудачную систему-структуру управления институтом. В 1982 г. Николай Николаевич по состоянию здоровья и по его просьбе был освобожден от должности директора института и назначен почетным членом ученого совета. Временное исполнение обязанностей директора было возложено на ученика Виктора Львовича Тальрозе — члена-корреспондента АН СССР Алфимова Михаила Владимировича. До этого он временно исполнял обязанности заместителя директора. И вот в это время, в 1984 г., заместитель директора Виктор Львович Тальрозе, крупный ученый, внесший большой вклад в развитие физико-химической науки, в общее развитие института в послевоенное время, несмотря на сложную обстановку в институте, предпринял активные действия по организации самостоятельного института под своим руководством. Это явилось для всех большой неожиданностью, потому что к этому не было никаких предпосылок, да и Виктор Львович скорее думал и не исключал возможности стать руководителем Института химической физики после ухода с этого поста Николая Николаевича, потому что в это время руководство партийного комитета института рекомендовало президиуму АН СССР на пост директора Института именно Виктора Львовича Тальрозе. Ответа со стороны президиума на эту рекомендацию не было.

Почему же Виктор Львович принял такое твердое решение о выделении своего отдела из состава Института химической физики? Думается, не потому, что он не был назначен директором Института химической физики. Это не могло и не должно было быть основанием для такого серьезного и ответственного решения. Но не исключено, что могли быть и обиды со стороны Виктора Львовича. Это естественно. Но, главное, дело было связано с тем, что в это время намечалась президиумом АН СССР постановка крупных научно-технических работ, имеющих отношение к направлению работ его отдела. Виктор Львович Тальрозе решил использовать эту ситуацию. Он стал более уверенно предлагать идею создания института по намечаемой президиумом тематике на базе его отдела физических методов стимулирования химических реакций. Но Виктор Львович проявлял настойчивость в вопросе выхода из Института химической физики, по-видимому, из-за неуверенности, что без Николая Николаевича Семенова Институт химической физики сохранит свои традиции и сможет продолжить успешное развитие фундаментальных научных направлений, в том числе и отдела физических методов стимулирования химических реакций, сохранить установившиеся плодотворные научно-технические связи с отраслевой наукой. Мы знаем, что создавать институт непросто. Но Виктор Львович Тальрозе, обладая большим опытом организатора и наличием крупной проблематики, ак-

туальной для науки и новой техники, сравнительно легко доказал необходимость создания института на базе научных направлений своего отдела.

В 1986 г. на базе отдела физических методов стимулирования химических реакций Института химической физики по постановлению президиума АН СССР № 1106 от 25 июня 1986 г. был создан Институт энергетических проблем химической физики. Распоряжением президиума АН СССР директором института был назначен член-корреспондент АН СССР Виктор Львович Тальрозе. Согласно постановлению институт состоит из двух частей: московской (головная часть), в составе которой функционируют 13 лабораторий:

лаборатория ионных и радикальных процессов (зав. лабораторией Тальрозе В. Л.);

лаборатория химической физики и энергетики средней и внешней атмосферы (зав. лабораторией Ларин И. К.);

лаборатория экситонных процессов (зав. лабораторией Франкевич Е. Л.);

лаборатория энергосберегающих радиационно-химических процессов (зав. лабораторией Ермаков А. Н.);

лаборатория химической физики дисперсных систем (зав. лабораторией Федоров Ю. И.);

лаборатория внешней атмосферы космических аппаратов (зав. лабораторией Емохонов В. Н.);



Корпус № 2 ИХФ АН СССР

лаборатория магнитных процессов (зав. лабораторией Николаев Е. Н.);

лаборатория быстрой тропосферной кинетики (зав. лабораторией Грознов И. Н.);

лаборатория общей динамики элементарных процессов (зав. лабораторией Русин Л. Ю.);

лаборатория химических источников света (зав. лабораторией Жуков В. Б.);

лаборатория диагностики излучений (зав. лабораторией Шиляев А. А.);

теоретическая лаборатория (зав. лабораторией Филиппов А. Г.);

группа влияния энергетики и транспорта на атмосферу города (руководитель группы Иванов А. А.);

и вторая часть института — филиал в Черноголовке под руководством доктора химических наук профессора Пономарева Ардальона Николаевича. К моменту организации института в филиале отдела физических методов стимулирования химических реакций в Черноголовке было четыре лаборатории:

лаборатория источников излучения (зав. лабораторией Пономарев А. Н.);

лаборатория фотоэлектрохимии (зав. лабораторией Бендерский В. А.);

лаборатория энергетики квантовых систем (зав. лабораторией Гордон Е. Б.);

лаборатория фотоцепных процессов (зав. лабораторией Москвин Ю. Л) и несколько групп в составе лаборатории А. Н. Пономарева, которые после создания института были преобразованы в лаборатории:

лаборатория ионизационных процессов в плотных средах (зав. лабораторией Яковлев Б. С.);

лаборатория масс-спектрометрии в энергетике и экологии (зав. лабораторией Додонов А. Ф.);

сектор прикладной математики и автоматизации (руководитель Разников В. В.);

группа фото- и радиоэнергетики (руководитель Бабенко С. Д.).

В Москве институту была выделена часть корпуса № 2 (часть осталась в ИХФ для отдела В. И. Гольданского). Корпус, как было сказано выше, строился в 1947 г. под высоковольтную установку спецсектора М. А. Садовского. К сожалению, в Постановлении об организации Института энергетических проблем химической физики не предусмотрено строительство новых лабораторий и вспомогательных помещений института. И это, естественно, ставит институт в тяжелое положение не только в смысле нормальных условий работы существующих лабораторий, но и дальнейших исследований. Эти трудности, безусловно, предстоит институту преодолевать.

За Филиалом института закреплены все лабораторные помещения и помещения для стендов, принадлежавшие отделу физических методов стимулирования химических реакций Института химической физики.

Институт энергетических проблем химической физики — это четвертый институт, созданный на базе развитых в недрах Института химической физики научных направлений.

Первый — Институт кинетики и горения Сибирского отделения АН СССР под руководством ученика Николая Николаевича члена-корреспондента АН СССР А. А. Ковальского и его заместителя, активного деятеля, академика В. В. Воеводского.

Второй — Институт химической физики Академии наук Армянской ССР под руководством тоже ученика Николая Николаевича старейшего сотрудника Института химической физики, профессора, академика АН Армянской ССР А. Б. Налбандяна.

Третий — Институт структурной макрокинетики под руководством воспитанника члена-корреспондента АН СССР Ф. И. Дубовицкого (третье поколение учеников Николая Николаевича) профессора А. Г. Мержанова.

И четвертый — Институт энергетических проблем химической физики под руководством ученика В. Н. Кондратьева члена-корреспондента АН СССР В. Л. Тальрозе.

Нужно сказать, что такая организация новых институтов на базе научных подразделений, обладающих крупной проблематикой, сильным научным коллективом, есть правильный и необходимый путь развития науки и научной школы, в частности школы Института химической физики, школы академика Н. Н. Семенова. Однако каждый новый институт может плодотворно развиваться лишь тогда, когда он обладает не только сложившимся коллективом ученых со своей тематикой, но и необходимой, хорошо подготовленной материальной и экспериментальной базой.

Поспешное выделение отдела В. Л. Тальрозе в самостоятельный институт большой пользы Институту химической физики не принесло, но и в Институте энергетических проблем химической физики проблем тоже не уменьшилось.

ЯДЕРНАЯ И РАДИАЦИОННАЯ ХИМИЯ

Заслуга развития в Институте химической физики ядерной и радиационной химии по праву принадлежит выдающемуся советскому ученому Виталию Иосифовичу Гольданскому. Оно, по существу, началось с исследования В. И. Гольданским и А. А. Ковальским поглощения и размножения нейтронов высоких энергий, выполненного в 1947 г. С этого времени, развивая свои исследования по физике элементарных частиц и другим теоретическим проблемам ядерной науки, Виталий Иосифович закладывал научные основы ядерной химии как новой области науки, пограничной между химической и ядерной физикой и радиохимией. О В. И. Гольданском мы упоминали, когда писали о лаборатории ионного катализа Н. М. Чиркова. Тогда, в 1944 г., Виталий Иосифович был принят в аспирантуру в лабораторию Николая Михайловича, а после аспирантуры работал старшим научным сотрудником.

В 1952 г. Виталий Иосифович по не зависящим от него причинам был вынужден перейти на работу в Физический институт им. П. Н. Лебедева на должность старшего научного сотрудника, а затем заведующего сектором фотомезонных процессов. В этом институте В. И. Гольданский в коллективе лаборатории известного крупного ученого-ядерщика академика В. И. Векслера прошел хорошую школу экспериментаторов высочайшей квалификации, используя для своих сложных прецизионных экспериментов синхротрон ФИАНа и только что вступивший тогда

(1952 г.) в строй синхроциклотрон Объединенного Института ядерных исследований в Дубне Работая в ФИАНе, Виталий Иосифович, по существу, предопределил свою дальнейшую деятельность в развитии ядерной химии, в частности химической мессбауэровской спектроскопии, физической химии позитронов и позитрония, мезохимии, химии высоких энергий, квантовой химической кинетики.

В 1961 г. Виталий Иосифович вернулся в Институт химической физики и сразу возглавил лабораторию ядерной и радиационной химии. На протяжении всей деятельности в Институте химической физики (начиная с 1944 г.) В. И. Гольданский проявил себя как незаурядный организатор науки, он много сделал для становления и развития новой области науки — ядерной и радиационной химии. Ему принадлежит решение многих крупных теоретических, расчетных и тонких экспериментальных задач ядерной химии. В. И. Гольданский является инициатором развития мессбауэровской гамма-резонансной спектроскопии в химической кинетике; им внесен большой вклад в изучение проблемы крупномасштабного использования энергетических ядерных реакторов для исследования химических процессов. Развитые им методы ядерной химии и химии высоких энергий определили дальнейшие исследования связи между строением и реакционной способностью вещества на молекулярном, надмолекулярном, твердотельном и биополимерном уровнях. Сюда относятся, казалось бы, совершенно различные в методическом и аппаратурном отношении направления — радиационная химия, фотохимия и лазерная химия, плазмохимия и химия ударных волн. Нужно отметить, что научная деятельность Виталия Иосифовича и руководимого им коллектива сотрудников тесно, плодотворно связана с практическими задачами.



В. И. Гольданский

Виталий Иосифович Гольданский — не только крупный организатор науки, но и видный активный общественный деятель, он является народным депутатом Верховного Совета СССР. Им проводится огромная плодотворная работа в различных областях научно-общественной и научно-организационной деятельности. Обладая большой эрудицией в широком круге естественных наук, он причастен к работе многих ученых советов, является членом редколлегий научных изданий в нашей стране и ряде зарубежных стран. Виталий Иосифович избран иностранным членом Королевской академии наук (Дания), членом Германской академии естествоиспытателей «Леопольдина» (ГДР), почетным членом Нью-Йоркской академии наук, членом-корреспондентом Бразильской академии наук, почетным иностранным членом Американского химического общества, Венгерского физического общества, членом физического общества Франции.

Виталий Иосифович уделяет большое внимание воспитанию молодых ученых. На протяжении многих лет он ведет большую педагоги-

ческую работу. Им создана высококвалифицированная школа учеников — физиков и химфизиков. Плодотворная научная деятельность Виталия Иосифовича высоко оценена Правительством и научной общественностью.

В. И. Гольданский родился 18 июня 1923 г. в Витебске Белорусской ССР. Окончив в 1939 г. среднюю школу в Ленинграде, поступил в том же году в Ленинградский государственный университет на химический факультет. Во время войны был эвакуирован в Казань, где продолжил обучение в Казанском государственном университете на химическом факультете. Окончив университет, был принят на работу в Институт химической физики аспирантом. В 1947 г. после защиты диссертации на тему «Ионный катализ в полимолекулярных адсорбционных слоях» ему присуждена ученая степень кандидата химических наук, в 1954 г. — ученая степень доктора физико-математических наук за диссертацию «Поглощение и размножение нейтронов высокой энергии». В 1962 г. он избран членом-корреспондентом АН СССР, а в 1981 г. — действительным членом АН СССР. 25 октября 1988 г. президиум АН СССР утвердил Виталия Иосифовича Гольданского в должности директора Института химической физики АН СССР.

В 1972 г. отдел свободных радикалов был преобразован в сектор физических методов стимулирования химических реакций, а лаборатория ядерной и радиационной химии — в самостоятельный отдел ядерной химии, входящий по структуре в число научных подразделений, находящихся в непосредственном подчинении директора института (заведующий отделом В. И. Гольданский). В составе отдела были организованы лаборатории ядерной химии и импульсной механики (заведующий лабораторией чл.-корр. АН СССР В. И. Гольданский); гамма-резонансной спектроскопии (заведующий лабораторией докт. физ.-матем. наук Е. Ф. Макаров); энергоемких радиационных процессов (заведующий лабораторией канд. физ.-матем. наук Б. Г. Дзантиев); группа твердофазной полимеризации (руководитель группы докт. хим. наук И. М. Баркалов, Черноголовка); группа ядерной гамма-спектроскопии (руководитель Б. Н. Трухтанов, Черноголовка). В 1974 г. (27 июня) отдел ядерной и радиационной химии был преобразован в сектор строения вещества, при этом в его состав вошли лаборатории ядерного магнитного резонанса (зав. лабораторией докт. физ.-матем. наук Л. Л. Декабрун) и выделившаяся из лаборатории В. И. Гольданского группа химии новых атомов (руководитель группы докт. физ.-матем. наук В. П. Шантарович), а также лаборатории, находившиеся в Филиале, рентгеноструктурного анализа (зав. лабораторией докт. физ.-матем. наук Л. О. Атовмян) и радиационной химии низких температур (зав. лабораторией докт. хим. наук И. М. Баркалов), из состава которой выделилась лаборатория молекулярной динамики природных полимерных материалов (зав. лабораторией докт. хим. наук А. И. Михайлов). В московской части сектора строения вещества была образована лаборатория теоретических проблем (зав. лабораторией докт. физ.-матем. наук Э. И. Андрианкин), которую позже выделили из состава Института химической физики в отдел теоретических проблем при президиуме АН СССР.

Во время образования сектора строения вещества в нем работало 115 сотрудников, из них 73 — в Московской и 42 — в Черноголовской части. В состав сектора входило 8 лабораторий и 9 отдельных струк-

турных групп, из них в Московской части — 5 лабораторий и 7 групп и в Черноголовской — 3 лаборатории и 2 группы.

В 1988 г., в связи с назначением В. И. Гольданского заместителем директора института, заведующим отделом строения вещества стал доктор химических наук А. В. Шишков. В составе отдела — 13 лабораторий и 2 структурных группы.

ЛАБОРАТОРИЯ СТРУКТУРНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ БИОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ

(заведующий лабораторией доктор физико-математических наук А. В. Шишков)

Из рассказа самого Александра Владимировича: «Родился я в 1938 г., москвич. После окончания школы работал на химическом заводе (Опытный завод НИУИФ) и одновременно учился на вечернем отделении сначала биологического, а затем химического факультетов МГУ. Уже в конце учебы на 1 курсе был переведен на дневное отделение химического факультета, который окончил в декабре 1962 г.

С 3-го курса начал участвовать в научно-исследовательской работе, проводимой на кафедре «Радиохимия». В те годы лекции по ядерной физике читал сотрудник ИХФ АН СССР Борис Григорьевич Дзантиев. Он предложил мне выполнить дипломную работу в ИХФ и таким образом в 1960 г. я попал в институт, в лабораторию ядерной химии отдела свободных радикалов. Отделом заведовал кандидат наук В. Л. Тальрозе, лабораторией — доктор наук В. И. Гольданский. Б. Г. Дзантиев руководил в этой лаборатории небольшой группой сотрудников, которые в основном занимались хемоядерным синтезом — использованием энергии осколков деления ядерного горючего (урана) для проведения химических процессов, конкретно, синтеза гидразина из аммиака. Несколько сотрудников занимались исследованием реакций горячих атомов отдачи, получающихся в результате ядерных превращений. Последнее направление стало темой моей дипломной работы и, как оказалось, научным направлением на последующие годы. Дипломную работу защитил в декабре 1962 г., а с января 1963 г. начал работать в Институте в должности младшего научного сотрудника.



А. В. Шишков

В это время отдел свободных радикалов был небольшим и удивительно дружным и демократичным. В нем работали участники известных ядерных исследований — Б. Г. Дзантиев, П. А. Ямпольский, В. Н. Шамшев, А. Миллер, Н. Я. Бубен, М. Я. Ген, И. И. Чхеидзе и другие сотрудники, которые и определяли общую атмосферу в отделе. Для всех них работа была главным в жизни, и это передавалось всем остальным сотрудникам, в том числе и молодежи. Молодыми сотрудни-

ками и аспирантами в то время были А. Н. Пономарев, М. В. Алфимов, Е. Ф. Макаров. Работа занимала практически все время суток, и, как правило, свет в окнах лабораторий не гас до 10—11 часов вечера, а нередко и до утра. Это, естественно, не вызывало восторгов у наших близких, но в памяти осталось как лучшее время жизни.

Моя работа как в «дипломные», так и в последующие годы была связана с экспериментами на реакторе в ИАЭ (тогда реактор ИРТ-1000). Там мы облучали образцы, а анализ проводился в лаборатории. Желание поскорее получить результаты приводило нередко к тому, что образцы перевозились весьма «горячие» — на опасность облучения тогда еще не очень обращали внимание.

В 1969 г. я подготовил и защитил кандидатскую диссертацию «Исследование реакций горячих частиц в некоторых серусодержащих системах». Защита проходила на совете под председательством В. Н. Кондратьева.

Многие годы химия горячих атомов ограничивалась исследованием частиц, получающихся в результате ядерных трансформаций. Со временем стало ясно, что выяснение фундаментальных основ механизма невозможно при использовании частиц с энергиями 100—1000 кэВ и необходимо переходить к частицам с энергиями, близкими к энергиям химических связей, т. е. 1—10 эВ. Одними из первых в мире и первыми в Союзе мы начали использовать для этих целей фотохимическую технику, в том числе первыми начали фотохимические работы в области вакуумного ультрафиолета. Параллельно велись работы по созданию специальных устройств — так называемых «химических ускорителей». Одна из таких установок, в которой пучок атомов трития с заданной энергией получался за счет перезарядки атомарных ионов, была использована для изучения широкого круга реакций, в том числе реакций с некоторыми аминокислотами и их производными. Вместе со мной эти работы проводила ныне покойная аспирантка МФТИ О. С. Шимчук. Последняя работа, достаточно случайная для нас, сыграла в последующем определяющую роль в становлении сегодняшнего направления работ нашей лаборатории.

Публикация по реакциям атомов трития с аминокислотами стала известна сотрудникам Ю. А. Овчинникова — вице-президента АН СССР и директора Института биоорганической химии — и мы получили приглашение принять участие в работах по программе «Микрометоды в химии белка». Довольно скоро стало известно, что бомбардировка атомами трития позволяет вводить метку в органические соединения различных классов, в том числе в биополимеры — белки, — причем меченый материал сохраняет все свои биологические свойства.

В этот период главным направлением наших работ, а их проводила уже небольшая группа сотрудников, все еще оставалось исследование горячих атомов. В 1972 г. я в последний раз соприкоснулся с ядерными работами, приняв участие в экспедиционных экспериментах на Новой Земле. Там вновь встретился с сотрудниками, которые участвовали в работах 50-х годов, — Израэлем и другими, хорошо помнивших годы совместной работы с сотрудниками ИХФ (на полигонах).

На одном из совещаний по программе «Микрометоды в химии белка» после моего выступления Ю. А. Овчинников принял решение о расширении работ по получению разработанным нами методом меченных тритием соединений и предложил организовать в ИХФ АН СССР

специализированную лабораторию. Директор нашего института Н. Н. Семенов поддержал эту идею, однако решил ограничиться созданием относительно небольшой группы, для которой секция химико-биологических наук выделила штатные единицы. Так, в 1976 г. была организована группа изотопных меток, которая просуществовала в виде отдельного подразделения до 1988 г.

В момент образования группы структура отдела свободных радикалов претерпела существенные изменения. Отдел стал называться сектором физических методов стимулирования химических реакций, в рамках которого был создан отдел ядерной и радиационной химии. Последний разделился на несколько лабораторий, в том числе была и лаборатория энергоемких радиационных процессов Б. Г. Дзантиева. Позже отдел ядерной и радиационной химии был преобразован в сектор строения вещества, который существует в структуре института и сегодня. Наша группа вошла в качестве структурной единицы в состав сектора.

В процессе работ по введению метки в белки мы столкнулись с весьма необычным эффектом: оказалось, что если атомы трития имеют энергию 0,1—0,2 эВ, то они способны замещать водород в органической макромолекуле только в участках, стерически доступных для столкновения с нерассеянными атомами. Иными словами, в меченой молекуле, например, белка, тритий находится только в периферическом слое. Отсюда появилась возможность, анализируя внутримолекулярное распределение метки, делать весьма существенные выводы о структурной организации частицы. Этот метод, получивший в настоящее время название «тритиевой планиграфии», оказался весьма перспективным как при исследовании пространственной структуры белков, так и изучении весьма сложных биологических комплексов, таких, как рибосомы, вирусные частицы, фрагменты биологических мембран и даже целые клетки.

Постепенно центр наших научных интересов сместился в сторону изучения структуры биологических объектов, и сегодня коллектив лаборатории из 18 человек работает преимущественно в этом направлении. При этом, естественно, используются и другие, более традиционные методы исследования, но основу составляет метод тритиевой планиграфии. Использование бомбардировки атомарным тритием для получения информации о структуре биомакромолекул и надмолекулярных систем стало предметом моей докторской диссертации «Метод тотальной тритиевой метки и его применения к структурно-биологическим исследованиям», которую я защитил в 1986 г. С 1972 г. я работал в должности старшего научного сотрудника, в этом же году мне было присвоено и ученое звание старшего научного сотрудника. В 1988 г., через 2 года после защиты, был переведен на должность ведущего научного сотрудника, а в сентябре 1988 г. при создании лаборатории структурной организации биологических систем в структуре отдела строения вещества на базе группы изотопных меток стал ее заведующим. Состав лаборатории полностью соответствует составу группы изотопных меток, на базе которой она и организована. В ней работают сотрудники, с которыми я начинал свои исследования горячих атомов, — Ю. М. Румянцев, М. С. Унукович, а также молодые сотрудники, пришедшие в 1976—1977 гг. в группу при ее организации непосредственно со студенческой скамьи. Сейчас они практически все кандидаты наук, самостоятельно ведут научные исследования. В составе лаборатории работают биохимики и даже физиологи, однако область их деятельности — это элементарные процессы биологических явлений, установление роли структурных фак-

торов в реализации тех или иных функций. Главную задачу лаборатории можно сформулировать как установление связи структура—функция на молекулярном и субмолекулярном уровнях, что является, безусловно, настоящей химической только в приложении к весьма сложным, но тем более интересным и важным биологическим объектам.

В 1989 г. я избран заведующим отделом строения вещества, в котором ранее исполнял функции заместителя заведующего (В. И. Гольданского) отделом».

ЛАБОРАТОРИЯ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКОЙ ГАММА-РЕЗОНАНСНОЙ СПЕКТРОСКОПИИ

(заведующий лабораторией доктор химических наук Р. А. Стукан)

Реональд Андреевич Стукан родился 10 июля 1937 г. в Орше Витебской области Белорусской ССР. В 1954 г. в Сарапуле Удмуртской АССР закончил среднюю школу с серебряной медалью, в том же году поступил в Московский государственный университет на химический факультет. В феврале 1960 г. окончил МГУ (спецпоток) по специальности радиохимия-кинетика.

Научной деятельностью начал заниматься еще будучи студентом, с 1957 г. на кафедре «Кинетика» химфака МГУ, заведующего которой в то время был Н. Н. Семенов, под руководством одного из старейших сотрудников химического факультета (в те годы еще кандидата наук) Б. Г. Дзантиева. Дипломную работу «Радиохроматическая методика изучения реакций горячих атомов серы» выполнял в Институте химической физики в лаборатории ядерной и радиационной химии под руководством Б. Г. Дзантиева. После окончания химического факультета МГУ в 1960 г. был принят на работу в ИХФ в лабораторию ядерной и радиационной химии на должность младшего научного сотрудника. Тема его первой работы — «Изучение механизма химических реакций горячих атомов».



Р. А. Стукан

Затем в лаборатории В. И. Гольданского с 1963 г. стал заниматься химическими применениями гамма-резонансной спектроскопии. Впервые в СССР были получены хорошие источники ^{57}CO для ГРС на ядрах ^{57}Fe.

В 1965 г. Реональд Андреевич защитил кандидатскую диссертацию на тему «Изучение ядерного гамма-резонанса в некоторых комплексных соединениях железа», ему было присвоено звание кандидата физ.-матем. наук. С 1966 г. — старший научный сотрудник. В 1974 г. защитил докторскую диссертацию на тему «Гамма-резонансная спектроско-

пия в исследовании строения комплексных и металлоорганических соединений», ему было присвоено звание доктора химических наук.

Основные научные интересы Реональда Андреевича были связаны с областью структурно-химической гамма-резонансной спектроскопии — новым методом изучения строения вещества и механизма химических реакций. В 1970 г. под руководством Р. А. Стукана была организована группа структурно-химической ГРС, которую в 1974 г. перевели в лабораторию физико-химической динамики конденсированного состояния, руководимую В. И. Гольданским. В 1985 г. группа выделилась из лаборатории в самостоятельную группу под названием «ГРС координационных соединений», а затем в лабораторию физико-химической ГРС.

Основные направления научных работ лаборатории: изучение механизма физико-химических процессов, протекающих в твердых телах и на их поверхности, и строения получающихся при этом продуктов методом ГР-спектроскопии. Лаборатория состоит из семи сотрудников: Стукана Р. А. — ведущего научного сотрудника, докт. хим. наук, зав. лабораторией; Балдохина Ю. В. — старшего научного сотрудника, канд. физ.-матем. наук; Прусакова В. Е. — старшего научного сотрудника, канд. физ.-матем. наук; Архипова И. Л. — научного сотрудника, канд. хим. наук; Книжника А. Г. — научного сотрудника, канд. хим. наук; Колотыркина П. Я. — научного сотрудника; Шапиро Н. И. — младшего научного сотрудника.

Основные научные достижения: существенный вклад в создание основ структурно-химической ГРС как нового инструмента строения вещества и механизма химических реакций, в том числе предложены и развиты методики — «ГРС как анализатор в методе меченых атомов» и «Эмиссионная ГРС как инструмент изучения кинетики быстрых ($K = 10^7 - 10^9$) химических реакций и строения молекул».

Лаборатория под руководством Реональда Андреевича сохраняет тесные научные связи со своими учениками, которые работают в союзных республиках: Туртэ К. И. — заведующим лабораторией в Институте химии АН МССР, Кишинев; Алиевым Л. А. — заведующим лабораторией в секторе биофизики Института ботаники АН АзССР; группой доцента Алиева И. Г. в АзГУ, где работает ученик Р. А. Стукана Багиров Р. М., Баку; с группой доцента Алексеева В. П. на физфаке Ярославского государственного университета.

В заключение несколько слов Реональду Андреевичу:

«В связи с тем что Институт химической физики стал очень большой, меня беспокоит возможная утрата той творческой и дружественной атмосферы, которая была присуща химфизике. Мы, будучи молодыми, в свое время работали, не считаясь со временем, вместе отдыхали, весело проводили новогодние вечера в тогдашнем маленьком отделе свободных радикалов во втором корпусе. Большое впечатление произвело на меня тогда празднование 70-летия Н. Н. Семенова, капустник в клубе МГУ. Запомнились немногочисленные встречи с Н. Н. Семеновым, особенно его открытость и дружелюбие. На праздновании по поводу избрания Виталия Иосифовича Гольданского в члены-корреспонденты АН СССР нас, молодежь, усадили за отдельный столик на лоджии в ЦДРИ. Николаю Николаевичу наскучило общество «стариков», и он явился к нам с презентом — двумя бутылками коньяка, уселся к нам за столик, стал с нами петь песни, рассказывать об истории химфизики».

ЛАБОРАТОРИЯ ДИНАМИКИ СОРБЦИОННЫХ И БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

(заведующий лабораторией доктор физико-математических наук И. П. Суздалев)

Лаборатория организована в 1981 г. для исследования динамических структур и процессов, возникающих при сорбции, катализе, а также в биологических процессах — ферментативном катализе, переносе и присоединении белками лигандов и т. д. Она была создана из группы докт. физ.-матем. наук И. П. Суздалева (6 человек), доукомплектованной за счет 5 штатных единиц, переданных МХП для разработки нового сорбционного гамма-резонансного метода анализа газов и жидкостей. И. П. Суздалев в 1962 г. окончил МИФИ, факультет экспериментальной и теоретической физики, и проходил дипломную практику в ИХФ АН СССР. Затем — аспирантуру МИФИ у В. И. Гольданского и в 1965 г. защитил кандидатскую диссертацию. Ему была присвоена ученая степень кандидата физико-математических наук. В 1968 г. была организована группа И. П. Суздалева, старшего научного сотрудника, который в 1974 г. защитил докторскую диссертацию.



И. П. Суздалев

В 1985 г., после организации лаборатории, И. П. Суздалеву было присвоено профессорское звание. Им написаны две книги: «Динамические эффекты в гамма-резонансной спектроскопии» и «Гамма-резонансная спектроскопия белков и модельных соединений». В лаборатории разработаны ряд оригинальных направлений, исследования промежуточных комплексов в процессе каталитических реакций in situ, магниторелаксационные спиновые эффекты в парамагнетиках и суперпарамагнетиках, в последнее время развивается новая методика рэлеевского рассеяния мессбауэровского излучения, позволяющая получать количественные результаты о масштабах и характеристических временах движений в белках и биополимерах и строить адекватные модели, связанные с их функционированием. Создан и внедряется в НПО Химавтоматика МХП новый химико-аналитический метод анализа газов и жидкостей — сорбционный гамма-резонансный метод анализа газов и жидкостей, представляющий большой интерес для контроля чистоты продукции ряда производств, воздуха рабочей зоны, охраны окружающей среды и т. д. В дальнейшем предполагается развитие работ в области структуры катализаторов in situ, динамики белков в направлении биоинженерии динамических структур за счет изменения факторов среды: влажности, вязкости, наличия лигандов, детергентов и т. д. с целью создания белков с заранее заданными свойствами. Будут созданы но-

вые приборы — газоанализаторы пестицидов, гидридных газов, а также анализаторы фаз, основанные на новом, сорбционном гамма-резонансном методе анализа.

ЛАБОРАТОРИЯ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКОЙ ДИНАМИКИ КОНДЕНСИРОВАННЫХ СИСТЕМ

(заведующий лабораторией доктор физико-математических наук В. П. Шантарович)

Из рассказа Виктора Петровича: «Родился я 4 апреля 1938 г. в Ленинграде. В 1962 г. окончил Московский инженерно-физический институт, факультет теоретической и экспериментальной физики по специальности экспериментальная ядерная физика. Научные интересы в области использования ядерно-физических методов в химико-физических исследованиях определились еще в МИФИ на семинарах, проводившихся В. И. Гольданским. Он старался привлечь внимание студентов к новым научным направлениям, перспективным методам исследования.



В. П. Шантарович

Выполнил дипломную работу в ФИАН СССР в лаборатории В. И. Гольданского под руководством старшего инженера Т. А. Солоненко на тему «Исследования по химии позитрония». С тех пор исследование механизмов аннигиляции позитронов (античастиц электрона) и позитрония (своеобразного наилегчайшего изотопа водорода, в котором протон замещен на позитрон), а также использование явления аннигиляции (взаимное уничтожение позитрона и электрона с излучением квантов энергии) для получения информации о физических и химических свойствах среды фактически составили основное направление моей научной работы. С этой темой связано начало научной работы на кафедре «Экспериментальная ядерная физика» МИФИ, а затем, примерно через год,— в Институте химической физики АН СССР, в лаборатории ядерной и радиационной химии, где в то время развертывал работы по гамма-резонансной спектроскопии и аннигиляции позитронов В. И. Гольданский.

Будучи аспирантом МИФИ (с экспериментальной базой в ИХФ), непосредственно под руководством В. И. Гольданского подготовил и защитил кандидатскую диссертацию на тему «Исследования в области химии позитрония» (1963 г.). Тема первой научной работы — «Тушение позитрония и ингибирование его образования в водных и органических растворах».

Первые впечатления от лаборатории В. И. Гольданского — живость и простота общения научных сотрудников при обсуждении раз-

личных проблем независимо от ранга, сплоченность коллектива. Запомнились П. А. Ямпольский, Б. Г. Дзантиев, В. Н. Попов, Е. Егоров, Е. Ф. Макаров, Г. А. Ададуров. Все они с увлечением работали в области исследований на стыке физики и химии, были исключительно широко эрудированными специалистами. Е. Ф. Макаров развивал метод гамма-резонансной спектроскопии, в группе П. А. Ямпольского Г. А. Ададуровым проводились ударно-волновые исследования. Б. Г. Дзантиев работал в области химии горячих атомов. Был и ряд молодых, очень инициативных сотрудников: И. П. Суздалев, А. В. Шишков, А. П. Шведчиков, Р. А. Стукан. В соседних подразделениях работали также авторитетные лидеры, такие как В. Л. Тальрозе, М. Я. Ген, Н. Я. Бубен. В этот период В. Г. Никольский работал над методом радиотермолюминесценции. Все были патриотами своего дела, близки друг другу в праздники и будни.

С глубокой благодарностью вспоминаю В. И. Гольданского. Это был прекрасный руководитель, лично подававший пример своей организованностью в работе и преданностью науке, широтой научных взглядов. Его советы оказывали определяющее влияние как при выборе общего направления исследований, так и при решении конкретных вопросов. Вместе с тем он предоставлял возможность сотрудникам проявить личную инициативу.

Из событий в жизни института более всего запомнилось массовое участие сотрудников в симпозиумах IUPAC в 1975 г. в Алма-Ате. Это был как бы парад научных достижений института и демонстрация роли этих достижений в мировой науке.

Докторскую диссертацию на тему «Физическая химия позитрона и позитрония» защитил в 1979 г., развивая научное направление физико-химических применений позитронного метода. В последние годы позитронная дефектоскопия — инструмент исследования микроструктуры вещества — был объединен в рамках лаборатории физико-химической динамики конденсированных систем с методом радиотермолюминесценции и ударно-волновым методом воздействия на структуру вещества. Это произошло в 1987 г.

В соответствии с названием, основной задачей лаборатории является развитие метода позитронной дефектоскопии для изучения радиационных и комбинированных воздействий на твердые тела с целью выбора путей направленного изменения их физико-химических свойств. При этом имеется в виду получение метастабильных и дефектных структурных состояний неорганических и органических веществ в условиях динамического сжатия, выявление общих закономерностей влияния дефектности структуры на молекулярную подвижность и физико-химические свойства конденсированных сред методом позитронной аннигиляции и радиотермолюминесценции.

Большой вклад в создание лаборатории внесли В. А. Онищук, Г. А. Ададуров, В. В. Густов, Л. Г. Аравин, М. К. Филимонов.

Лаборатория состоит из десяти сотрудников: зав. лабораторией докт. физ.-матем. наук В. П. Шантаровича; ведущего научного сотрудника докт. физ.-матем. наук Г. А. Ададурова; старшего научного сотрудника канд. физ.-матем. наук В. А. Онищука; старшего научного сотрудника канд. физ.-матем. наук Л. Г. Аравина; старшего научного сотрудника канд. хим. наук В. В. Густова; научного сотрудника канд. физ.-матем. наук И. Б. Кевдиной; научного сотрудника канд. хим. наук. А. Г. Казакевича; научного сотрудника А. И. Рыжкова;

ведущего инженера М. К. Филимонова; инженера А. И. Гордеева. В штат лаборатории входят еще четыре технических сотрудника.

В лаборатории можно выделить две группы, одна из которых непосредственно занимается позитронной дефектоскопией (старший научный сотрудник В. А. Онищук), а вторая — ударно-волновой тематикой (ведущий научный сотрудник Г. А. Ададуров).

Основными результатами своей работы считаю разработку основ физической химии простейшего водородоподобного атома — позитрония, а в последние годы — совершенствование метода позитронной дефектоскопии, в частности дефектоскопия и изучение физико-химических свойств проводящих макроповерхностей. Получен ряд авторских свидетельств.

Лаборатория работает, в частности, по постановлениям директивных органов, имеет тесные научные связи с рядом академических и отраслевых институтов, в том числе ВНИИ защиты металлов от коррозии (Минхимпром), Институт материаловедения (Зеленоград), Институт химии поверхности АН УССР (Киев), ИАЭ АН СССР (Обнинск), Институт общей физики АН СССР, МИФИ. В последнее время возникли тесные связи с Минлесбумпромом. Свои результаты по исследованию продуктов целлюлозно-бумажной промышленности лаборатория пытается использовать для корректировки промышленных процессов каландрирования.

Ведутся также работы по изготовлению изделий из высокотемпературной сверхпроводящей керамики.

В первые годы пребывания в Институте мне посчастливилось непосредственно встретиться и выполнить небольшую вычислительную работу для замечательного ученого, академика Н. Н. Семенова. При этом я оказался свидетелем того, как работал этот уже семидесятилетний в то время человек. Случилось так потому, что квартира моей семьи находилась в жилых домах ИХФ. Н. Н. Семенов готовил какой-то доклад, и работу нужно было сделать, как оказалось, срочно, в выходной день. Главное впечатление от встречи с Н. Н. — требовательность в работе к себе и другим. Прекрасным летним вечером он сидел в кабинете за столом, заваленным книгами, и писал. Через некоторое время, когда была сформулирована задача, я сказал, что завтра будет все выполнено.

— Что Вы, у нас впереди целая ночь! — возмутился он. И я, конечно, выполнил работу к утру».

Добавлю от себя (Ф. Д.), что В. П. Шантарович — лауреат премии АН СССР им. В. Г. Хлопина по радиационной химии за 1980 г., которой он удостоен совместно с академиком В. И. Гольданским за цикл работ по химии позитрония, исследованиям явления аннигиляции позитронов и развитию его физико-химических приложений, и награжден медалью «За трудовое отличие».

ЛАБОРАТОРИЯ ЯДЕРНОГО МАГНИТНОГО РЕЗОНАНСА

(заведующий лабораторией доктор технических наук Л. Л. Декабрун)

В 1946 г. в американском журнале появилась первая работа американских физиков, которой суждено было стать исторической. Спустя менее двух лет там же, в США, появилась вторая работа такого же плана, выполненная другой, совершенно независимой группой физиков.

Обе работы без промедления были отмечены Нобелевскими премиями.

Авторы работ теоретически показали и практически продемонстрировали возможность наблюдения ядерного магнитного резонанса (ЯМР) в макроскопических количествах вещества. Явление ЯМР было теоретически предсказано значительно ранее, в 1938 г. оно было продемонстрировано экспериментально, но в молекулярных пучках. Возможность какого-либо практического применения явления в таком виде была ничтожно мала.



Л. Л. Декабрун

Открытие американских физиков произвело совершенно непередаваемый эффект на ученых-исследователей и, что самое важное, на инженеров во всем мире.

С известной задержкой интерес к новому явлению проявили химики, предвидевшие в новом методе уникальную возможность получать количественную информацию об электронном окружении ядер в молекуле вещества.

Однако сразу же стало очевидным, что никакие кавалерийские наскоки в этой области ничего дать не могут. Для решения химических задач требовалась очень сложная аппаратура, способная разрешать спектральные линии, отстоящие хотя бы на 10^{-4} единиц шкалы. Это было самое-самое минимальное требование. К настоящему времени разрешение ЯМР-спектрометров доведено до фантастической величины — 10^{-10}, но и оно теперь представляется недостаточным.

Для практического использования метода ЯМР потребовались приборы, к созданию которых промышленность не была подготовлена совершенно, несмотря на то, что после второй мировой войны (1945 г.) произошел огромный скачок в развитии технологии, электроники, материаловедении.

Почти сразу же после опубликования пионерских работ мощные фирмы США и Англии, занимающиеся, в основном, радиолокационной аппаратурой, приступили к разработке и коммерческому выпуску ЯМР-спектрометров.

Некоторое количество этих приборов (весьма примитивных с точки зрения нашего времени) попали в Советский Союз, и наши отечественные химики получили возможность в какой-то мере практически ознакомиться с этим методом исследования.

Появление нового метода за рубежом и осмысление его в передовых советских научных учреждениях пришлось, как нам представляется, на 50-е годы. Институт химической физики интересовала возможность применения ЯМР к реакциям окисления водорода. В связи с тем что метод ЯМР насыщен квантовой физикой и основан на сложной электронике, а также на очень непростых механических конструкциях, пробивать дорогу методу было нелегко. В это время Владислав Владиславович Воеводский настойчиво пропагандировал новые физические

методы в химической кинетике. Он отчетливо понимал, что наступило время электроники, время точных количественных измерений. Со всей присущей ему энергией Владислав Владиславович вошел в магнитную спектроскопию. Сам он занимался методом ЭПР. Становление этого метода в Советском Союзе, его приложений для физико-химических исследований практически, как упоминалось выше, полностью обязано Владиславу Владиславовичу, его научной и научно-пропагандистской деятельности.

Владислав Владиславович первый заговорил в ИХФ о том, что химические исследования должны проводиться с использованием метода ЯМР, и начал энергично искать пути к становлению такого метода в институте. К этому времени работы по освоению техники ЯМР-спектроскопии уже велись, но они велись с узкопрактической целью — измерение магнитных полей в масс-спектрометрах — сотрудниками спецсектора М. А. Садовского.

В начале 50-х годов часть из этих сотрудников, специалистов точных количественных измерений физических величин, обладающих знаниями электроники, измерительной техники, конструкторским опытом работы, были переведены в «открытую» часть института, и на их базе под влиянием В. В. Воеводского организовалась группа ядерного магнитного резонанса под руководством Льва Львовича Декабруна. В группу входили сотрудники: К. К. Зимин, С. Д. Ветров, А. У. Степогянянц, Ильяшев и др. На группу было возложено обеспечение новым методом выполняемые в ИХФ исследования. Легко представить те трудности, с которыми столкнулась группа. Нужны были магниты с небывало высокими показателями магнитного поля в зазоре. Нужна была электроника с неслыханными до тех пор параметрами. Большой опыт, накопленный у нас в стране при разработке и изготовлении аппаратуры для ядерных исследований (ускорителей, синхротронов, масс-спектрометров), нисколько не облегчал ситуацию: в ЯМР требования были неизмеримо выше. Ни одно конструктивное или схемное решение не могло быть использовано. Все вопросы приходилось решать своими силами. Так или иначе на институтском конкурсе научных работ был представлен спектр ЯМР-протонов в этиловом спирте, записанный с разрешением 10^{-8}. Это был первый в нашей стране спектр, записанный на отечественной аппаратуре. Группа ЯМР приобрела широкую известность в стране.

К сожалению, в Институте химической физики большого интереса со стороны лабораторий к работе этой группы не проявлялось; по-видимому, для них метод оказался трудным. Поэтому в московской части института метод ЯМР развивался слабо. Но сотрудники группы ЯМР с энтузиазмом взялись за разработку метода и тем самым начали развивать и укреплять научные связи с лабораториями института и обширные плодотворные связи с другими организациями вне его.

Филиал института в Черноголовке к этим работам проявил интерес. В 1966 г. под влиянием Л. А. Блюменфельда Ф. И. Дубовицкий как директор Филиала принял решение создать группу научных сотрудников и инженеров для разработки и изготовления своими силами криогенного прибора ЯМР на 200 мГц. В группу входили заведующий лабораторией низких температур И. Ф. Щеголев, старший научный сотрудник И. С. Краинский (криогенная часть и соленоид-магнит), заведующий лабораторией электронной техники Л. Н. Гальперин, старший научный сотрудник В. В. Забродин (электроника и автоматика). Группа была

хорошо оснащена лабораторным оборудованием общего назначения и укомплектована квалифицированными специалистами. Это позволило в сравнительно короткие сроки (2—3 года) создать прибор и передать его в лабораторию для проведения измерений. Это был первый прибор. Второй (на 300 мГц) изготовлен в 1975 г. и передан в лабораторию Г. Б. Манелиса под покровительство и для работы физика Галины Валентиновны Лагодзинской. После этого совместно с СКБ аналитического приборостроения решили разработать и изготовить криогенный прибор ЯМР на 500 мГц. К сожалению, СКБ АН СССР оказалось не в состоянии выполнить эту работу. На этом в Филиале работы по созданию ЯМР-спектрометров были прекращены. Но одновременно в лаборатории Г. Б. Манелиса старшим научным сотрудником Л. Н. Ерофеевым проводилась совместно с КБ АП АН СССР работа по созданию ЯМР с использованием двойного гетероядерного резонанса, которая была успешно завершена в 1979 г., и в этом же году выполнена работа по созданию ЯМР-Фурье спектрометра высокого разрешения для исследования твердых тел.

В 1964 г. по инициативе В. В. Воеводского и представлению дирекции института президиум АН СССР преобразовал группу ЯМР ИХФ в лабораторию под руководством Л. Л. Декабруна. Распоряжение об этом было подписано М. В. Келдышем. Это была первая лаборатория такого профиля в Советском Союзе.

За время существования лаборатории и группы в ИХФ в ней были разработаны несколько видов приборов, не устаревших и в настоящее время. Некоторые разработки лаборатории, при соответствующей реакции «наверху», могли бы избавить страну от импорта. Были разработаны и изготовлены в единичных экземплярах постоянные магниты для ЯМР-спектроскопии, спектрометры высокого разрешения для исследования жидкостей, универсальные спектрометры для исследования как жидкостей, так и твердых тел, импульсный ЯМР-спектрометр для измерения времен ядерной магнитной релаксации, специализированный спектрометр для контроля технологического процесса, который длительное время работал в Усть-Каменогорском заводе спецметаллургии. Сведений о разработке аналогичных спектрометров не поступало.

Что же касается разработки ЯМР-спектрометров, то ее пришлось полностью приостановить. Техника ЯМР-спектроскопии вышла (на Западе, конечно) на совершенно новый уровень: сверхпроводящие магниты, полнейшая автоматизация измерительных процессов посредством управляющих ЭВМ, новые принципы построения измерительных систем. Этот уровень многие годы будет недосягаем для нашей приборостроительной промышленности. А пока с горечью приходится наблюдать, как импортируются за золото приборы, которые рождались когда-то в лаборатории ЯМР ИХФ.

Лев Львович Декабрун родился в 1914 г. в селе Веселая гора Ворошиловградской области, на Украине, в семье сельских учителей. В 1928 г. окончил машиностроительный техникум и до 1932 г. работал на вагоностроительном заводе электромонтером.

В 1934 г. поступил в Московский энергетический институт, который закончил в 1939 г. (электрофизический факультет). В 1939 г. поступил в аспирантуру Института автоматики и телемеханики. В 1941 г. ушел добровольцем в армию, но в 1942 г. по болезни был демобилизован и возвратился в аспирантуру, в 1943 г. окончил ее. Первого января 1944 г. после защиты диссертации ему была присуждена ученая степень кан-

дидата технических наук и он был оставлен на работе в этом же институте в должности старшего научного сотрудника.

В ИХФ Л. Л. Декабрун работает с 1947 г., где выполнял исследовательские работы по разработке и изготовлению аппаратуры для измерения быстропротекающих процессов в условиях атомного взрыва.

Л. Л. Декабрун является высококвалифицированным специалистом в области приборостроения и электроники, известен как теоретическими исследованиями, так и разработкой сложных методик физических и физико-химических исследований. Им разработаны теории избирательных усилителей звукового и инфразвукового диапазона, самовозбуждения усилительных каскадов с катодной нагрузкой, регенеративных датчиков сигналов ядерного магнитного резонанса, ряда других усилительных и преобразующих систем, используемых в методиках физического эксперимента.

Под руководством и при непосредственном участии Л. Л. Декабруна разработан и построен ряд уникальных приборов, среди которых особое значение имеют приборы для измерения быстропеременных давлений, аналитический и радикальный масс-спектрометры, спектрометры ядерного магнитного резонанса различных назначений.

Хорошо известна обширная педагогическая деятельность Л. Л. Декабруна. Около 20-ти лет он является доцентом кафедры электроники Московского инженерно-физического института, где читает разработанные им профилирующие курсы по электронике и технике спектроскопических исследований.



В. А. Дараган

В 1986 г. Лев Львович был освобожден от заведования лабораторией и переведен на должность консультанта — ведущего сотрудника.

Новым заведующим лабораторией ЯМР стал доктор физико-математических наук Владимир Александрович Дараган (1948 года рождения). Е. А. Дараган после окончания Московского физико-технического института был оставлен в аспирантуре института. Выполнение аспирантской работы происходило в Институте химической физики под руководством Л. Л. Декабруна. После окончания аспирантуры был оставлен на работе в ИХФ в должности научного сотрудника в лаборатории Л. Л. Декабруна.

В 1978 г. Владимир Александрович защитил кандидатскую диссертацию, а в 1987 — докторскую.

ЛАБОРАТОРИЯ ФОТОХИМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ

(заведующий А. Б. Налбандян)

Мы уже говорили, что отправной точкой к созданию Н. Н. Семеновым теории разветвленных цепных реакций явилось открытие пределов воспламенения. Поэтому первые работы по экспериментальному обоснованию цепной теории в предвоенный период сводились, главным образом, к изучению влияния различных факторов на пределы и полуостров воспламенения. Получены очень важные результаты, полностью подтвердившие исходную гипотезу Н. Н. Семенова и позволившие сделать вывод об открытии нового явления в химии.



А. Б. Налбандян

Что касается, собственно, кинетического аспекта проблемы, то изначальной была ныне знаменитая формула Н. Н. Семенова, согласно которой внутри полуострова воспламенения скорость разветвленной цепной реакции возрастает во времени по экспоненциальному закону. Но в то же время оставался открытым вопрос о кинетике разветвленных цепных реакций в смысле изменения концентрации реагирующих частиц во времени. Решение этой проблемы наталкивалось на значительные трудности. Во-первых, в годы становления цепной теории одинаково правомерными были две гипотезы о природе разветвления: энергетическая и материальная. Во-вторых, само явление разветвления приводило к существенно нестационарному поведению концентраций активных промежуточных частиц, что, естественно, осложняло кинетическую интерпретацию явления. Наконец, исключительно высокая реакционная способность этих промежуточных частиц осложняла как идентификацию, так и изучение их поведения во времени.

В 1943 г. Н. Н. Семенов разработал метод полустационарных концентраций, основная идея которого состояла в предположении о стационарности концентрации всех промежуточных частиц, кроме одной. Это позволило резко упростить задачу о решении систем кинетических уравнений разветвленных цепных реакций и предвычислять изменение во времени концентраций реагентов, в том числе атомов и радикалов. Однако экспериментальное измерение концентраций участников реакций как функции времени по-прежнему оставалось весьма затруднительным. Поэтому очень важным явилось введение Н. Н. Семеновым представлений о вырожденно-разветвленных цепных реакциях, которые, сохраняя основные черты разветвленно-цепных процессов, протекают медленно и доступны измерению обычными методами.

Интенсивные экспериментальные исследования разветвленных цепных реакций, которые на основе концепций, выработанных в 30-е годы, продолжались в 40 — 50-х гг., постепенно привели к принципиальному выводу о том, что в подавляющем большинстве случаев разветвления

цепей имеют материальную природу, т. е. осуществляются через атомы и свободные радикалы. Это, в свою очередь, поставило задачу определения констант скоростей элементарных стадий цепных процессов и исследования детального механизма цепных реакций. В результате появилась проблема прогнозирования кинетического поведения многих элементарных процессов. Этому направлению была посвящена вся дальнейшая научная деятельность Арама Багратовича. Плодотворному развитию способствовало появление в начале 60-х годов в химии новых физических методов ЭПР, ЯМР. В лаборатории фотохимии и других лабораториях стало возможным получать прямые экспериментальные доказательства образования атомов и радикалов в разветвленных цепных реакциях. Особенно это было развито в созданном А. Б. Налбандяном в 1975 г. Институте химической физики в АН АрмССР. Наиболее целенаправленно эта деятельность начата работами в послевоенные годы в Москве, в лаборатории фотохимических реакций, развитие которой пошло с образования в марте 1946 г. под руководством Арама Багратовича научной группы механизма цепных реакций, 14 января 1947 г. она была преобразована в лабораторию окисления углеродов, а с 20 мая 1947 г. по приказу № 66-А стала лабораторией фотохимических реакций. Перед лабораторией ставилась задача развития исследований фотохимических реакций органических соединений не только под воздействием ультрафиолетового излучения, но и под воздействием излучения больших мощностей и радиоактивного излучения. Это было связано с решением многих вопросов, которые были поставлены перед Институтом химической физики в связи с решением научно-технических проблем атомной техники. Но непосредственно исследованиями кинетики органических реакций под воздействием мощных излучений лаборатория А. Б. Налбандяна не занималась. Эти задачи решались в других лабораториях, о которых будет сказано позже. Работы лаборатории по фотохимическому окислению углеводородов были направлены, главным образом, на детальное изучение механизма цепных процессов окисления углеводородов промежуточных продуктов. До этого в лаборатории углеводородов продолжались работы по изучению кинетики и механизма окисления водорода с кислородом, природы пределов воспламенения и кинетики окисления окиси углерода. Уделялось внимание изучению зависимости пределов воспламенения, в частности, нижнего предела, от состояния поверхности реакционного сосуда. Для этого стенки сосуда обрабатывались различными веществами, вводились в объем реакционного сосуда стержни из различных материалов, проводились опыты в реакционных сосудах из серебра, железа, меди и др. Все эти эксперименты однозначно убеждали в том, что нижний предел действительно обусловливается состоянием поверхности, с интенсивным обрывом цепей, рекомбинацией активных центров. Эксперименты с вводом в объем реакционного сосуда различных стержней и измерением пределов воспламенения позволили разработать метод количественного определения коэффициента рекомбинации атомарного водорода на различных поверхностях. Тогда в лаборатории были Н. С. Ениколопов, Г. Гринкевич, Н. Н. Бубен и др.

Фундаментальные исследования механизма низкотемпературного окисления углеводородов, в частности сложного, газофазного окисления метана, на которое было обращено особое внимание, привели к созданию промышленного способа получения формальдегида прямым

окислением природного газа. В этой трудоемкой работе, связанной со многими проектными, производственно-технологическими организациями промышленных министерств, коллектив сотрудников во главе с Арамом Багратовичем трудился самоотверженно, творчески. Разумеется, это в значительной степени отвлекло внимание лаборатории от фундаментальных работ по детальному изучению механизма газофазного окисления углеводородов. Но применению развитых в институте представлений о химическом механизме сложных процессов окисления углеводородов для получения ценных кислородсодержащих продуктов окисления, таких как альдегиды, спирты, органические кислоты и перекиси, в институте уделялось большое внимание. На одном из первых мест в этом направлении были работы лаборатории А. Б. Налбандяна по химической переработке метана, огромными запасами которого располагает наша страна. Работы на стадии апробирования лабораторных данных на пилотных и полупромышленных установках проводились небольшой группой сотрудников: Н. С. Ениколоповым, А. М. Маркевичем, Н. С. Клейменовым, Л. В. Кармиловой и другими сотрудниками — на базе отраслевого института ГИПРОКАУЧУК под непосредственным руководством А. Б. Налбандяна. Вначале на опытной базе этого института была создана установка с пропускной способностью 180 м³ (35% смеси природного газа и 65% воздуха) в час, показавшая вполне удовлетворительные результаты. Реактор установки проектировал Н. С. Ениколопов, окончивший технологический институт в Ереване. Монтаж установки производился под руководством А. М. Маркевича. В течение двух лет на установке отрабатывался процесс. Было установлено, что за один проход выход формальдегида составлял 3%. Такой выход формальдегида считался приемлемым для организации промышленного производства. На основании данных, полученных на этой установке, в 1956—1957 гг. была спроектирована и построена на Щекинском химическом комбинате полупромышленная установка (цех) с производительностью до 2000 т формальдегида в год. На этом, к сожалению, все и закончилось. Дальнейшая технологическая отработка процесса была приостановлена. По этому поводу Н. С. Клейменов поведал мне следующее: «На опытной установке были получены положительные результаты, которые дали основание приступить к проектированию и строительству цеха на Щекинском химическом комбинате по окислению метана до формальдегида. Цех работал нормально, и при доработке процесса, связанной, в основном, с необходимостью получения более высокой концентрации водного раствора формальдегида, он мог бы давать продукт и до настоящего времени, но цех прикрыли. Причиной этого был отрицательный отзыв на процесс экономиста Министерства нефтехимической промышленности. «Я убежден, — говорил Николай Семенович, — что отрицательный отзыв был дан потому, что этот экономист не был нами включен в заявку на способ получения формальдегида. К сожалению, так бывает. Затем, основываясь на этом отзыве, президент АН СССР академик А. Н. Несмеянов не поддержал наш процесс». На этом, к огорчению института и Арама Багратовича Налбандяна, эпопея лаборатории с переработкой метана в формальдегид была закончена.

Свою работу в Москве лаборатория фотохимического окисления углеводородов начинала в составе четырех сотрудников: А. Б. Налбандяна — зав. лабораторией; Шаулова — канд. физ.-матем. наук, младшего научного сотрудника; Мазировой Ш. А. — младшего научного сотрудника; Гринкевич Г. В. — лаборанта. Но в таком составе лаборатория

находилась около года. Потом появились аспиранты Н. С. Ениколопов, Л. В. Кармилова. Они изучали фотохимическое окисление окиси углерода, метана и другие углеводороды. С. М. Шубина выполняла работу по измерению коэффициента рекомбинации атомов водорода на твердой поверхности. Затем пришли Н. В. Фок, С. С. Поляк, В. Я. Штерн и другие.

В конце 1949 г. в лабораторию пришел молодой специалист, окончивший Московский институт тонкой химической технологии, Н. С. Клейменов. В это время был принят В. А. Азатян. В дальнейшем в лабораторию приходили хорошие, талантливые молодые специалисты, ставшие впоследствии самостоятельными руководителями.

ЛАБОРАТОРИЯ РАДИКАЛЬНЫХ РЕАКЦИЙ
(заведующий лабораторией Ю. М. Гершензон)

Шестого апреля 1961 г. А. Б. Налбандян принял на работу Юлия Гершензона, молодого специалиста, окончившего радиофизический факультет МФТИ. Налбандян начинал в это время работы по исследованию активных центров в разветвленных цепных реакциях окисления с помощью метода ЭПР. Он понимал, что для решения поставленных задач ему нужен специалист по радиоспектроскопии газов, и справедливо полагал, что в условиях его лаборатории легче, выгоднее и надежнее вырастить из радиофизика химика-кинетика, чем научить химика газовой спектроскопии ЭПР.

В настоящее время магнитный резонанс в газах включает в себя два основных метода: ставший традиционным метод ЭПР в газах и новый метод лазерного ЭПР, или, как его обычно называют, метод лазерного магнитного резонанса (ЛМР). Исследования по ЛМР в СССР были начаты Гершензоном. Он создал теорию метода, указал и реализовал пути повышения чувствительности спектров. Уникальный комбинированный спектрометр магнитного резонанса, позволяющий одновременно исследовать спектры ЭПР и ЛМР в газе, а также спектры ЭПР стабилизированных из газа радикалов, был создан им совместно с сотрудниками Института химической физики Армении при содействии и участии Абрама Багратовича Налбандяна. Это была последняя совместная работа ученика и учителя, завершенная уже после смерти А. Б. Налбандяна в 1987 г.



Ю. М. Гершензон

Написанная Гершензоном в соавторстве с А. Б. Налбандяном и учеником докт. физ.-матем. наук В. Б. Розенштейном монография

«Магнитный резонанс в газах (электронный парамагнитный резонанс)» последовательно и полно отражает эту новую область химической физики — от ее физических основ и особенностей до путей и способов оптимизации чувствительности спектрометров ЛМР.

Ю. М. Гершензон оказался разносторонним ученым. По работам в области исследований колебательно-возбужденных молекул им была защищена докторская диссертация. В 1974 г. под его руководством была организована группа кинетической магнитной спектроскопии для создания магнитных установок электронно-парамагнитного резонанса, а в 1986 г. она приобрела статус лаборатории и в декабре этого же года была преобразована в лабораторию радикальных реакций, в которой успешно работают ведущий научный сотрудник, докт. физ.-матем. наук Розенштейн В. Б., старший научный сотрудник, канд. техн. наук Ильин С. Д., научный сотрудник, канд. физ.-матем. наук Кишкович О. П., младшие научные сотрудники Богославский В. П., Засыпкин А. Ю., Орел Л. И., Селиханович В. В. и инженер Политенкова Г. Г. Ими созданы первые в мире спектрометры инфракрасного диапазона, первые отечественные спектрометры дальнего инфракрасного диапазона и целая серия комбинированных спектрометров ЭПР/ЛМР.

В лаборатории изучают элементарные газо- и гетерофазные реакции с участием атомов, радикалов, колебательно- и электронно-возбужденных частиц. На этой основе конструируют механизмы сложных процессов и дают рекомендации для практических задач стимулирования химических реакций гомогенными инициаторами, катализа и химии атмосферы. Такой подход от элементарного к сложному, активно пробивающий себе дорогу благодаря развитию методов детектирования активных частиц, хорошо показан в книге Ю. М. Гершензона и А. Б. Налбандяна «Применение магнитного резонанса в кинетике газофазных реакций», выпущенной издательством АН АрмССР в 1988 г.

ЛАБОРАТОРИЯ НЕРАВНОВЕСНЫХ ПРОЦЕССОВ В КАТАЛИЗЕ

(заведующий лабораторией доктор химических наук Б. Р. Шуб)

В 1982 г. была создана лаборатория неравновесных процессов в катализе, руководителем которой был назначен доктор химических наук профессор Борис Рувимович Шуб. Эта лаборатория была организована на базе существовавшей в течение 10 лет группы кинетики взаимодействия возбужденных частиц с поверхностями твердых тел.

В 1972 г. эта группа была организована по инициативе академика В. Н. Кондратьева. Перед группой, а в дальнейшем и лабораторией были поставлены задачи исследования процессов активации и дезактивации молекул, адсорбированных на твердых телах, потому что именно эти процессы в конечном итоге определяют каталитическую активность твердых тел. Еще в 1972 г. руководителем группы Б. Р. Шубом была выдвинута гипотеза, согласно которой высокая химическая активность адсорбированных молекул связана с возбуждением внутренних степеней свободы адмолекул. Дело в том, что при хемосорбции адсорбирую-

щиеся молекулы теряют поступательные степени свободы, а выделяющаяся энергия не сразу и не целиком передается твердому телу. Некоторая ее часть может пойти на возбуждение колебательной, вращательной или электронной энергии адмолекулы, и именно в этом состоянии по предположению автора они обладают повышенной реакционной способностью.

Таким образом, для того чтобы понять роль возбужденных молекул в адсорбции и катализе, необходимо ответить на три вопроса: 1) образуются ли возбужденные молекулы при адсорбции; 2) каково время их жизни на поверхности; 3) какова их реакционная способность? Попытки найти ответы на эти вопросы и были основными задачами лаборатории в начале ее пути. Первоначально сотрудниками лаборатории систематически исследовались процессы гетерогенной релаксации колебательной энергии возбужденных двухатомных молекул, таких как азот и дейтерий. Выбор этих объектов был связан с возможностью измерять концентрации колебательно-возбужденных молекул путем оптического титрования с помощью CO_2. Исследования были поставлены достаточно широко. Были изучены практически все типы твердых тел — металлы, диэлектрики, полупроводники, молекулярные и ионные кристаллы. Параллельно с экспериментальными работами, развивались теоретические представления по микроскопическим механизмам гетерогенной релаксации, колебательной энергии возбужденных молекул. В сотрудничестве теоретиков лаборатории Б. Р. Шуба с теоретиками лаборатории Н. М. Кузнецова, в частности с доктором физико-математических наук М. А. Кожушнером, выполнен цикл работ, в которых были разобраны самые различные механизмы гетерогенной релаксации колебательной энергии. В частности, были предложены механизмы передачи энергии в оптические и акустические фононы твердого тела, впервые предложен механизм передачи колебательной энергии в свободные электроны металлов, поверхностные (таммовские) состояния полупроводников, в собственные поступательные степени свободы и др. Одновременно начались принципиально новые исследования гетерогенной релаксации электронно-возбужденных молекул. Естественно, что для этой цели были выбраны частицы в метастабильных электронно-возбужденных состояниях. Эти исследования также были поставлены обстоятельно. Впервые изучены температурные концентрационные зависимости этих процессов.



Б. Р. Шуб

ЛАБОРАТОРИЯ ОКИСЛЕНИЯ УГЛЕВОДОРОДОВ

(заведующий лабораторией В. И. Веденеев)

В о время длительных командировок А. Б. Налбандяна в Армению временное исполнение обязанностей заведующего лабораторией всегда возлагалось на старшего научного сотрудника кандидата физико-математических наук В. И. Веденеева. Так продолжалось до 1973 г., когда по конкурсу он был утвержден на должность заведующего лабораторией, с которой хорошо справляется и в настоящее время. Вот что рассказывает сам В. И. Веденеев:

«В 1952 г. после окончания физического факультета Саратовского государственного университета, я приехал в Москву вместе с Александром Михайловичем Чайкиным. Поступили в аспирантуру МГУ. Нашим руководителем оказался Н. Н. Семенов. В это же время его аспирантами были А. Е. Шилов и Р. Е. Марделейшвили.



В. И. Веденеев

Н. Н. Семенов предложил мне чисто расчетную работу: комбинируя термохимические уравнения, получать новую термохимическую информацию. Идея была неудачной — я должен был из ничего получить что-то. Я с этой работой, естественно, не справился.

Заместителем у Николая Николаевича на кафедре «Кинетика» МГУ был тогда Николай Маркович Эмануэль. Со мной что-то надо было делать. Н. М. Эмануэль решил поставить мой отчет на партийном собрании, поскольку на заседания кафедры Николай Николаевич не ходил.

После моего доклада стало ясно, что мне нужно менять тему диссертации. Моим руководителем стал В. В. Воеводский.

Он предложил мне разобраться в природе длинных затянутых периодов индукции в реакциях окисления этана.

В 1955 г., после завершения срока аспирантуры, я поступил на работу в ИХФ в лабораторию В. В. Воеводского. В это же время в лабораторию пришел А. П. Пурмаль.

Научные интересы Владислава Владиславовича были очень широки: окисление водорода и углеводородов, гетерогенные реакции, крекинг. Вместе с Л. А. Блюменфельдом Владислав Владиславович тогда очень энергично разворачивал работу по ЭПР. Основными сотрудниками, работающими с ЭПР, были Молин Ю. Н. и Бубнов Н. Н.

В лаборатории В. В. Воеводский бывал часто, но наскоками и всегда с какой-нибудь новой идеей. Вообще, Владислав Владиславович был очень увлекающимся человеком. Идей было так много, что сотрудники не успевали их воспринимать и усваивать. Мы уставали от идей. Поэто-

му нередко, когда Владислав Владиславович врывался в лабораторию с очередными идеями, мы даже прятались от него. Если он это замечал, то обижался. Но, вообще, он не был злопамятным, скорее справедлив, хотя для сотрудников делал мало.

Итак, я пришел к В. В. Воеводскому, хорошо зная термодинамику, термохимию, энергетику. У него, а позже у Николая Николаевича учился кинетике.

Владислав Владиславович предложил мне заняться крекингом изобутилена, которым в это время он занимался довольно серьезно. В университете у него над этим работала Валя Полторак. В лаборатории — Юля Вядова (Кудрявцева), очень симпатичная, обязательная женщина. Она проводила эксперимент, а я обрабатывал результаты.

У Владислава Владиславовича была своя, широко известная теория крекинга. Мы должны были ее экспериментально подтвердить. Но мы ее опровергли.

В этом деле Владислав Владиславович еще раз показал себя с лучшей стороны. Он нас не дергал, а предоставил нам возможность делать все, что мы хотим. Так я стал специалистом по крекингу. Долгое время координировал работы по крекингу в секции кинетики Эмануэля Н. М. при совете Виктора Николаевича Кондратьева. Правда, как и все другие, мало чего реально делал. Но все же в крегинге удалось сделать кое-что принципиальное.

В 1959 г. Владислав Владиславович уехал в Новосибирск. К этому времени ЭПР стал уже доминирующим направлением в лаборатории. Оставаться в ней без В. В. Воеводского не имело смысла.

По предложению А. Б. Налбандяна 11 ноября 1961 г. я перешел в его лабораторию в качестве младшего научного сотрудника и его заместителя по лаборатории. Через два года, в декабре 1963 г. я был утвержден в должности старшего научного сотрудника.

Основным направлением в лаборатории Арама Багратовича тогда было получение формальдегида прямым окислением метана, катализированного NO. Этим занимался сам А. Б. Налбандян, много сил уделяя его внедрению.

Еще были две группы — А. А. Азатяна и Ю. М. Гершензона — которые изучали разветвленные цепные реакции водорода, кобальта, фосфина и другие на ЭПР. Другие сотрудники занимались окислением углеводородов.

Я не включился в эти работы, а стал искать свое направление. С середины 60-х годов одновременно с А. Е. Шиловым мы пришли к мысли, что идею Н. Н. Семенова об энергетическом разветвлении цепей следует экспериментально проверять на газофазных реакциях фторирования. Так был открыт новый класс реакций. Постепенно значительная часть лаборатории стала заниматься этой тематикой, впрочем, в основном, молодые сотрудники. В последующем Б. М. Гершензон и О. М. Саркисов выделились в самостоятельные лаборатории.

Примерно к началу 80-х годов я и А. Е. Шилов практически прекратили исследования газофазных реакций фторирования. Вероятно, главная причина состояла в том, что не просматривались серьезные практические выходы, хотя исследования в этой области начались и у нас, и за рубежом с полным признанием нашего приоритета.

Начиная с 80-х годов лаборатория полностью переориентировалась на новое направление: количественное моделирование сложных ради-

кально-цепных процессов окисления и крекинга. Речь идет о разработке количественных кинетических моделей этих процессов на уровне элементарных реакций.

Это сложная комплексная проблема, включающая в себя:

1) кинетический опыт, необходимый для корректного подхода к построению моделей;

2) современную экспериментальную технику измерения констант скоростей элементарных реакций;

3) специалистов, способных рассчитывать константы скоростей на основе современных теорий;

4) специалистов математиков-вычислителей для квалифицированного анализа на ЭВМ самых сложных кинетических моделей.

Сейчас лаборатория окисления углеводородов построена в полном соответствии с основным направлением, в нее входят:

а) группа конструирования моделей и теоретического расчета констант (Веденеев В. И.);

б) две группы экспериментального измерения констант скорости (Арутюнов, Басевич В. Я.);

в) группа разработки и создания программ для ЭВМ для направленного анализа сложных кинетических моделей (Гольденберг М. Д.);

г) группа традиционного изучения кинетики окисления (Поляк С. С.);

Есть некоторые успехи:

1. Разработана модель окисления метана при повышенных давлениях. Это позволило предложить новую технологию получения метанола. (В 1990 г. должен быть построен завод на 10 тыс. тонн метанола в год на Сахалине. Планируется строительство заводов в Тюменской области).

2. Разрабатывается модель трансформации серусодержащих соединений в среде превращающегося природного газа. Выданы рекомендации экологического порядка Норильскому горно-металлургическому комбинату. Идет процесс внедрения».

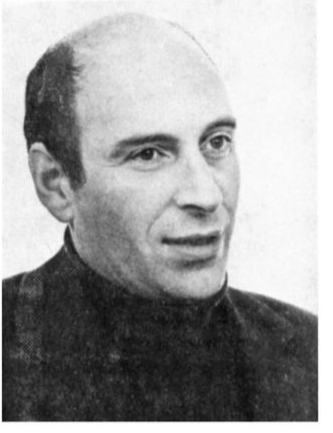
ЛАБОРАТОРИЯ ЛАЗЕРНОЙ ХИМИИ И СПЕКТРОСКОПИИ

(заведующий лабораторией О. М. Саркисов)

В декабре 1964 г. в лабораторию Арама Багратовича Налбандяна был принят Саркисов Олег Михайлович, окончивший физико-химический факультет МФТИ в 1967 г. по специальности физикохимик. В первое время ему было поручено заниматься чисто методическими разработками — детекторами поверхностной ионизации и различными методиками с использованием люминесценции, ИК- и масс-спектроскопией. Свою работу он начал в группе В. И. Веденеева, и разрабатываемые им методики предназначались для исследования реакций фторирования. Ему удалось показать, что наиболее эффективной оказалась хемилюминесцентная методика, с помощью которой изучались реакции фторирования водорода, дейтерия и метана. Использование хемилюминесценции позволило им развить путь изучения реакции фторирования метана через распространение изотермических волн реакции.

Состояние теории химической кинетики требовало более надежных данных о механизмах реакций, которые могли быть получены только с использованием прямых методов регистрации многоатомных радикалов и возбужденных частиц.

В октябре 1983 г. под руководством Олега Михайловича была создана лаборатория «Лазерной химии и спектроскопии», состоящая в настоящее время из 15 сотрудников: О. М. Саркисова — зав. лабораторией; В. П. Балахнина — старшего научного сотрудника; В. П. Булатова — старшего научного сотрудника; С. Г. Ческиса — старшего научного сотрудника; В. А. Лозовского — научного сотрудника; А. А. Иогансена — научного сотрудника; А. А. Титова — младшего научного сотрудника; С. Панова — младшего научного сотрудника; А. Майергойза — научного сотрудника; А. И. Поройкова — старшего научного сотрудника; С. М. Чернина — старшего научного сотрудника; А. С. Степановой — старшего лаборанта; А. Кравченко — старшего техника; Д. А. Хабарова — научного сотрудника; И. Разуваева — старшего инженера.



О. М. Саркисов

Совместно с Институтом физики АН СССР О. М. Саркисовым был разработан новый метод изучения элементарных реакций, основанный на сочетании импульсного фотолиза и внутрирезонаторной лазерной спектроскопии. Преимущество этого метода заключалось в следующем: при временном разрешении 10^{-6} с чувствительность регистрации на несколько порядков превышала чувствительность классических методов, а спектральное разрешение было таково, что обеспечивало возможность регистрации радикалов в отдельных квантовых состояниях. Разработанный метод и его применение являются приоритетными в мире. Развитие такого подхода позволило создать различные модификации метода внутрирезонаторной лазерной спектроскопии для изучения различных классов реакций.

Позднее был развит и другой метод — метод лазерно-индуцированной флуоресценции в сочетании с лазерным фотолизом. Этот метод на уровне лучших мировых стандартов.

Использование этих методов позволило изучить различные типы элементарных процессов: сечение поглощения фотона радикалами, адсорбцию радикалов, дезактивацию радикалов при столкновении с молекулами и поверхностью реактора, реакции возбужденных и невозбужденных радикалов, распределение энергии в продуктах элементарных реакций.

Изученные элементарные реакции с участием радикалов позволили установить механизмы окисления восстановленных соединений серы и аммиака в атмосфере, которые принципиально отличались от механиз-

мов, обсуждающихся в литературе. Результаты этих исследований имеют большое практическое значение для охраны воздушного бассейна. В лаборатории разрабатываются модели трансформации загрязняющих веществ в атмосфере и методы для очистки промышленных газов (теплоэлектроцентрали, металлургические предприятия) от окислов азота и серы.

АРАМ БАГРАТОВИЧ НАЛБАНДЯН

Арам Багратович Налбандян, заведуя лабораторией в Институте химической физики АН СССР, уделял большое внимание воспитанию национальных научных кадров своей родной Армении. В его лаборатории, как отмечалось, работали Н. С. Ениколопян, Вилен Азатян, Рудольф Манташан, Л. Н. Акопян, Г. А. Саганян, К. Г. Оганесян и др. Арам Багратович не порывал научных связей с Академией наук Армении. В 1959 г. им была создана в системе АН АрмССР лаборатория химической физики, в 1963 г. его избрали академиком АН АрмССР. С 1967 г. по 1970 г. его деятельность была связана с организацией в Армении Института химической физики. При этом Арам Багратович не хотел терять связь со своей альма-матер — Институтом химической физики в Москве. Но события развивались так, что он должен был подать заявление об освобождении его от работы в Институте химической физики АН СССР, оставшись внештатным консультантом в ИХФ. В 1975 г. на базе лаборатории химической физики был создан Институт химической физики Академии наук Армянской ССР, директором которого стал А. Б. Налбандян.* Таким образом, начиная с лаборатории фотохимических реакций под руководством А. Б. Налбандяна происходило плодотворное развитие его школы, идей, целенаправленных на фундаментальное изучение кинетики и механизма цепных разветвленных химических реакций, начатых его учителем Николаем Николаевичем Семеновым.

Мне, автору этого повествования, многое вспоминается из нашей совместной жизни и работы в Ленинградском Институте химической физики и поэтому в заключение раздела об исследованиях, проводимых под руководством Арама Багратовича, хочется сказать несколько слов о верном друге, безвременно ушедшем из жизни.

Арам Багратович Налбандян принадлежит к сильной, творчески активной плеяде ученых школы академика Н. Н. Семенова Института химической физики АН СССР. Он — один из тех, кто приобщался к трудовой деятельности после Великой Октябрьской социалистической революции 1917 года, во время становления Советской власти. Это поколение росло, воспитывалось в бескорыстном труде, отдавая свои силы поднятию народного хозяйства, развитию молодой советской науки. Арам Багратович является одним из ярких представителей этого поколения. Его всегда отмечало исключительное трудолюбие, увлеченность

---

* В Институте химической физики создано четыре лаборатории: В. И. Веденеева, О. М. Саркисова, Ю. М. Гершензона, В. В. Азатяна.

делом. Арам был верным, справедливым, настоящим товарищем, гражданином, патриотом многонационального Советского государства.

Я счастлив и благодарен судьбе, которая свела меня с Арамом Багратовичем в стенах Института химической физики в Ленинграде в 1931 г. на Приютской улице, дом 1/3. Этот год, как мы теперь знаем, был началом бурного развития научной деятельности Института химической физики — первый год его существования. Николай Николаевич Семенов — основатель и директор института — уделял особое внимание подбору и воспитанию молодого, нового поколения советских ученых. И вот тогда пришли благородные, увлеченные наукой молодые люди. Мы стали друзьями, искренними товарищами на протяжении всей жизни. В институте образовался дружный коллектив комсомольцев. Среди нас Арам был самым активным человеком. Он несколько раз возглавлял комсомольскую организацию, избирался председателем профкома. Арама Багратовича любили сотрудники за его объективность, доброжелательность, за его выдержку, умение не допускать конфликтных ситуаций. Арам как-то умел, внешне не раздражаясь, успокоительно действовать на некоторых из нас, ершистых комсомольцев. Он был своего рода арбитром среди нас. Росли и работали много и дружно и хорошо отдыхали. Счастливой была для нас пора довоенного Ленинградского Института химической физики. Много хорошего, задорного, доброго, боевого настроя вспоминается из жизни института тех лет. Арам всегда был в первых рядах молодого коллектива Института. Вспоминается заботливое отношение к нам нашего наставника, учителя, простого, всегда доступного Николая Николаевича Семенова.

В своей научной деятельности А. Б. Налбандян оказался однолюбом — он посвятил себя кинетике и механизму газофазных разветвленных цепных реакций. Может быть, поэтому все сделанное им выглядит столь цельным и фундаментальным. Он начал свою работу, когда теория разветвленных цепей переживала период становления, когда белых пятен и неясных мест было гораздо больше, чем надежно установленных фактов и четко сформулированных концепций, когда, наконец, остро требовались экспериментальные факты, способные подтвердить или опровергнуть ту или иную гипотезу.

Подводя итог, хочется подчеркнуть, что значение работ Арама Багратовича далеко не исчерпывается совокупностью полученных в то время результатов. На самом деле они послужили отправной точкой для широкого круга исследований, в частности, для подробного изучения констант скорости элементарных реакций атомарных водорода и кислорода с использованием современных физических методов — ЭПР, ЯМР, масс-спектрометрии и другие.

Арам Багратович внес большой вклад в развитие кинетических исследований механизма реакций большого класса соединений. Его подход, основанный на варьировании скорости инициирования реакции в результате физического воздействия на химическую систему, вообще оказался очень плодотворным, хотя применительно к разветвленным цепным реакциям не совсем исчерпанным, потому что многие цепные процессы, в частности и водорода с кислородом, исследовать вне области воспламенения в обычных условиях весьма трудно, почти невозможно. Арам Багратович понимал, что такого рода исследования крайне важны и полезны в свете получения дополнительных знаний о механизме разветвленных цепных реакций.

Арам Багратович многое сделал для того, чтобы его ученики могли продолжить развитие его научного наследия. Арам Багратович на основе развитых им научных направлений для продолжения развития школы своего учителя академика Н. Н. Семенова создал Институт химической физики Академии наук Армении.

ЛАБОРАТОРИЯ ГЕТЕРОФАЗНЫХ ЦЕПНЫХ ПРОЦЕССОВ

(заведующий лабораторией доктор химических наук В. В. Азатян)

Развитое теперь направление гетерофазных цепных процессов началось с работ Вилена Вагаршовича в лаборатории окисления углеводородов А. Б. Налбандяна в конце 50-х и в начале 60-х годов. В это время в группе В. В. Азатяна выполнялись работы по исследованию кинетики гетерогенного образования активных центров цепных реакций и изучалась их роль в механизме реакции газовых систем, в частности, в разреженном пламени сероуглерода, в котором впервые были обнаружены большие концентрации атомарного кислорода. Детально исследовали «аномальное» явление в цепных реакциях, влияние активных примесей на кинетические особенности цепных процессов, взаимодействие цепей как важный фактор в цепных реакциях, кинетические особенности неизотермических цепных реакций, кинетика реакций активных центров цепей. Определилось новое научное направление — кинетика гетерофазных цепных процессов. Эти направления есть большая программа исследований, которые, по существу, являются более углубленным изучением тех цепных реакций, которые во главе с Н. Н. Семеновым институт активно изучал на заре своей юности, в 30-х годах, о которых рассказано в разделе довоенного периода. Тогда широким фронтом велись работы, к сожалению, на базе с ограниченными экспериментальными техническими возможностями. Несмотря на это получали важные фундаментальные результаты благодаря высокому таланту экспериментаторов, их изощренности в эксперименте.



В. В. Азатян

После войны в Москве Николая Николаевича часто преследовало желание поставить работы по детальному, углубленному изучению главных вопросов механизма цепных реакций на базе новой, современной, прецизионной экспериментальной лабораторной техники. Этому и были посвящены работы группы В. В. Азатяна в лаборатории окисления углеводородов А. Б. Налбандяна и потом в ИХФ АН АрмССР, созданного, как мы знаем, Арамом Багратовичем. Но в 1972 г. Н. Н. Семенов решил создать лабораторию цепных процессов под своим руководством на базе научной группы Азатяна в составе отдела кинетики и катализа, которым руководил профессор А. Е. Шилов.

ВЫПИСКА ИЗ ПРИКАЗА № 62

по ордена Ленина Институту химической физики АН СССР

г. Москва **9 февраля 1972 г.**

§ 1.

Создать в институте в составе отдела кинетики и горения на базе научной группы старшего научного сотрудника, канд. хим. наук. Азатяна В. В. лабораторию цепных процессов, руководство которой будет осуществляться мною.

§ 2.

Основным научным направлением лаборатории цепных процессов считать:

а) исследование процессов газофазного окисления водорода, окиси углерода и простейших органических соединений с целью установления детального механизма, устранения противоречий в предполагаемых реакционных схемах и создания модельных механизмов реакции;

б) изучение газофазного окисления силана, фосфина, серы, фосфора и других неорганических веществ с целью выяснения детального механизма этих процессов;

в) изучение кинетики отдельных элементарных стадий в указанных выше процессах.

§ 3.

В состав лаборатории цепных процессов перевести следующих сотрудников лаборатории окисления углеводородов (зав. лабораторией А. Б. Налбандян):

Азатяна В. В. — ст. научн. сотр., канд. хим. наук,

Поройкову А. И. — мл. научн. сотр., канд. наук,

Константинова П. В. — инженера,

Федотова Н. Г. — инженера,

Поляк С. С. — ст. научн. сотр., канд. наук (из группы по индивидуальной работе академика Н. Н. Семенова).

§ 4.

Закрепить за лабораторией цепных процессов лабораторное помещение в корпусе № 1, комната 33.

§ 5.

Закрепить за лабораторией цепных процессов спектрометр ЭПР в комнате 33.

§ 6.

Назначить заместителем зав. лабораторией цепных процессов старшего научного сотрудника, канд. хим. наук Азатяна В. В.

п/п Директор института академик Н. Н. Семенов

Таким образом, Вилен Вагаршович со своей группой вошел в состав лаборатории цепных процессов.

Почти десять лет эта лаборатория фактически держалась на активной и научно-организационной деятельности Азатяна. Николай Николаевич, в силу своей занятости, не мог постоянно уделять необходимого лаборатории внимания, постоянно участвовать в ее работах. И вот тогда по инициативе заместителя директора института А. Е. Шилова был поставлен вопрос об организации самостоятельной лаборатории по направлениям, развиваемым в группе Азатяна. Николай Николаевич доброжелательно принял это предложение. 22 декабря 1982 г. был издан приказ о создании лаборатории гетерофазных цепных процессов в составе отдела макрокинетики и хим. газодинамики, которым руководил А. Г. Мержанов. Дело сводилось к преобразованию группы Азатяна в отдельную лабораторию путем выделения группы из лаборатории цепных процессов. 31 марта 1983 г. на вакантную должность заведующего лабораторией гетерофазных цепных процессов был избран доктор химических наук Вилен Вагаршович Азатян.

Основные научные направления лаборатории:

1. Разработка и развитие научных основ и методов получения неорганических соединений и материалов с заданными свойствами на базе процессов цепного горения.

2. Разработка и развитие научных основ и методов управления процессами горения с использованием химически активных примесей.

3. Дальнейшее исследование особенностей разветвленно-цепных процессов с точки зрения их гетерофазного характера; выяснение закономерностей и механизмов взаимного влияния состояния поверхности и газофазных цепных процессов; дальнейшее развитие теории с учетом обратимых изменений поверхности и участия адсорбированных носителей цепей в цепном процессе; выяснение макрокинетических закономерностей гетерофазных процессов в реакторах.

Азатян Вилен Вагаршович родился в 1931 г. в Ереване в семье служащих. В 1949 г. окончил там среднюю школу. В 1950 г. поступил на химический факультет Московского государственного университета, который окончил с отличием в 1954 г. и был направлен на работу в Институт химической физики, в лабораторию элементарных процессов В. Н. Кондратьева, в группу В. В. Воеводского. Вскоре уже в созданной лаборатории под руководством В. В. Воеводского Азатян начал заниматься исследованием гетерогенного окисления водорода над платиной при комнатной температуре — изучением механизма гетерогенного зарождения цепей, т. е. их появлением в результате реакций, которые протекают без участия промежуточных продуктов.

В январе 1956 г. Вилен Вагаршович по состоянию здоровья и по личной просьбе был освобожден от работы в Институте химической физики. По рекомендации врачей он вернулся в Ереван и поступил в аспирантуру Армянского государственного педагогического института. Через год Азатян В. В. возвратился в Москву и по просьбе Ереванского педагогического института продолжил обучение в аспирантуре под руководством В. В. Воеводского на его кафедре в Московском физико-техническом институте.

В 1959 г., после окончания аспирантуры, при активном участии Н. М. Эмануэля Вилен Вагаршович был оставлен в Институте химической физики на должности научного сотрудника в лаборатории окисления углеводородов А. Б. Налбандяна. Тогда по предложению В. В. Воеводского Азатян начал заниматься определением констант атомарных реакций водорода и кислорода. Эти работы были темой его кандидатской

диссертации, которую он защитил в мае 1963 г. Им разработан перспективный научный метод определения констант скоростей элементарных реакций атомов водорода и кислорода с различными соединениями, влияющих на пределы воспламенения смеси $CO+O_2$.

В феврале 1972 г. Вилен Азатян перешел во вновь созданную лабораторию цепных процессов под руководством Н. Н. Семенова. В июне 1979 г. после защиты диссертации ему была присуждена ученая степень доктора химических наук. С марта 1988 г. он возглавляет лабораторию гетерофазных цепных процессов.

В январе 1988 г. В. В. Азатян по личной просьбе был переведен из Института химической физики в Институт структурной макрокинетики, созданный в 1987 г. на базе отдела профессора А. Г. Мержанова в Филиале института химической физики.

Вилен Вагаршович является видным ученым, ведущим, крупным специалистом в области кинетики газофазных реакций.

ИЗ ВОСПОМИНАНИЙ Г. В. КОРОЛЕВА

Летом 1954 г., приехав после окончания Горьковского государственного университета в Институт химической физики в Москву и пробившись в числе 4-х счастливчиков сквозь жесткий конкурс (12 претендентов на 4 места) в аспирантуру, я попал сначала в лабораторию М. Б. Неймана. Получил от него диссертационную тему «Вариант кинетического метода применения меченых атомов», но достаточно быстро (в течение первых двух месяцев) разочаровался в ней, хотя Моисей Борисович настойчиво рекомендовал вести исследования по этой теме. Тут мы разошлись с М. Б. Нейманом, и я оказался в другой лаборатории — у Арама Багратовича Налбандяна, принявшего к себе «склочного» аспиранта. Тему разрешил мне выбрать самому, познакомив предварительно со всем кругом проблем, стоявших в то время перед лабораторией, сделав особый акцент на проблеме повышения выхода формальдегида при газофазном окислении метана, поскольку процесс получения формальдегида методом прямого окисления метана прорабатывался в это время в ИХФ АН СССР для промышленного внедрения. Возложено это было на лабораторию А. Б. Налбандяна, в которой сложилась специальная группа под руководством старшего научного сотрудника А. М. Маркевича в составе трех человек (тогда это была большая группа, поскольку вся остальная лаборатория состояла из Н. С. Ениколопова, только что получившего звание старшего научного сотрудника, младшего научного сотрудника Н. А. Клейменова, старшего лаборанта Р. Мошкиной, инженера Г. П. Савушкиной и двух аспирантов — Л. В. Кармиловой и меня). Эта группа имела в Царицыно полупромышленную установку прямого окисления метана, спроектированную и построенную совместно с ВНИИГАЗом, обслуживаемую инженерным и техническим персоналом опытного завода ВНИИГАЗ и курируемую ИХФ АН СССР.

Еженедельно, а то и два раза в неделю, смотря по обстоятельствам, почти весь персонал лаборатории во главе с Арамом Багратовичем садился в специально выделенный для этой цели автотранспорт и ехал в Царицыно «повышать» выход формальдегида, который упрямо удерживался на уровне 3% и никак не хотел подниматься до уровня хотя бы

5+10%, при котором процесс становился более промышленно рентабельным (с небольшим резервом).

Заинтересовавшись и увлекшись проблемой «выхода», я оказался в «одной лодке» с Н. С. Ениколоповым, который, в основном, «ломал» голову над этой проблемой в ранге «главного теоретика» лаборатории. Этот ранг ему был официально присвоен Арамом Багратовичем на семинаре. «Коля, — сказал Арам Багратович, — вникай во все экспериментальные дела нашей лаборатории как теоретик и занимайся только этим». Николай Сергеевич посвятил меня в «тайны» своего теоретического подхода к проблеме «выхода», который мне очень понравился, и я, освоив его, стал интенсивно работать в этом направлении. В результате в очень короткий срок (по нынешним меркам), в несколько месяцев, на семинаре лаборатории Николай Сергеевич докладывал нашу совместную, подготовленную к публикации работу «О предельных выходах стабильных промежуточных продуктов в сложных цепных реакциях». Работа вызвала дружное несогласие с ее выводами из-за крайней пессимистичности: в общей форме было показано и экспериментально подтверждено целевыми опытами на примере метана, что варьирование любых доступных параметров, таких как температура, давление, гомогенные катализаторы, влияет лишь на скорость реакции, а не на выход стабильных промежуточных продуктов, таких как формальдегид (выводы относились только к гомогенным условиям и стимулировали поиски в области гетерогенного катализа). Таким образом, уровень выходов формальдегида до 3 % объявлялся предельным, а поиски путей повышения его, соответственно, бесперспективными.

Арам Багратович не согласился с работой, хотя и не смог привести научно обоснованного опровержения (работы эти до сих пор считаются классическими, закономерности выполняются для любых углеводородов — метана, этана, пропана и т. д., и поиски путей повышения выходов альдегидов переориентированы на гетерогенно-каталитические системы, на которых получены выходы примерно 10%, румынские патенты — 60-е годы, и выше — сейчас). Я специально так подробно останавливаюсь на этом моменте, потому что дальнейший ход событий очень четко характеризует морально-этический климат лаборатории (точно отражающий климат того времени в институте в целом) и понимание этики ученого профессором А. Б. Налбандяном. И эту работу, и последующие мы с Н. С. Ениколоповым опубликовали в академических журналах, не взяв в соавторы Арама Багратовича. Он не только не препятствовал этому, хотя был поставлен в крайне затруднительное положение, являясь моим официальным научным руководителем (аспирант печатается без руководителя!), но и сам ходил к Н. Н. Семенову за представлением в ДАН (ни Николай Сергеевич в то время, ни тем более я не были вхожи к Николаю Николаевичу). И ни разу Арам Багратович не проявил к моей деятельности в лаборатории ни малейшей недоброжелательности. Более того, когда в конце аспирантуры я вдруг оказался в тяжелом положении (без московской прописки) и дал согласие на работу во ВНИИГАЗе из-за прописки и квартиры, Арам Багратович сам отговорил меня от этого, сам ходил в дирекцию, добился продления временной прописки и временного трудоустройства в своей лаборатории до момента, когда А. М. Маркевич стал директором ЛАС АН СССР и взял меня к себе на работу.

Моральный климат того времени в ИХФ АН СССР характеризует и такой факт — Моисей Борисович Нейман, от которого я ушел вопреки

его желанию, был моим оппонентом на защите диссертации спустя три года, и ничего, я остался цел и невредим.

Собственные научные интересы Арама Багратовича в 1954—1957 гг. не полностью совпадали с главной проблемой лаборатории — он был увлечен фотохимическим инициированием цепного окисления углеводородов. В своем крохотном кабинетике сам смонтировал и спаял сложнейшую установку газофазного окисления с прецизионной манометрической регистрацией кинетики превращения, с генератором озона (агента фотоинициирования), с фотоисточником регулируемой интенсивности и спектра. Его экспериментальное мастерство — предмет восхищения. Помню, я пытался закрепить на сверхчувствительной мембране манометра вертикальную иглу, передающую перемещение на вращающееся по вертикальной оси зеркальце. Лопнули уже три мембраны, и в голове мысль, что самому черту не под силу такая работа. Лучше пожертвовать точностью и сделать мембрану погрубее. Чувствую, через плечо мне кто-то смотрит — сам Арам. Молча взял у меня из рук мембрану, иголку, шеллак, «чижик» (капиллярная самодельная горелка). Сосредоточился, застыл, неуловимое движение — и игла вертикально вросла в капельку шеллака в середине мембраны. Молча удалился. Подошел Клейменов (и по сей день имеющий репутацию одного из лучших экспериментаторов ИХФ) и сказал: «Вот и меня он так же года три учил — молча покажет, и сразу видишь — раз он смог, значит, если постараюсь, то и у меня получится». Весной 1988 г. я был оппонентом у Мельникова (лаборатория Маркевича), создавшего остроумнейшую и тончайшую методику исследования радикальной полимеризации, за что по моему предложению ученый совет Ениколопова вынес постановление о перезащите кандидатской на докторскую. Приехав посмотреть эту уникальную методику, я увидел установку с таким уровнем технического исполнения, что спросил, кто молодого физтеховца мог научить такому мастерству. Мельников ответил: «Николай Алексеевич». Вот она, эстафета: от Арама — к Клейменову и дальше — к «нынешним».

В заключение не могу не вспомнить особое отношение Арама Багратовича к Николаю Николаевичу. Он даже имя Семенова всегда произносил с благоговением и при каждом удобном случае рассказывал молодежи, какой великий ученый Николай Николаевич (а это было еще до присуждения Нобелевской премии), как велико значение цепной теории и какая честь работать в этом направлении. Он говорил это с такой искренностью, что заразил и нас этим благоговением и верой в величие и цепной теории, и ее создателя. Причем заразил так прочно, что нас не коснулись никакие разочарования, и мы, в свою очередь, продолжаем распространять эту «заразу» на молодежь в своих лабораториях.

Вот, пожалуй, на этом и следует остановиться, перебирая в памяти пятидесятые годы в лаборатории А. Б. Налбандяна, увиденные глазами аспиранта и осмысленные мерками сегодняшнего дня».

ЛАБОРАТОРИЯ КИНЕТИКИ ПРОМЕЖУТОЧНЫХ ВЕЩЕСТВ

(заведующий Н. М. Эмануэль)

Как указано в приказе № 66-А, в основе работ лаборатории промежуточных веществ должно быть изучение кинетики реакций, протекающих в жидкой фазе, а также кинетики биохимических процессов. Эта направленность лаборатории, сформулированная 40 лет тому назад, в 1947 году, оказалась весьма плодотворной в дальнейшей деятельности лаборатории. Развитие этого направления под руководством Николая Марковича Эмануэля породило другие фундаментальные проблемы, связанные с изучением промежуточных продуктов сложных химических процессов.



Н. М. Эмануэль

В этой области Н. М. Эмануэль начал свою научную работу, будучи дипломником, а затем аспирантом в лаборатории кинетики под руководством Н. Н. Семенова. Тогда ими изучалась кинетика и механизм медленной выраженно-цепной реакции окисления сероводорода. Основным методом исследования был разработанный ими метод, который получил название «кинетический метод изучения промежуточных продуктов цепных реакций». Суть его заключалась в том, что благодаря предварительной подготовке реагирующей смеси в ходе реакции, во время которой шло образование активных центров, наблюдается изменение ее кинетики. Николай Николаевич часто обращал внимание на то, что наиболее универсальные методы исследования реакции дает сама кинетика реакций. В сочетании с методами спектров поглощения ими было открыто, что активным промежуточным продуктом окисления сероводорода является моноокись серы SO.

В то время, когда Николай Николаевич в тиши казанской провинции обдумывал пути будущего развития кинетической науки, его занимала и задача выработки простых критериев для решения вопроса о том, протекает ли данная реакция по цепному или простому механизму, и о том, как при помощи этих критериев устанавливать степень распространенности цепных реакций. Развитие исследований свойств промежуточных продуктов реакции как раз и было целенаправлено на эти устремления Н. Н. Семенова. Обобщая результаты своих работ, Н. М. Эмануэль в 1942 г. защитил кандидатскую диссертацию на тему «Окисление сероводорода». В 1946 г. им была издана книга «Промежуточные продукты сложных газовых реакций».

На начальном этапе работы лаборатории в Москве в ее составе было только 7 человек: Т. Е. Павловская-Эмануэль, В. Г. Маркович, Э. А. Блюмберг и З. К. Майзус, Д. Г. Кнорре, Тимофеева, В. М. Чередниченко, позже появился К. М. Дюмаев. Этот малочисленный, дружный мо-

лодой коллектив сотрудников, несмотря на трудности того времени, работал активно, самоотверженно, продуктивно.

В работах Н. М. Эмануэля большое внимание уделяется тщательности, прецизионности получения измерений в эксперименте, проведению самого эксперимента. Это было отличительной особенностью Николая Марковича как экспериментатора. В таком духе воспитывались и сотрудники лаборатории. Его подход к постановке опытов, его экспериментальные результаты всегда были надежным вкладом в обоснование теоретических представлений о механизме цепных реакций.

В 1948 г. за работы по исследованию промежуточных продуктов газовых окислительных реакций Н. М. Эмануэлю президиум АН СССР присудил премию имени известного ученого-химика А. Н. Баха. В это же время в лаборатории был проявлен интерес к изучению реакций окисления связанным кислородом — органическими перекисями, перекисью водорода и сложными органическими окислителями. В начале 50-х годов наступает новый этап в деятельности лаборатории — изучение газового окисления органических веществ, исследование процессов газофазного катализа. С 1954 г. начинают развиваться исследования кинетики органических веществ в жидкой фазе. И в связи с этим в 1956 г. лаборатория была преобразована в лабораторию окисления органических веществ. Происходит численный рост сотрудников лаборатории, которым предоставляется большая самостоятельность в проведении исследований по определенным темам. Лаборатория устанавливает научно-технические контакты с отраслевыми институтами. На базе разработанной в лаборатории экспериментально обоснованной теории жидкофазного окисления органических веществ создаются методы получения продуктов с ценными свойствами, представляющими интерес для народного хозяйства.

В обширном комплексе работ по кинетике жидкофазного окисления особое значение имело выяснение роли гомогенно-гетерогенного катализа в этих реакциях. Нужно сказать, что определенным вкладом в развитие этого направления была монография Н. М. Эмануэля, Е. Т. Денисова и З. К. Майзус «Цепные реакции окисления углеводородов в жидкой фазе», изданной в 1961 г.

Глубокое, всестороннее изучение кинетики и механизма реакций промежуточных веществ — свободных радикалов и других инициаторов окисления — привели лабораторию к исследованию торможения процессов окисления, к изучению механизма действия различных антиоксидантов, к изучению ингибированных реакций окисления, к решению практических задач — повышения стойкости пищевых жиров к окислению в процессе их переработки и хранения. В дальнейшем теоретическим и экспериментальным работам в этой области уделялось большое внимание.

Образовался широкий фронт фундаментальных исследований старения и стабилизации полимеров. По итогам работ в этой области, имеющей важное значение для народного хозяйства, в 1982 г. была издана монография Н. М. Эмануэля и А. Л. Бучаченко «Химическая физика старения и стабилизация полимеров».

В конце 50-х годов представления и методы химической кинетики Н. М. Эмануэль стал переносить на биохимические процессы живого организма. В лаборатории были поставлены работы по изучению кинетических закономерностей и свободнорадикальных механизмов развития процессов острого лучевого поражения и роста злокачественных

опухолей. Его идея основывалась на том, что биохимический процесс роста опухолевых клеток происходит во времени и, следовательно, такое развитие паталогического процесса возможно затормозить путем воздействия на него подбором определенных ингибиторов антиоксидантов. Эта точка зрения была подтверждена экспериментально. Теоретические и экспериментальные исследования в этом направлении, получившем название «физико-химической онкологии», стали активно развиваться в институте с привлечением специалистов — медиков-онкологов — с постановкой работ в клинике 2-й Градской больницы г. Москвы.

Мы дали краткий общий обзор развития научных исследований лаборатории кинетики промежуточных веществ, заложенных в первоначальных работах Н. М. Эмануэля по изучению кинетики и механизма промежуточных веществ, начатых еще в довоенные годы. В настоящее время мы имеем широко развернутый фронт фундаментальных работ этого плодотворного научного направления. Теперь рассмотрим, по возможности кратко, как происходило само развитие всего комплекса проблем химических и биологических процессов, как создавался, рос коллектив ученых под руководством Николая Марковича Эмануэля. Для этого удобнее всего рассказать о развитии каждого научного направления и его руководителе.

ДМИТРИЙ ГЕОРГИЕВИЧ КНОРРЕ

В 1947 г. после окончания Московского института тонкой химической технологии в аспирантуру Института химической физики АН СССР принят Дмитрий Георгиевич Кнорре.

Свою научную работу он начал под руководством Николая Марковича Эмануэля в его лаборатории промежуточных продуктов. После окончания аспирантуры Дмитрий Георгиевич был оставлен на работе в Институте химической физики в лаборатории Николая Марковича.



Д. Г. Кнорре

Основные его работы, выполненные в лаборатории Н. М. Эмануэля, были связаны с изучением кинетики реакции в жидкой фазе — химических проявлений водородных связей в реакциях образования оксимов ароматических альдегидов и механизма каталитического действия металлов переменной валентности в жидкофазном окислении углеводородов.

С 1956 г., когда академик Н. Н. Семенов поставил вопрос о необходимости развития в институте исследований в биологических направлениях. Д. Г. Кнорре перешел на новую тематику и возглавил созданную в составе лаборатории Н. М. Эмануэля группу биосинтеза белков. Он становится одним из ближайших сотрудников Николая Марковича, плодотворно развивающим направления кинетики биологических процессов.

В 1960 г. Д. Г. Кнорре переходит на постоянную работу в Новосибирский институт органической химии (НИОХ) СО АН СССР на должность заведующего лабораторией природных полимеров. С 1970 г. возглавил отдел биохимии, созданный в составе этого института, а с 1984 г. был назначен директором созданного на базе отдела Новосибирского института биоорганической химии (НИБХ) СО АН СССР. В 1966 г. защитил докторскую диссертацию, в 1968 г. избран членом-корреспондентом, а в 1981 г. — действительным членом Академии наук СССР по специальности химия природных соединений.

Дмитрий Георгиевич Кнорре является выдающимся ученым, химиком-органиком широкого профиля, обладающим физико-математической подготовкой. Будучи по образованию химиком-органиком, он стал талантливым физикохимиком, работающим, главным образом, в области химической кинетики, прекрасно освоившим молекулярную биологию. Ему принадлежат фундаментальные результаты в области изучения кинетики газовых, жидкостных реакций и в области молекулярной биологии.

Главной областью его интересов являются проблемы биологии, биохимии, биофизики.

Основные научные исследования, развиваемые Д. Г. Кнорре в НИОХ СО АН СССР, а затем в НИБХ СО АН СССР, связаны с химией нуклеиновых кислот. Под его руководством выполнен большой цикл работ по созданию реагентов для высоконаправленного воздействия на нуклеиновые кислоты — комплементарно адресованных реагентов. Разработаны основы как органической, так и физической химии процессов, протекающих в дуплексах нуклеиновых кислот. Под его руководством создан и испытан на многочисленных ферментных системах новый класс аффинных реагентов — реакционноспособные производные нуклеозидтрифосфатов с активной группой по концевому фосфату. Обе группы работ освещены в советских и иностранных обзорах и в изданной издательством CRC (США) в 1988 г. монографии Д. Г. Кнорре и В. В. Власова «Аффинная модификация биополимеров».

В течение 1972—1980 гг. им также выполнен цикл работ по изучению механизма реакций фосфорилирования, лежащих в основе фосфодиэфирного и фосфотриэфирного методов синтеза олигонуклеотидов. В 1988 г. этот цикл работ удостоен премии Академии наук СССР имени М. М. Шемякина.

На протяжении всей своей деятельности Д. Г. Кнорре уделял большое внимание созданию отечественной базы для развития химии нуклеиновых кислот. Под его руководством создано первое отечественное производство дезоксирибонуклеотидов, технология которого внедрена затем в производство. За эту работу в составе коллектива авторов, развившего в дальнейшем это технологическое направление, Д. Г. Кнорре удостоен премии Совета Министров СССР. На посту заведующего отделом биохимии и директора НИБХ СО АН СССР Д. Г. Кнорре уделял большое внимание созданию отечественных ген-синтезаторов. Сотрудниками руководимого им отдела внесен решающий вклад в организацию серийного производства отечественных микроколоночных хроматографов серии «Милихром».

Большое внимание Д. Г. Кнорре уделял на протяжении всей своей деятельности педагогической работе. Под его руководством в Новосибирском государственном университете работает кафедра «Молекулярная биология». В соавторстве с Н. М. Эмануэлем им написан «Курс хи-

мической кинетики», выдержавший 4 издания; и в соавторстве с Крыловой Л. Ф. и Музыкантовым В. С. — учебник по физической химии для студентов биологических специальностей университетов.

Дмитрий Георгиевич Кнорре является одним из видных воспитанников школы Института химической физики — академика Николая Марковича Эмануэля.

Дмитрий Георгиевич Кнорре родился 28 июля 1926 г. в Ленинграде в семье профессора Кнорре Георгия Дмитриевича. Находясь в эвакуации в Куйбышеве, окончил среднюю школу, в 1942 г. поступил на первый курс Казанского химико-технологического института. В 1943 г. перевелся на 2-й курс химико-технологического факультета Куйбышевского индустриального института, а в 1944 г. — на первый курс Московского химико-технологического института им. Д. И. Менделеева. В 1947 г. окончил институт и, как выше сказано, поступил в аспирантуру Института химической физики. В это же время (1944—1949 гг.) заочно учился на физическом факультете Московского государственного университета, где окончил 4 курса.

ЛАБОРАТОРИЯ ОКИСЛЕНИЯ СЖИЖЕННЫХ ГАЗОВ

(заведующая лабораторией доктор химических наук Э. А. Блюмберг)

В 1944 г. в лабораторию Н. М. Эмануэля поступила Эрна Альбертовна Блюмберг и начала активно, творчески заниматься изучением кинетики и механизма реакций газофазного окисления углеводородов и цепных реакций жидкофазного окисления. Это направление стало главным во всей ее научной и научно-организационной деятельности. Эрна Альбертовна — старейший сотрудник ИХФ, она пришла в институт в 1938 г. Свою трудовую деятельность она начала в лаборатории Моисея Борисовича Неймана в качестве техника-химика. До этого 4 года работала на Ленинградском заводе синтетического каучука. Среднетехническое образование получила в химическом техникуме им. Д. И. Менделеева в Ленинграде. Эрна Альбертовна скоро становится одним из основных сотрудников лаборатории. Имея только среднетехническое образование, она смогла внести определенный вклад в решение теоретических и особенно прикладных задач. Не имея высшего образования, она была в 1946 г. утверждена в должности младшего научного сотрудника. В 1948 г. окончила заочный Ленинградский индустриальный институт. Тогда Н. М. Эмануэлем был предложен новый принцип окисления углеводородов в сжиженном состоянии. Э. А. Блюмберг принимает активное участие в отработке этого принципа на пилотных установках, а затем в опытно-промышленном цехе на нефтеперерабатывающем заводе предложенного Н. М.



Э. А. Блюмберг

Эмануэлем способа получения уксусной кислоты и других продуктов окисления органических соединений. Эрна Альбертовна вместе с сотрудниками лаборатории проводит большой объем работ по отработке разработанного в лаборатории нового энерготехнологического, высокопроизводительного, экологически чистого метода получения серной кислоты путем окисления сернистого газа под давлением в присутствии каталитических добавок азотной кислоты. К сожалению, метод, хорошо отработанный на укрупненной заводской установке, несмотря на его высокую технико-экономическую эффективность, не был тогда принят в промышленности из-за отсутствия коррозионно-стойкой аппаратуры.

Совместно с Н. М. Эмануэлем и Ю. Д. Нориковым Эрна Альбертовна выполнила цикл работ по исследованию каталитического эффекта в реакциях жидкофазного окисления. Было установлено, что катализатор участвует во всех стадиях цепного процесса — зарождение, продолжение, вырождение, разветвление и обрыв цепи. Результаты работ по механизму гетерогенного катализа были обобщены и изданы в виде монографии Э. А. Блюмберг и Ю. Д. Норикова. В области жидкофазного окисления органических соединений Эрной Альбертовной Блюмберг совместно со своими сотрудниками, ставшими ее учениками, выполнен большой цикл фундаментальных исследований механизма термического и каталитического окисления олефинов, гетерогенного катализа и ингибирования реакций окисления, сопряженного окисления альдегидов и олефинов. В 1966 г. по этому научному направлению под руководством Эрны Альбертовны была создана лаборатория окисления сжиженных газов. С 1973 г. Эрна Альбертовна перешла на должность старшего научного сотрудника и руководителя научной группы сотрудников в лаборатории Ирины Петровны Скибиды.

Эрна Альбертовна является автором более 150 научных работ, 35 изобретений и одного открытия. В 1954 г. Эрна Альбертовна защитила кандидатскую диссертацию, а в 1966 г. получила ученую степень доктора химических наук, и вскоре ей было присвоено звание профессора. Большой труд Эрны Альбертовны, его плодотворные результаты явились существенным вкладом в развитие фундаментальных принципов в науке о кинетике и механизме действия промежуточных продуктов в реакциях окисления органических соединений, заложенных Николаем Николаевичем Семеновым и ее учителем Николаем Марковичем Эмануэлем. Эрна Альбертовна — истинный патриот Института химической физики, отзывчивый, доброжелательный человек.

ЛАБОРАТОРИЯ ЭЛЕМЕНТАРНЫХ РЕАКЦИЙ ОКИСЛЕНИЯ

(заведующая лабораторией доктор химических наук, профессор З. К. Майзус)

В развитии фундаментальных исследований в области газовой и жидкофазной кинетики и механизма промежуточных веществ в реакциях окисления углеводорода принимала активное участие, наряду с Эрной Альбертовной Блюмберг, старейший сотрудник Института химической физики Зинаида Кушелевна Майзус. Они вместе в один день пришли в ИХФ в 1938 г. с завода синтетического каучука. До работы на заводе Зинаида Кушелевна училась в химическом техникуме им. Д. И. Менделеева, который закончила в 1935 г. С первых дней Зинаида Кушелевна, так же как и Эрна Альбертовна, начала свою работу в лаборатории Моисея Борисовича Неймана в должности техника-химика на опытной установ-

ке по получению альдегидов из отходов синтетического каучука для протравливания семян, а затем совместно с Верой Георгиевной Маркович, серьезным научным сотрудником, занялась экспериментами по окислению углеводородов.

Родилась Зинаида Кушелевна в 1913 г. В годы войны в эвакуации в Казани она начала работать под руководством Николая Марковича Эмануэля. Зинаида Кушелевна, будучи на должности техника-химика, проявила себя вдумчивым, хорошим экспериментатором. Учитывая это, она в 1943 г. была переведена на должность младшего научного сотрудника без диплома о высшем образовании. Она только в 1948 г. заочно закончила химико-технологический институт. В 1953 г. защитила кандидатскую диссертацию, а в 1966 г. ей была присуждена ученая степень доктора химических наук, а затем, спустя некоторое время, присвоено звание профессора. С 1966 по 1973 гг. Зинаида Кушелевна заведовала лабораторией элементарных реакций окисления, с 1973 г. перешла на должность ведущего научного сотрудника, руководителя большой самостоятельной научной группы в составе лаборатории Н. М. Эмануэля до последних дней своей жизни — 1980 г.



З. К. Майзус

Надо отметить, что фундаментальные научные направления лаборатории Николая Марковича Эмануэля плодотворно развивались по многим проблемам. Теоретические и экспериментальные исследования охватывали многие органические вещества в газовом, жидкофазном и жидком состояниях. Зинаиде Кушелевне выпало счастье практически все свои работы проводить совместно с Н. М. Эмануэлем и со своими способными учениками.

З. К. Майзус принадлежит большой цикл работ по окислению пропана в присутствии бромистого водорода и окислов азота. Большой вклад внесли ее работы в установление механизма жидкофазного окисления.

З. К. Майзус с сотрудниками были изучены кинетика и механизм элементарных стадий зарождения, продолжения и вырожденного разветвления цепи, последовательность образования продуктов реакции, определяющая роль гидропероксидов в процессе окисления бутана и др.

Совместно с Н. М. Эмануэлем, Е. Т. Денисовым в 1965 г. З. К. Майзус написала монографию «Цепные реакции жидкофазного окисления углеводородов», переведенную на английский язык. Вторая монография З. К. Майзус (совместно с Н. М. Эмануэлем и Г. Е. Заиковым) «Роль среды в радикальных реакциях» является не менее ценной и также переведена на английский язык.

Большой цикл работ составляют исследования З. К. Майзус (Н. М. Эмануэль и И. П. Скибида) в области кинетических закономерностей реакций в открытых системах. Здесь предложен и использован новый кинетический метод определения скоростей образования и расходова-

ния веществ, изучена кинетика окисления в открытых системах в присутствии катализаторов.

З. К. Майзус (Н. М. Эмануэль, И. П. Скибида) принимала большое участие в теоретических разработках и работах по внедрению предложенного Н. М. Эмануэлем нового принципа окисления углеводородных газов в сжиженном состоянии при температурах и давлениях, близких к критическим. В этой области ею сформулированы новые представления о влиянии роли среды.

Начатые З. К. Майзус и И. П. Скибидой работы по механизму гомогенного катализа реакции жидкофазного окисления к настоящему времени выросли в большую самостоятельную область науки.

Большую часть своей научной деятельности З. К. Майзус посвятила изучению механизма действия ингибиторов в реакциях окисления. Здесь также открыт ряд новых факторов и закономерностей. Предложен и экспериментально доказан механизм синергизма при совместном действии двух ингибиторов, установлено наличие этого явления для различных видов ингибиторов.

Зинаида Кушелевна Майзус является одним из авторов зарегистрированного открытия «Явление радикального взаимодействия ингибиторов в процессах окисления органических соединений».

Совместно с В. Г. Виноградовой З. К. Майзус выполнила ряд исследований, которые в настоящее время составляют предмет нового направления науки — металлокомплексное ингибирование.

З. К. Майзус является автором 210 научных работ, двух монографий, нескольких больших научных обзоров, более 10 изобретений и одного открытия.

Зинаида Кушелевна была внимательным наставником молодых, работающих с ней сотрудников. Под ее непосредственным руководством выполнили работы и защитили кандидатские диссертации 12 научных сотрудников и аспирантов, она была консультантом двух докторских диссертаций.

Много студентов химических вузов выполнили под ее руководством свои дипломные работы.

З. К. Майзус принимала активное участие в научном сотрудничестве социалистических стран, была делегатом многих международных конференций, руководителем стажеров из Польши и Болгарии в ИХФ. Неоднократно выступала с научными докладами в ГДР, Венгрии, Болгарии. Характерна для Зинаиды Кушелевны ее принципиальность, прямота в суждениях по научным вопросам и общей деятельности института. З. К. Майзус была членом ученого совета.

ЛАБОРАТОРИЯ ОКИСЛЕНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ

(заведующий лабораторией И. П. Скибида)

В 1973 г. лаборатории, возглавляемые Э. А. Блюмберг и З. К. Майзус, были преобразованы в научные группы под их руководством с сохранением тематики и вошли в состав лаборатории Н. М. Эмануэля — лаборатории окисления органических веществ. Спустя год после смерти Николая Марковича, в 1985 г., руководство большой, сложной лабораторией (к этому времени в ее составе было 48 человек) было возложено

на ученицу Николая Марковича кандидата химических наук Ирину Петровну Скибиду. Ирина Петровна закончила в 1958 г. кафедру «Химическая кинетика» Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова и была направлена на работу в Институт химической физики АН СССР в лабораторию окисления органических веществ Николая Марковича Эмануэля. Основное направление работ (в которых она начала успешно принимать участие), выполнявшихся под руководством академика Н. М. Эмануэля и доктора химических наук З. К. Майзус, — изучение элементарных реакций вырожденно-разветвленного процесса окисления органических веществ в жидкой фазе, а также исследование кинетических закономерностей реакций в открытых системах. В 1964 г. Ирина Петровна защитила кандидатскую диссертацию на тему «Кинетические закономерности окисления органических веществ в открытых системах» (научные руководители Н. М. Эмануэль и З. К. Майзус). Основное направление ее работ после защиты диссертации — изучение механизма реакций гомогенно-каталитического окисления органических веществ в жидкой фазе (совместно с З. К. Майзус.)



И. П. Скибида

Теперь, будучи заведующей лабораторией окисления органических веществ, она непосредственно вместе с группой сотрудников ведет работы по биомиметическому окислению, направленному на создание новых поколений катализаторов жидкофазного окисления, моделирующих по условиям окисления, высокой селективности и механизму действия известных ферментативных систем.

Основными направлениями работ лаборатории окисления органических веществ в настоящее время являются:

1. Изучение механизма металлокомплексного катализа в реакциях жидкофазного окисления. Активация молекулярного кислорода и субстрата. Моделирование ферментативного окисления. Разработка новых методов синтеза практически важных продуктов, отличающихся малой экологоемкостью и высоким уровнем ресурсосбережения (И. П. Скибида, А. М. Сахаров, О. Н. Эмануэль).

2. Изучение механизма металлокомплексного ингибирования (В. Г. Виноградова), создание теории действия ингибиторов окисления и их синергических смесей (Г. В. Карпухина).

3. Изучение механизма полифункционального действия гетерогенных контактов (катализ и ингибирование) в жидкофазном окислении, катализа продуктами СВС. Термическое и каталитическое окисление олефинов различного строения молекулярным и связанным кислородом. Применение гетерогенных контактов для повышения износостойкости смазочных масел (трибоника) и стабилизации полимеров (Э. А. Блюмберг, Т. В. Филиппова, П. И. Валов, А. Л. Смирнова).

4. Создание новых химических методов повышения нефтеотдачи пластов (М. Г. Булыгин).

5. Создание принципиально новых аналитических датчиков и дозиметров хемотранзисторного метода (Ю. Д. Нориков, Л. В. Салуквадзе).

6. Формальная кинетика процессов жидкофазного окисления органических соединений и ее связь с детальным механизмом, двойственная функция металлокомплексных соединений, окислительная деструкция природных полиненасыщенных углеводородов и их стабилизация, функции нитроксильных радикалов в процессах окисления и распада гидропероксидов (А. Б. Гагарина, О. Т. Касаткина).

ЛАБОРАТОРИЯ КАТАЛИТИЧЕСКИХ ОКИСЛИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ

(заведующий лабораторией В. Л. Рубайло)

В декабре 1984 г. по предложению Н. М. Эмануэля ученый совет рассмотрел вопрос о создании лаборатории каталитических окислительных процессов, а в феврале 1985 г. Рубайло Валентин Леонидович был назначен заведующим этой лабораторией, состоящей в настоящее время из 17 молодых научных сотрудников. Основным направлением является создание эффективных каталитических (гомогенных и гетерогенных) катализаторов селективного окисления углеводородов. Развиваются представления о кооперативном полифункциональном катализе, разрабатываются методы селективного получения гидропероксидов с использованием гетерогенизированных на полимерных носителях металлокомплексов, проводятся фундаментальные исследования по фиксации комплексами молекулярного кислорода и роли супероксидных частиц в селективном каталитическом окислении. В работах активно используются методы кинетического анализа, ЭПР- и ИК-спектроскопии, хроматографии и др.



В. Л. Рубайло

Рубайло Валентин Леонидович родился в 1946 г. в Алма-Ате, среднюю школу окончил со специализацией по аналитической химии (в те годы активно внедрялось производственное обучение). Химия сразу привлекла его внимание. В 1964 г. поступил в МГУ на химический факультет. С третьего курса начал вести исследовательскую работу на кафедре «Химическая кинетика» в области ферментативного катализа под руководством члена-корреспондента АН СССР И. В. Березина. После окончания Московского государственного университета в 1969 г. был принят в ИХФ АН СССР в лабораторию Н. М. Эмануэля и прикреплен к Алевтине Борисовне Гагариной, очень грамотному кинетику. Валентину Леонидовичу было поручено исследовать кинетику и механизм жидкофазного окисления олефинов в жидкой фазе. По результатам ра-

бот в 1978 г. он защитил диссертацию на соискание ученой степени кандидата химических наук.

В 1958 г. Н. М. Эмануэль, базируясь на фундаментальных результатах исследований промежуточных продуктов окислительных реакций, радикально-химических механизмов жидкофазных реакций, решил развивать исследования по стабилизации полимеров. Разумеется, он взялся за проведение этих работ не как полимерщик, а как физикохимик, развивающий науку о химических механизмах радикально-цепных, ионных и молекулярных превращениях в сложных многокомпонентных системах. Николай Маркович так определил направление кинетических исследований в области старения и стабилизации полимеров: «Старение полимеров, по самому смыслу этого понятия, есть процесс, протекающий во времени. Поэтому в исследованиях этого процесса важную роль должно играть знание кинетических закономерностей старения полимеров различных классов, знание параметров, определяющих эти закономерности, а также установление группы кинетических явлений, характерных для процесса старения». Для решений всего комплекса вопросов этой проблемы в 1967 г., в соответствии с распоряжением президиума АН СССР № 669 от 17 сентября 1967 г., в отделе Н. М. Эмануэля был создан ряд лабораторий. Их возглавляли доктора химических наук: Г. Е. Заиков, Ю. А. Шляпников, В. Я. Шляпинтох, О. Н. Карпухин, Д. Я. Топтыгин, А. Л. Бучаченко, Е. Т. Денисов, Г. П. Гладышев, В. В. Ершов, Э. Г. Розанцев. Так был организован, по сути, крупный центр по изучению процессов деструкции и поисков путей стабилизации полимеров.

В соответствии с этим распоряжением, в институте был издан приказ о реорганизации некоторых лабораторий и создании новых*. В задачу этих лабораторий входило не только изучение процессов деструкции с целью улучшения качества полимерных изделий, увеличения сроков их надежной эксплуатации, прогнозирования времени жизни, поисков путей вторичного использования полимерных изделий, использования процессов деструкции как методов модификации полимерных изделий, но и создание отечественных стабилизаторов полимеров. Такие стабилизаторы были сделаны (производные пространственно-затрудненных фенолов — В. В. Ершов, производные аминов — Э. Г. Розанцев) и уже внедрены или внедряются в практику. Причем Э. Г. Розанцев создал принципиально новые стабилизаторы против фотоокислительной деструкции — стабильные радикалы, которые, к сожалению, были внедрены в практику не у нас, а в Швейцарии (фирма Сиба-Гейги).

Тогда был поставлен перед президиумом АН СССР и Министерством химической и нефтехимической промышленности вопрос о необходимости создания экспериментальной базы со строительством небольшого лабораторного корпуса. На это было затрачено много энергии и труда Николаем Марковичем. К сожалению, Николай Маркович не дожил несколько месяцев до пуска в эксплуатацию корпуса. Теперь на здании установлена мемориальная доска.

* В это время в состав отдела Н. М. Эмануэля вошла лаборатория М. Б. Неймана: «Структурные методы, стабилизация полимеров».

ЛАБОРАТОРИЯ ХИМИЧЕСКОЙ СТОЙКОСТИ ПОЛИМЕРОВ

(заведующий лабораторией доктор химических наук Г. Е. Заиков)

В июле 1967 г. под руководством Геннадия Ефремовича Заикова была создана лаборатория химической стойкости полимеров. После окончания МГУ им. М. В. Ломоносова, 14 февраля 1958 г., Г. Е. Заиков пришел на работу в ИХФ АН СССР вначале в должности старшего лаборанта, а с июля 1958 г. был переведен на должность младшего научного сотрудника в лабораторию тогда профессора Н. М. Эмануэля.

В период с 1958 по 1963 гг. включительно занимался сопоставлением механизмов жидко- и газофазного окисления органических соединений (в январе 1963 г. защитил кандидатскую диссертацию на эту тему). В его работах этого периода, выполняемых под руководством кандидатов химических наук З. К. Майзус и Э. А. Блюмберг, развивались идеи Н. М. Эмануэля о специфике жидкофазных реакций, проходящих при повышенных температурах и давлении, в условиях, близких к критическим. По идеям Н. М. Эмануэля и при его активном участии в 60-х годах был создан цех на Московском нефтеперерабатывающем заводе (район Капотня) по получению уксусной кислоты и метилэтиленкетона путем жидкофазного окисления *н*-бутана в условиях, близких к критическим, мощностью 10 тыс. т. уксусной кислоты в год. Работами по организации и запуску цеха занимались Н. М. Эмануэль, Э. А. Блюмберг, З. К. Майзус, М. Г. Булыгин, Е. Б. Чижов, Г. Е. Заиков, Ю. Д. Нориков, П. И. Валов, Е. С. Смирнов и др. Приходилось работать не только консультантами, но и операторами, монтажниками и т. д.



Г. Е. Заиков

В период с 1963 по 1968 гг. Г. Е. Заиков изучал роль среды в радикально-цепных реакциях окисления органических соединений. В 1968 г. он защитил докторскую диссертацию на эту тему.

По предложению Н. М. Эмануэля, начиная с 1966 г., Г. Е. Заиков переключается на работы по изучению процессов деструкции и поисков путей стабилизации полимеров, а в 1967 г. стал заведовать лабораторией по этой тематике.

После кончины академика Н. М. Эмануэля (8.12.1984 г.) Г. Е. Заиков возглавил работу комплекса лабораторий, занимающихся стабилизацией полимеров, — доктор химических наук Э. Г. Розанцев ушел из ИХФ АН СССР в 1982 г. и его лаборатория была расформирована, доктора химических наук Г. П. Гладышев и Е. Т. Денисов в 1985 г. перешли в другие отделы и сменили тематику, член-корреспондент АН СССР А. Л. Бучаченко, начиная с 1985 г., стал переводить значительную часть своей лаборатории на другую тематику.

В настоящее время Геннадий Ефремович возглавляет секцию по химикатам-добавкам к полимерам научного совета «Полимерные материалы в народном хозяйстве» Государственного комитета по науке и технике СССР, секцию по деструкции и стабилизации полимеров научного совета по высокомолекулярным соединениям при Отделении общей и технической химии АН СССР, а также тему «Деструкция и стабилизация полимеров» сотрудничества академий наук социалистических стран по проблеме «Высокомолекулярные соединения». Он является заместителем главного редактора «Полимерного ежегодника» (Нью-Йорк), членом редколлегий журналов «Деструкция и стабилизация полимеров» (Лондон), Международного химического журнала (Оксфорд), «Полимеры в медицине» (Вроцлав), «Полимерные новости» (Нью-Йорк). С 1974 по 1988 гг. был членом редколлегии журнала «Высокомолекулярные соединения» (Москва).

За последние 20 лет под руководством Г. Е. Заикова выполнены циклы работ по гидролитической деструкции полимеров, озонному старению каучуков и резин, снижению горючести полимерных материалов, биодеструкции полимеров, деструкции полимеров в процессе их переработки, диффузии электролитов в полимерах, влиянию механических нагрузок на термическую, окислительную и озонную деструкцию полимеров. Многие из этих тем нашли практическое применение при создании новых полимерных материалов и полимерных изделий с улучшенными свойствами.

Отдел кинетики химических и биологических процессов имеет двухсторонние соглашения со многими социалистическими странами: Болгарией, Венгрией, ГДР, Польшей, Румынией, Чехословакией, Кубой, Вьетнамом, КНДР.

С начала 70-х годов совместные работы по деструкции и стабилизации полимеров, а также по кинетике и механизму окисления органических соединений ведутся с рядом фирм и университетских центров западных стран: с фирмой АКЗО (Нидерланды) — с 3 сентября 1971 г. до настоящего времени по теме «Старение полимеров»; с фирмой Рон-Пуленк (Франция) — с октября 1970 г. по настоящее время по темам «Получение окиси пропилена и пропилена» — окончена в 1976 г.; «Деструкция и стабилизация полимеров», «Окисление органических соединений»; с фирмой «Монтэдисон» (Италия) — с февраля 1969 г. до настоящего времени по теме «Стабилизация полимеров»; с фирмой «Нипон-сода» (Япония) — с сентября 1975 г. по настоящее время по теме «Кинетика и механизм радикальных, ионных и молекулярных реакций в химии и биологии»; с фирмой «Филлипс Петролеум» (США) — с декабря 1976 по 1980 год по теме «Катализ»; со Свободным Брюссельским университетом (Бельгия) — с 1986 г. до настоящего времени по теме «Фотодеструкция и светостабилизация полимеров».

Совместно с фирмой Рон-Пуленк (Франция) была спроектирована и построена опытно-промышленная установка по получению окиси пропилена. На основании ее работы фирма спроектировала завод по получению 80 тыс. т окиси пропилена в год и передала документацию институту. ИХФ АН СССР передал документы в Миннефтехимпром СССР.

С остальными партнерами ведутся совместные работы (их уже опубликовало более 200), готовятся к публикации совместные доклады на международных конференциях (их было сделано более 100), проводится обмен стажерами и специалистами для проведения совместных работ и составления планов совместных исследований на следующий период.

систематически проводятся совместные симпозиумы по обмену информацией. Все это позволяет более успешно выполнять план научных работ ИХФ, используя разделение труда и кооперацию.

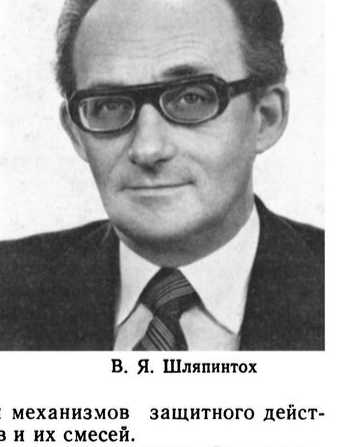
Международные связи отдела кинетики химических и биологических процессов составляют примерно 30% всех связей ИХФ АН СССР.

ЛАБОРАТОРИЯ СТРУКТУРНЫХ МЕТОДОВ СТАБИЛИЗАЦИИ ПОЛИМЕРОВ

(заведующий лабораторией доктор химических наук В. Я. Шляпинтох)

В 1967 году в отделе Н. М. Эмануэля была создана лаборатория фотодеструкции и световой стабилизации полимеров под руководством старейшего сотрудника Института химической физики, крупного ученого, образованного физико-химика, профессора Виктора Яковлевича Шляпинтоха. Он появился в Институте химической физики в 1945 г., поступив в аспирантуру после окончания с отличием химического факультета Московского государственного университета. Ему посчастливилось начать свои первые шаги в науку в лаборатории горения под руководством выдающегося ученого Якова Борисовича Зельдовича. Его первой работой было изучение воспламенения взрывчатых газовых смесей в ударных волнах. По этой теме в 1949 г. Виктор Яковлевич защитил кандидатскую диссертацию.

В 1950—1952 гг., после ухода Я. Б. Зельдовича из ИХФ, Виктор Яковлевич работал в отделе М. А. Садовского, в лаборатории Г. Л. Шнирмана, где провел исследование по электрическому моделированию атомного взрыва, показав, что его тротиловый эквивалент в два раза ниже такого же по выделяемой энергии тротилового заряда, что было впоследствии подтверждено прямыми измерениями эффектов ядерного взрыва. С 1952 г. начал работать в лаборатории Н. М. Эмануэля, в отделе которого работает и по сей день, где им выполнено три цикла работ:



В. Я. Шляпинтох

исследование элементарных реакций процессов жидкофазного окисления индивидуальных углеводородов и их смесей;

обнаружение и исследование механизма хемилюминесценции, сопровождающей медленное окисление молекулярным кислородом жидких и газообразных органических веществ;

исследование кинетики и механизмов фотоокисления твердых полимеров и механизмов защитного действия индивидуальных светостабилизаторов и их смесей.

Работа по хемилюминесценции полностью оригинальна. Она завершена созданием новых количественных методов исследования кинетики

и механизмов процессов некатализированного, ингибированного и катализированного окисления органических веществ. Эти методы нашли сейчас применение в химии, биологии и медицине. Хемилюминесценции была посвящена его докторская диссертация, которую он защитил в 1964 г.

Виктор Яковлевич был привлечен к работам по полимерам не как полимерщик, а как образованный физикохимик, хорошо владеющий физикой, химией и математикой. Да и Николай Маркович увлекся стабилизацией полимеров тоже не как полимерщик, а как физикохимик, развивающий науку о химических реакциях веществ в различных агрегатных состояниях при различных условиях.

Авторам работы по фотохимии полимеров и действию светостабилизаторов впервые удалось поставить на строго количественную основу в духе кинетической школы Н. Н. Семенова. В результате были развиты представления о механизмах фотопревращения и защиты полимеров от воздействия света, создана теория синергизма стабилизаторов, получены новые данные по особенностям кинетики фотохимических и темновых реакций в полимерных средах.

Виктор Яковлевич говорит: «Всего у меня 250 статей и изобретений, в том числе две монографии: по хемилюминесценции и фотопревращению и стабилизации полимеров; учебник по химической термодинамике под редакцией Шляпинтоха, Замараева, Пурмаля.

Я начал заниматься фотодеструкцией и светостабилизацией полимеров в 1965 г. вместе со своими учениками О. Н. Карпухиным и Л. М. Постниковым и в очень хорошем контакте с А. Ф. Луковниковым и А. П. Пивоваровым, которые в этой области уже имели и опыт и достижения.

В 1977 г. от лаборатории отпочковалась группа доктора химических наук О. Н. Карпухина, которая была преобразована в лабораторию прогнозирования сроков службы полимерных материалов. Новую лабораторию по стабилизации лекарственных препаратов в институте Л. А. Пирузяна возглавил в 1972 г. и успешно продолжает свою работу кандидат химических наук В. И. Гольденберг, защитивший диссертацию по итогам работ, выполненных в нашей лаборатории. С 1973 г. в лаборатории работает кандидат химических наук В. Б. Иванов. За эти годы он стал крупным специалистом в области фотохимии полимеров. В 1985 г. защитил докторскую диссертацию. Ему-то, как я думаю, и предстоит продолжить работу, которая многие годы была для меня желанной и радостной и составляла смысл моей жизни.

За годы совместной работы (28 лет) сильно вырос и Л. М. Постников, защитивший в 1985 г. докторскую диссертацию, где впервые был разработан механизм фотоокисления гетероцепного полимера — полиамида. Это очень интересная работа, ведущая его постепенно в близкие по свойствам биологические системы, в которых новые взгляды, можно надеяться, позволят подойти к новым результатам.

И последнее. Мне бы хотелось отметить работу в области кинетики химических реакций в твердых полимерах выпускника физтеха кандидата химических наук А. Л. Марголина, окончившего МФТИ в 1967 г., который года через 2 будет защищать докторскую диссертацию и от которого я жду новых оригинальных идей и результатов».

ЛАБОРАТОРИЯ АНТИОКИСЛИТЕЛЬНОЙ СТАБИЛИЗАЦИИ ПОЛИМЕРОВ

(заведующий лабораторией доктор химических наук Ю. А. Шляпников)

Создание лаборатории антиокислительной деструкции полимеров происходило сложным путем. Вначале, когда в институте ставилась полимерная проблема (подробности в разделе о полимерах), естественно, были проведены исследования по стабилизации полимеров. Была создана лаборатория структурных методов стабилизации полимеров, которую возглавил тогда Моисей Борисович Нейман. В нее входили Анатолий Леонидович Бучаченко, Вера Борисовна Миллер и др.

В связи с болезнью Моисея Борисовича лаборатория была реорганизована. Образовались две лаборатории — лаборатория стабильных радикалов (заведующий Рязанцев) и лаборатория механизма действия стабилизаторов (заведующая В. Б. Миллер).

По приказу № 592 от 12.12. 1973 г. Н. М. Эмануэль провел крупную реорганизацию своего отдела, и в это время лаборатория В. Б. Миллер была переведена в группу. До этого, в феврале 1971 г., и была создана лаборатория антиокислительной стабилизации полимеров путем деления бывшей лаборатории механизма действия стабилизаторов). До 1987 г. она носила название лаборатории структурных методов стабилизации полимеров. С самого начала в лаборатории работали зав. лабораторией доктор химических наук Ю. А. Шляпников, старший научный сотрудник Б. А. Громов и младшие научные сотрудники Е. С. Торсуева (в ИХФ с 1950 г.), Т. А. Богаевская, Т. В. Монахова, С. Г. Кирюшкин, Н. Е. Кордунер, Н. Я. Рапопорт, Н. К. Тюленева. Лаборатории была поручена тематика изучения старения и стабилизации термостойких полимеров и сохранена тематика старения и стабилизации полиолефинов.



Ю. А. Шляпников

Сотрудниками лаборатории было изучено окисление большого числа полимеров, в том числе термостойких (до 470°), выяснены основные закономерности процесса и разработаны принципы стабилизации.

На примере полиолефинов было показано, что в отличие от низкомолекулярных жидкостей скорости процессов в полимерах сильно зависят от структуры (т. е. от способа приготовления) исследуемого образца, и в ряде случаев намечены пути использования этого эффекта для повышения стабильности полимеров.

С середины 70-х годов было начато изучение растворимости низкомолекулярных веществ в полимерах и их реакционной способности в этих растворах.

Проводятся работы по макрокинетике окисления полимеров (т. е. изучению роли диффузии кислорода, свободных радикалов, продуктов окисления и ингибиторов в реакциях окисления), изучению окисления и разработке методов стабилизации полимеров оптического назначения (прослойки триплексов), полиамидов и т. п. Впервые измерена скорость поглощения кислорода во время периода индукции окисления полимера, изучены закономерности ее изменения.

Разработан сорбент для удаления ионов радиоактивных элементов и тяжелых металлов из водных растворов, получаемый из отходов микробиологической промышленности, содержащих природный полимер хитин.

Шляпников Юрий Александрович, 1926 г. рождения, окончил в 1958 г. Горьковский государственный университет им. Н. И. Лобачевского по специальности физическая химия. С 1958 г. начал работать в Институте химической физики АН СССР в лаборатории меченых атомов (профессора М. Б. Неймана).

В 1961 г. защитил кандидатскую диссертацию по теме «Кинетика кислотного разложения арилалкильных гидроперекисей». С 1959 г. работает в области изучения старения и стабилизации полимеров. С 1964 г. — старший научный сотрудник, в 1968 г. защитил докторскую диссертацию на тему «Исследование ингибированного окисления полиолефинов», с 1971 г. — заведующий лабораторией структурных методов стабилизации полимеров, позднее в работах Ю. А. Шляпникова было показано, что ингибиторы в реакциях окисления полимеров принимают участие во всех кинетических стадиях процесса: инициировании, разветвлении, продолжении и обрыве цепи. Разработана теория критических явлений при ингибированном окислении, экспериментально обнаружены нижняя критическая концентрация, ниже которой ингибитор не тормозит разветвленную цепную реакцию, верхняя критическая концентрация, выше которой вредные побочные реакции ингибитора переводят стационарный процесс окисления вновь в самоускоренный, критические концентрации и составы бинарных смесей. Обнаружен отрицательный температурный коэффициент при высокотемпературном (выше 200°С) окислении полиэтилена, изучено окисление ряда полимеров, в том числе специальных термостойких, при температурах до 500°С. Предложены способы стабилизации полимеров при высоких температурах, основанные на повышении скорости квадратичного обрыва цепи.

Шляпников с сотрудниками выполнил цикл исследований по изучению растворимости низкомолекулярных веществ (стабилизаторов в полимерах) и выяснению особенностей реакций с их участием с целью создания теоретической базы для изучения особенностей действия низкомолекулярных антиоксидантов. При этом обнаружен ряд неизвестных ранее закономерностей. Юрий Александрович изучил кинетику окисления полимеров, осложненную диффузией кислорода, радикалов, валентно-насыщенных продуктов и антиоксидантов (ингибиторов); обнаружил новый класс предельных явлений при окислении неравномерно ингибированных образцов полимера, а также при окислении тонких (микронных) пленок термостойких полимеров; опубликовал монографию «Антиокислительная стабилизация полимеров» в соавторстве с С. Г. Кирюшкиным и А. П. Мариным (Химия, 1987); опубликовал более 200 статей, в том числе 21 за рубежом.

ЛАБОРАТОРИЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ СРОКОВ СЛУЖБЫ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ

(заведующий лабораторией доктор химических наук О. Н. Карпухин)

По инициативе академика Н. М. Эмануэля лаборатория прогнозирования срока службы полимерных материалов была создана в апреле 1980 г. Заведующим лабораторией решением ученого совета ИХФ АН СССР назначен доктор химических наук О. Н. Карпухин.

Перед лабораторией была поставлена задача ликвидации разрыва между фундаментальными исследованиями механизма старения полимерных материалов и практическими задачами прогнозирования срока службы этих материалов в изделии, оценкой надежности эксплуатации изделий из этих материалов.



О. Н. Карпухин

Эта проблема рассматривается с двух разных сторон. С одной стороны, это технико-математическая проблема. Необходимо разработать математический аппарат, позволяющий приспособить разрабатываемые в других лабораториях модели к решению практической задачи прогнозирования эксплуатационной устойчивости материала в различных изделиях. С другой стороны, это химико-физическая проблема. Необходимо из многообразия моделей механизмов старения, создаваемых в других лабораториях, выбрать то, что лимитирует эксплуатационную устойчивость изделия из полимерного материала.

В соответствии с такой постановкой задачи в лаборатории были собраны специалисты по кинетике химических превращений полимеров химико-физического и математического профиля. Почти все они работали в ИХФ уже много лет под руководством О. Н. Карпухина в лаборатории В. Я. Шляпинтоха и начали исследование по тематике новой лаборатории за два-три года до ее образования.

Всего в лабораторию вошло 10 научных сотрудников, в 1985 г. из состава лаборатории выделилась самостоятельная группа во главе с доктором Э. Ф. Брином.

В самом начале работы лаборатории стало ясно, что перед ней стоит не просто техническая проблема. Проблема прогнозирования эксплуатационной устойчивости полимерного материала на современном уровне не разработана ни на математическом, ни на физико-химическом уровнях. Анализ современной методологии прогнозирования эксплуатационной устоичивости показал, что к началу 80-х годов назрела необходимость и появилась возможность перехода к качественно новому уровню решения практических прогнозных задач, использующему новые возможности современной информационно-вычислительной техники и успехи теории старения полимерных материалов и позволяющему на

количественном уровне решать практически любые прогнозные задачи с количественной же оценкой достоверности их решения.

К 1985 г. математические задачи были достаточно строго сформулированы в кандидатской диссертации сотрудника лаборатории Померанцева А. Л., началась их практическая реализация в виде пакетов программ для персональных компьютеров, проектов машинно-ориентированных стандартов отраслевого, союзного и международного значения.

Значительно более сложной является химико-физическая задача лаборатории, условно называемая кинетической классификацией механизмов старения полимерных материалов.

Опыт лаборатории показал, что сведений, получаемых в конкретных исследованиях механизма полимерных материалов, оказывается обычно недостаточно для прогнозирования эксплуатационной устойчивости реальных изделий. Такие «классические» исследования обычно не затрагивают ни проблемы комплексности воздействия разных факторов при реальной эксплуатации, ни технологических загрязнений реального материала, ни своеобразия практических требований к полимерному материалу в изделии.

Все это потребовало проведения целенаправленных исследований изменения свойств отдельных классов материалов. Были разработаны методы описания кинетики изменения свойств окрашенных полимерных материалов, изменения механических свойств при влагопоглощении композиционных материалов, возникновения механических напряжений в изделиях из карбоцепных полимеров.

Накопленный опыт позволил создать методологию таких целенаправленных кинетических исследований. Разработан и внедрен ряд методик прогнозирования эксплуатационной устойчивости конкретных типов материалов; лаборатория контролирует выпуск ГОСТов по данной тематике.

Лаборатория представляет собой коллектив высококвалифицированных специалистов-кинетиков разного уровня, математиков, физикохимиков, специалистов по кинетике твердофазных процессов и изменению практически важных свойств материалов.

Карпухин Олег Никифорович 1935 г. рождения работает в ИХФ АН СССР с 1959 г. Пришел в ИХФ студентом третьего курса МФТИ в 1956 г. С 1956-го по 1980-й год работал под руководством В. Я. Шляпинтоха сначала в его группе, с 1957 г. — в его лаборатории.

С 1957-го по 1964-й год Олег Никифорович занимался проблемами хемилюминесценции в жидкофазных процессах. Защитил по этой тематике дипломную работу в МФТИ в 1959 г., кандидатскую диссертацию в 1964 г., является соавтором монографии «Хемилюминесцентные методы исследования медленных химических процессов», изданной в СССР в 1966 г. и в США в 1968 г., награжден медалью ВДНХ; в СССР и за рубежом работает более 40 хемилюминесцентных установок, разработанных с его участием.

С 1965-го по 1980-й год Олег Никифорович занимался проблемами светостойкости и светостабилизации полимеров, а также проблемами твердофазной кинетики химического превращения. В 1976 г. защитил докторскую диссертацию по этой тематике.

ЛАБОРАТОРИЯ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ СТАБИЛИЗАТОРОВ

(заведующий лабораторией доктор химических наук Д. Я. Топтыгин)

Лаборатория физико-химических методов оценки эффективности стабилизаторов создана в марте 1967 г. на основании постановления президиума АН СССР № 669 от 30.09. 1966 г., заведующий лабораторией доктор химических наук Д. Я. Топтыгин. В 1954 г. он окончил химический факультет МГУ, в 1954—1960 гг. работал в ИОНХ АН СССР, в 1961—1967 гг. — в президиуме АН СССР в должности ученого секретаря отделения, с 1967 г. — в ИХФ АН СССР. В настоящее время в лаборатории 17 сотрудников, в том числе один доктор и семь кандидатов наук. Старшие научные сотрудники Г. Б. Парийский, Ю. А. Михеев, Л. Н. Гусева, Е. Я. Давыдов и Т. В. Похолок окончили кафедру «Химическая кинетика» МГУ.



Д. Я. Топтыгин

Основное научное направление лаборатории — изучение взаимосвязи изменения макроскопических свойств полимеров с химизмом свободнорадикальных реакций. За время существования лаборатории в ней получены следующие основные результаты.

Обнаружено и охарактеризовано новое явление, названное химико-механическим разрушением полимеров. Оно коренным образом отличается от механохимического (термофлюктуационного) процесса разрушения и обусловлено структурно-механическим повреждением полимерного остова после актов деструкции макромолекул. Установлена возможность стабилизации полимеров не только путем ингибирования свободнорадикальных реакций, но и за счет влияния добавок на интенсивность структурно-механических повреждений.

Установлен принципиально новый механизм фоторазрушения ПММА в условиях как прямого, так и сенсибилизированного фотолиза. Разработаны методы химической модификации полимеров фотохимической прививкой на макромолекулы фрагментов ингибиторов.

Планомерное использование метода фотосенсибилизации добавками различной природы позволило изучить последовательность элементарных стадий фотохимических и термических превращений макрорадикалов, установить строение макрорадикалов, ответственных за деструкцию ПММА, полиамида, поликарбоната, ПЭТФ, целлюлозы.

Большое внимание в лаборатории уделялось разработке новых методов и приборов и модернизации оборудования для количественного исследования процессов старения твердых полимеров.

По материалам этих исследований опубликовано свыше 100 статей, сделано более 30 докладов на всесоюзных и международных конферен-

циях и получено одно авторское свидетельство. Выполнены и защищены одна докторская (Д. Я. Топтыгин — 1977 г.) и семь кандидатских диссертаций.

В 1987 г. лаборатория переименована. Теперь она называется лабораторией кинетики инициированной деструкции и модификации полимеров.

ЛАБОРАТОРИЯ ТЕРМОДИНАМИКИ И МАКРОКИНЕТИКИ НЕРАВНОВЕСНЫХ СИСТЕМ

(заведующий лабораторией доктор химических наук Г. П. Гладышев)

В 1970 г. по рекомендации профессора С. Р. Рафикова (г. Уфа) Н. Н. Семенов и Н. М. Эмануэль приняли в Институт химической физики АН СССР в отдел Н. М. Эмануэля Георгия Павловича Гладышева. В это время Николай Маркович формировал работы по стабилизации полимеров, и вот тогда, в 1970 г., и была создана лаборатория термостойких полимеров с небольшим количеством сотрудников. В 1986 г. ее переименовали в лабораторию термодинамики и макрокинетики неравновесных систем.

Основные достижения лаборатории: созданы основы иерархической термодинамики и обоснована возможность передачи в биомире термодинамических признаков по наследству; выполнены оригинальные работы по физикохимии образования Солнечной системы, происхождению оптической активности в биомире, экологической биофизической химии; разработана модель шаровой молнии, открыты новые механизмы полимеризационных процессов и сформулированы оригинальные принципы стабилизации полимеров; созданы патентно-чистые технологии получения полимерных материалов с улучшенным комплексом свойств; внедрен в промышленность ряд новых технологий; установлены устойчивые связи с несколькими крупными промышленными предприятиями (Челябинский завод «Оргстекло», Дзержинский химический комбинат «Оргстекло» и «Капролактам», Прикумский завод пластмасс, предприятия Минхимпрома СССР, Минсредмаша СССР и др.). По результатам работы в области физической химии и химии высокомолекулярных соединений опубликованы 7 монографий на различных языках.

Георгий Павлович родился в Алма-Ате 19 сентября 1936 г. Там же в 1954 г. окончил среднюю школу № 33, в 1959 г. — с отличием Казахский государственный университет им. С. М. Кирова (химический факультет, кафедра «Физическая химия») по специальности химия.

Дипломную работу «Физикохимия нитрующих смесей» выполнял на кафедре «Физическая химия» Казахского государственного университета под руководством заведующего кафедрой академика АН КазССР Михаила Ильича Усановича, с которым общался ежедневно в течение трех лет. Дипломная работа была особо отмечена. Первая работа посвящена механизмам нитрования и сульфирования, изучению равновесий бинарных систем кислота—основание.

Георгий Павлович Гладышев окончил аспирантуру в Институте химических наук КазССР под руководством члена-корреспондента АН СССР, академика АН КазССР С. Р. Рафикова. В 1968 г. вместе с ним

Георгий Павлович переехал в Уфу, где был членом президиума Башкирского Филиала АН СССР, заместителем директора Института органической химии и заведующим лабораторией.

С 1970 г. работает в ИХФ АН СССР и с этого же года заведует лабораторией термостойких полимеров, которая была организована по инициативе академика Н. М. Эмануэля.

Докторскую диссертацию Г. П. Гладышев защитил в 1966 г. в Институте тонкой химической технологии им. М. В. Ломоносова, она была посвящена полимеризации при глубоких конверсиях (впоследствии полученные результаты отражены в трех монографиях).

Георгий Павлович ведет плодотворную работу по воспитанию молодых ученых. Им подготовлено более 30 кандидатов наук и несколько докторов наук. В лаборатории 9 человек, из них 2 доктора наук (Г. П. Гладышев и В. Л. Антоновский), 3 кандидата наук, 2 молодых специалиста — выпускники МГУ.

Георгий Павлович является секретарем правления московской городской организации союза научных и инженерных обществ СССР, председателем Комитета по высокомолекулярным соединениям МГП союза НИО СССР, членом ряда научных зарубежных обществ. В 1989 г. избран действительным членом и президентом организованной в СССР Академии творчества. С 1989 г. — вице-президент Ассоциации «Движение за массовое творчество».

ХИМИЧЕСКАЯ КИНЕТИКА БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ЖИВОГО ОРГАНИЗМА

ЛАБОРАТОРИЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ОНКОЛОГИИ

(заведующая лабораторией доктор биологических наук Л. П. Липчина)

Лана Пименовна Липчина. — доктор биологических наук, онколог, крупный физикохимик — была приглашена в сентябре 1958 г. Н. М. Эмануэлем в свою лабораторию. До этого она работала в лаборатории анизотропных структур АН СССР, где изучала терапевтическое действие мощных ультразвуковых волн на злокачественные опухоли. Лабораторию анизотропных структур возглавлял талантливый организатор и крупный специалист-архитектор доктор технических наук Андрей Константинович Буров. Занимаясь проблемами современного строительства, он уделял особое внимание облегчению веса зданий и в связи с этим нахождению новых особо прочных облегченных материалов. Это привело его к созданию в системе АН СССР лаборатории анизотропных структур. Идея заключалась в том, чтобы найти физические и физико-механические условия использования потенциалов прочности тонкой стеклянной нити с поверхностью, еще не разрушенной микротрещинами. Эту прочность можно сохранить, покрыв нить слоем смолы сразу после выхода ее из фильеры печи.

В материалах нити укладывались таким образом, что механические свойства материала оказывались различными и управляемыми в разных направлениях — анизотропными.



Л. П. Липчина

Одновременно в лаборатории разрабатывалась промышленная технология производства материалов. Так были созданы в ней новые стекловолокнистые анизотропные материалы (СВАМ) А. К. Бурова.

Лаборатория после смерти Андрея Константиновича в 1957 г. была переведена в Институт химической физики, в связи с развитием полимерной тематики. О том, как все это происходило, будет сказано ниже, в разделе о полимерных работах.

Андрей Константинович по своему таланту был человеком разносторонних интересов в технике, науке и искусстве. Деятельность его лаборатории не ограничивалась архитектурой и созданием новых конструкционных, прочных, легких материалов. Им были предприняты исследования и в области биологии, медицины. В конце сороковых годов им было задумано изучение воздействия мощных ультразвуковых волн на злокачественные опухоли. Для этого в лаборатории была создана экспериментальная база — построены установки с излучателями ультразвука, самой большой мощности того времени. Разработаны методы обучения опухолей, поставлены биохимические, цитологические и другие исследования патологических процессов. В лаборатории образовался дружный коллектив сотрудников — специалистов-радиофизиков, акустиков, биохимиков, биологов. Среди них и Лана Пименовна. Развитие начатых работ не было завершено. В 1957 г. Андрей Константинович умер. Лаборатория перешла в Институт химической физики. Перешла и Лана Пименовна, она была принята в лабораторию Н. М. Эмануэля 25 сентября 1958 г. на должность старшего научного сотрудника. Лана Пименовна — видный, высокообразованный ученый-биолог. Она родилась в июне 1904 г. в Рославле Смоленской области в семье служащего. В 1921 г. после окончания школы 2-й ступени поступила в Сельскохозяйственную академию им. К. А. Тимирязева. Со второго курса в 1923 г. перешла в отдел биологии Московского государственного университета, который закончила в 1928 г. по специальности физиология животных. После окончания университета успешно вела научную работу в нескольких научно-исследовательских учреждениях как биолог. В лаборатории анизотропных структур с 1954 по 1958 гг. заведовала биологической (онкологической) группой. Лана Пименовна имеет около сотни научных публикаций. Все они, в основном, посвящены проблеме онкологии. В Институте химической физики в лаборатории Н. М. Эмануэля под руководством Ланы Пименовны была организована группа экспериментальной онкологии, в которую входили молодые научные сотрудники, ставшие впоследствии самостоятельными руководителями своих лабораторий. В этой группе Л. П. Липчина впервые показала, что ингибиторы радикальных реакций (антиоксиданты) способны тормозить развитие лейкозов у животных. В 1958 г. в журнале «Докл. АН СССР» была опубликована ее первая ра-

бота совместно с Н. М. Эмануэлем «Лейкоз у мышей и особенности его развития при воздействии ингибиторов свободнорадикальных реакций». В дальнейшем стали развиваться работы по изучению молекулярных механизмов действия антиоксидантов, а также природы и роли свободных радикалов в биологических системах. 24 сентября 1965 г. ученый совет Института избрал Лану Пименовну на должность заведующей лабораторией экспериментальной онкологии. Более точное определение научного направления лаборатории заключалось в исследовании кинетики клеточных популяций методом авторадиографии, в процессе канцерогенеза и роста опухолей, изучении механизма действия противоопухолевых агентов биохимическими методами, методами авторадиографии и электронной микроскопии в целях разработки рациональных подходов к радио- и химиотерапии злокачественных новообразований. В лаборатории работало 16 сотрудников.

Л. П. Липчина обладала особым педагогическим даром. Она уделяла большое внимание воспитанию молодых научных кадров. Под ее руководством защищались кандидатские диссертации, она руководила в лаборатории аспирантами и дипломными работами студентов. В процессе развития работ в лаборатории были созданы новые лаборатории под руководством воспитанников Ланы Пименовны.

В феврале 1967 г. Л. П. Липчиной было присвоено звание профессора по специальности онкология. В начале декабря 1973 г. она была переведена на должность научного консультанта в связи с пенсионным возрастом. 31 января 1978 г. в возрасте 73 лет Лана Пименовна умерла.

ЛАБОРАТОРИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ МЕХАНИЗМОВ ОТДАЛЕННЫХ ПОСЛЕДСТВИЙ РАДИАЦИОННОГО ДЕЙСТВИЯ

(заведующая лабораторией доктор биологических наук И. И. Пелевина)

В 1954 г. я окончила кафедру «Гистология и цитология» биологического факультета МГУ. Получив свободное распределение, я безуспешно пыталась попасть в аспирантуру Всесоюзного онкологического научного центра (тогда он назывался Институт онкологии). Я, единственная из всех претендентов, сдала все экзамены на отлично, но тем не менее в аспирантуру не попала.

В это время профессор А. К. Буров, известный архитектор, создал лабораторию анизотропных структур (в Колобовском переулке, в церкви), где проводились исследования биологического действия ультразвука. Для организации этих исследований и создания биологического коллектива А. К. Буров пригласил на работу доктора биологических наук Л. П. Липчину, которая в то время как «агент Палестины» была уволена из Института нейрохирургии. Л. П. Липчина создала хорошо оснащенную (по тем временам) лабораторию, подобрала коллектив квалифицированных сотрудников. Основным направлением исследований биологической группы было изучение влияния ультразвука на клетки и опухоли экспериментальных животных. Нами было показано, что в определенных условиях ультразвук приводит к рассасыванию опухолей, уменьшению метастазирования, вызывает в клетках целый ряд биохимических изменений. По этим данным у меня был собран материал на кандидатскую диссертацию, но я ее не защищала, так как

после смерти А. К. Бурова перешла в Институт химической физики и изменила направление исследований.



И. И. Пелевина

Дело в том, что часть биологической группы во главе с Л. П. Липчиной в ИХФ АН СССР под руководством Н. М. Эмануэля начала исследовать свободнорадикальные процессы в биологических системах и влияние на них ингибиторов свободнорадикальных процессов, их радиозащитный и радиосенсибилизирующий эффект на клетки, опухоли, целые организмы. В 1963 г. я защитила кандидатскую диссертацию, которая была посвящена изучению влияния ингибиторов свободнорадикальных процессов на активность ферментов дыхательной цепи в опухолевых и нормальных клетках (руководители—Н. М. Эмануэль и Л. П. Липчина).

После защиты диссертации я занялась радиобиологией — изучением радиочувствительности клеток и опухолей, способов повышения радиочувствительности клеток и опухолей с целью разработки научных основ повышения эффективности лучевого лечения, факторов, обуславливающих радиорезистентность опухолей и т. д., — этими проблемами занимаюсь до сих пор. К этому времени со мной уже работала группа сотрудников. В 1973 г. я защитила докторскую диссертацию, посвященную факторам, обуславливающим радиочувствительность клеток и опухолей, и способам ее модификации. Все эти исследования проводились в лаборатории, руководимой Л. П. Липчиной.

Объединив несколько лабораторий, Н. М. Эмануэль организовал большую лабораторию количественной онкологии во главе с Д. Б. Корманом, куда лаборатория Л. П. Липчиной вошла в качестве группы.

В 1986 г. я выделилась со своими коллегами (8 человек) в отдельную группу на правах лаборатории, в 1988 г. была создана лаборатория механизмов отдаленных последствий радиационных воздействий.

После аварии на ЧАЭС одной из основных проблем лаборатории является изучение клеточных механизмов, тех нежелательных последствий, являющихся результатом этой аварии, и разработка способов защиты от них.

Вышли в свет три моих монографии, участвовала в составлении учебника и коллективной монографии, опубликовано более 150 статей, имею три авторских свидетельства, являюсь членом бюро Совета по радиобиологии, членом редколлегии журнала «Радиобиология», руководителем Всесоюзного семинара по радиобиологии (на базе ИХФ АН СССР)».

ЛАБОРАТОРИЯ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ИЗУЧЕНИЯ НУКЛЕИНОВЫХ КИСЛОТ

(заведующая лабораторией К. Е. Круглякова)

Одновременно с организацией лаборатории экспериментальной онкологии Л. П. Липчиной были созданы лаборатории: физико-химических методов изучения нуклеиновых кислот, медицинской биофизики, кинетических методов в клинической онкологии, органического синтеза. Образовался сложный комплекс лабораторий физико-химической биологии с коллективом сотрудников в 60 человек, в том числе 3 доктора и 15 кандидатов наук.

Лаборатория физико-химических методов изучения нуклеиновых кислот была организована на базе группы ДНК, возглавляемой доктором химических наук, профессором К. Е. Кругляковой. В это время в состав группы входили Н. А. Захарова, М. А. Смотряева, Н. В. Николаева, Т. И. Маторина, Г. П. Жижина, Д. Л. Лашкова, Б. П. Уланов.



К. Е. Круглякова

Основными научными направлениями работ лаборатории были:

изучение физико-химических свойств нуклеиновых кислот и их природных комплексов и изменения этих свойств при различных воздействиях (рентген—УФ-радиация, физиологически активные вещества, опухолевый рост и др.);

установление механизма действия ингибиторов радикальных реакций, используемых в качестве модификаторов различных повреждений нуклеиновых кислот; создание физико-химических тестов для отбора потенциальных протекторов и сенсибилизаторов.

В первых работах лаборатории было показано, что такие воздействия, как ионизирующее излучение, УФ-свет, химические мутагены, существенным образом изменяют вторичную структуру дезоксирибонуклеиновой кислоты — ДНК, носителя генетической информации в клетке. Ингибиторы радикальных реакций существенным образом предотвращали повреждение структуры ДНК как при добавках их до облучения водных растворов ДНК, так и при добавках их после облучения. Была установлена существенная роль радикалов в повреждении. Выяснена природа впервые обнаруженной хемилюминесценции облученных растворов ДНК, которая возникает за счет рекомбинации радикалов, образующихся при распаде перекисных соединений ДНК, возникающих при облучении. Были начаты исследования по изучению физико-химических механизмов действия на ДНК химических мутагенов.

Дальнейшее развитие начатых работ заключалось в разработке и освоении новых методов исследования: метода двойной химической модификации нуклеиновых кислот для изучения структуры нуклеиновых

кислот методом электронной микроскопии; метода спиновых зондов и меток для изучения повреждения структуры ДНК под действием радиации и кинетического формальдегидного метода (КФ-метод) для изучения особенностей структуры ДНК нормальных и опухолевых клеток.

Использование этих методов позволило получить ряд важных научных данных об особенностях структурных нарушений в различных ДНК.

Дальнейшее развитие получают работы по изучению физико-химических свойств радикалов ДНК и ДНП, возникающих при облучении замороженных водных растворов методом ЭПР и низкотемпературного радиолиза. Разрабатываются методы определения реакционной способности ингибиторов (антиоксидантов) по отношению к окислительным и восстановительным радикалам, возникающим в системе при облучении. Проводится цикл исследований по изучению кинетики и химизма взаимодействия ДНК с противоопухолевыми веществами.

Успешно развивались работы в области фундаментальных и практических приложений, создавались специализированные научные группы. В середине 70-х годов в лаборатории были следующие научные группы биофизического профиля: группа моделирования фотосинтеза (заведующий группой кандидат наук Г. Г. Комиссаров), группа по изучению физико-химических особенностей фото- и рентгенхемилюминесценции белков (заведующий группой канд. хим. наук И. И. Сапежинский), группа кинетики биохимических процессов (заведующий группой канд. хим. наук Л. С. Вартанян), группа органического синтеза (заведующий группой Л. Д. Смирнов), группа ультразвука (заведующая группой канд. биол. наук Ф. И. Брагинская), позднее была организована и группа биофизики мембран (заведующий группой канд. биол. наук Л. Я. Гендель). Кроме того, в лаборатории развивалось направление работ по изучению содержания свободных радикалов в органах и тканях животных в норме и при развитии опухолевого процесса, а также в лейкоцитах крови человека при хронических лейкозах (совместно с Центральным институтом усовершенствования врачей). Важно было выяснить, как влияют ингибиторы радикальных реакций на уровень свободных радикалов при использовании их в качестве противоопухолевых соединений (аспиранты А. Н. Спирин, Э. В. Клочко). Продолжались ранее начатые исследования с НИИ картофельного хозяйства для доказательства того, что и на уровне растительного организма при развитии опухолей существенную роль могут играть свободнорадикальные реакции, а ингибиторы радикальных реакций так же, как и в случае организма животных, будут тормозить развитие опухолевого процесса. Действительно, было установлено, что ингибиторы радикальных реакций (антиоксиданты) существенно изменяют уровень содержания свободных радикалов в ростках и тормозят развитие опухолей. Эти исследования стимулировали поиск химических препаратов, обладающих противоопухолевой и фунгицидной активностью. Был предложен ряд препаратов с противоопухолевым эффектом, два из которых защищены авторскими свидетельствами (Н. М. Эмануэль, К. Е. Круглякова, Д. В. Липсиц, А. Б. Долягин и др.). Позднее эта серия исследований была продолжена в рамках лаборатории доктора биологических наук Н. Н. Зоз, о которой будет сказано ниже.

Расширение тематики лаборатории поставило вопрос о новой структуре лаборатории, которая фактически выполняла функции отдела био-

физики. Были организованы следующие группы в структуре лаборатории:

1. Группа физхимии биополимеров (зав. группой докт. хим. наук, профессор К. Е. Круглякова).

2. Группа физхимии ДНК опухоли (зав. группой канд. хим. наук Г. П. Жижина).

3. Группа свободных радикалов (зав. группой докт. хим. наук В. А. Шарпатый).

4. Группа первичных процессов лучевого поражения (зав. группой канд. хим. наук И. И. Сапежинский).

5. Группа нуклеопротеидов (зав. группой канд. хим. наук Э. М. Гоникберг).

6. Группа биохимических процессов (зав. группой канд. хим. наук Л. С. Вартанян).

7. Группа фотосинтеза (зав. группой канд. хим. наук Г. Г. Комиссаров).

8. Группа ультразвука (зав. группой канд. биол. наук Ф. И. Брагинская).

9. Группа биофизики мембран (зав. группой канд. биол. наук Л. Я. Гендель).

10. Группа органического синтеза (зав. группой докт. хим. наук Л. Д. Смирнов).

11. Кабинет электронной микроскопии (зав. канд. биол. наук Б. П. Уланов).

В лаборатории к этому времени, не считая аспирантов и стажеров, было 49 человек. Коллектив увлеченно трудился. Были получены важные результаты в области изучения нуклеиновых кислот, белков, ферментов, мембран, предложены новые методы исследования биологических систем, синтезирована серия биологически активных соединений, нашедших практическое применение. Сотрудники профессионально совершенствовались. Многие защитили кандидатские, почти все заведующие группами — докторские диссертации. Среди них: В. А. Шарпатый, И. И. Сапежинский, Г. Г. Комиссаров, Ф. И. Брагинская, Г. П. Жижина, В. А. Андреев, Л. Я. Гендель, Б. П. Уланов. Лаборатория в это время обладала высоким научным потенциалом. Выросли ученые, которыми институт вправе гордиться.

Среди важных научных достижений последних лет работы лаборатории следует отметить результаты в областях изучения нуклеиновых кислот, белков и ферментов, биофизики мембран, моделирования фотосинтеза, синтеза новых антиоксидантов.

С 1971 г. лаборатория активно работает в рамках программы СЭВ по биофизике. Заведующая лабораторией К. Е. Круглякова была назначена национальным координатором по V направлению программы. Лаборатория активно сотрудничала не только с учеными соцстран, но и с различными НИИ нашей страны.

К 1978 г. в лаборатории было 52 сотрудника, которые активно и с большой отдачей работали в области физико-химической биологии.

Кира Евгеньевна Круглякова является одним из активных деятелей третьего поколения школы Института химической физики АН СССР. Она способный, творческий, инициативный ученик Николая Марковича Эмануэля, его верный помощник на протяжении многих лет совместной научной и научно-организационной работы. Более 22 лет Кира Евгеньев-

на была заместителем Николая Марковича по лаборатории, затем по отделу. Предоставим слово самой Кире Евгеньевне:

«Родилась я в 1924 г. в г. Шеки Азербайджанской ССР, с 1932 по 1941 гг. училась в Москве в школе № 59. Окончила среднюю школу в Казани в 1942 г. В 1947 г. с отличием окончила Химико-технологический институт им. Д. И. Менделеева (кафедра «Полупродукты и красители») и начала работать инженером в Научно-исследовательском институте полупродуктов и красителей (НИИПиК).

В 1949 г. по рекомендации Димы Кнорре, с которым я училась вместе в институте (ныне он академик), я была принята в ИХФ АН СССР в лабораторию Николая Марковича Эмануэля. В лаборатории тогда было всего несколько человек: Т. Е. Павловская, З. К. Майзус, Э. А. Блюмберг, Г. В. Тимофеева и аспирант Д. Г. Кнорре. О лаборатории той поры можно сказать: «Мал золотник, да дорог!». Все охотно делились со мной своим опытом, знаниями и быстро ввели меня в атмосферу жизни института. В ту пору Институт химической физики был в зените мировой научной славы. О работе в таком институте можно было только мечтать! Атмосфера творчества, необыкновенной научной любознательности, взаимного уважения способствовала развитию у молодежи определенного стиля работы, исследовательской инициативы и желания быть достойной этого замечательного коллектива.

Я была сразу же принята в дружный научный коллектив, где молодежь была окружена особым вниманием. Систематическое общение старших товарищей с молодыми учеными вдохновляло на научное творчество, развивало чувство долга, закаляло идеологически и духовно. Необыкновенная творческая атмосфера стимулировала к учебе — учились все и всё время. Бескомпромиссное требование к высокому качеству выполняемой работы воспитывало исключительную требовательность к себе и развивало чувство ответственности за эксперимент, за работу.

Николай Маркович в ту пору (1949 г.) защитил докторскую диссертацию и был полон творческих сил, неиссякаемой энергии, оптимизма и человеческого обаяния. Он начал последовательно осуществлять свои творческие замыслы. Их было много.

Моя первая научная работа, выполненная под руководством Николая Марковича, была посвящена изучению механизма разложения перекиси водорода (Н. М. Эмануэль, К. Е. Круглякова «О цепном механизме разложения H_2O_2, существовании радикала HO_2 и высшей перекиси водорода А. Н. Баха», Докл. АН СССР, 1952 г., **83**, № 4, с. 593—596). Удалось показать, что разложение перекиси водорода сопровождается образованием радикала HO_2 и высшей перекиси водорода (H_2O_4), на существование которой указывал А. Н. Бах в конце прошлого столетия. К сожалению, продолжить эти исследования мне не пришлось.

В это время Николай Маркович, на основании совместных работ с З. К. Майзус, предложил новый механизм гомогенного катализа (на примере окисления пропана в присутствии HBr), и мне было поручено проверить, насколько универсален этот механизм на примере реакции газофазного окисления пропана в присутствии добавок хлора. Серией выполненных исследований был подтвержден новый механизм гомогенного катализа.

Было установлено, что ускорение процесса окисления пропана добавками хлора связано с увеличением выхода кислородсодержащих

продуктов. Найдено, что в качестве одного из молекулярных промежуточных продуктов образуется значительное количество органической перекиси (гидроперекись изопропила). Было отмечено, что увеличение фактора автокаталитичности реакции зависит от развития поверхности (заполнение сосуда насадкой), что указывает на участие поверхности в реакции разветвления цепи. По тепловыделению в системе зафиксировано наличие в системе двух разделяющихся во времени макроскопических стадий. Эти работы нескольких лет были обобщены мною в кандидатской диссертации, которую я защитила в 1961 г. на тему «Кинетика и химизм реакции окисления пропана в присутствии хлора».

В 1953 г. Николай Маркович назначил меня своим заместителем по лаборатории и затем позднее, когда лаборатория была превращена в отдел (1960 г.), — его заместителем по отделу (и по сектору) вплоть до 1983 г.

Работа на посту заместителя заведующего отделом (сектором) хотя все больше отвлекала меня от моей основной научной работы, но все же я приобретала навыки научно-организационной работы, опыт работы с людьми. Я активно участвовала в формировании одного из наиболее крупных секторов института, которым руководил Николай Маркович.

В 1957 г. Н. М. Эмануэль обратил внимание на то, что методы химической физики и особенно химической кинетики могут оказаться перспективными для теоретических исследований и практических приложений в области биологии. К работам в этой области были привлечены Д. Г. Кнорре, Л. П. Липчина, Е. Б. Бурлакова, Л. С. Вартанян и другие сотрудники. Нам предстояло вновь учиться и мы учились! В 1960 г. был организован наш отдел кинетики химических и биологических процессов. В 1972 г. отдел был переименован в сектор, а в 1984 г. — вновь в отдел

Впоследствии цикл работ по физико-химическим механизмам действия физических и химических факторов на ДНК и механизмам защитного действия ингибиторов был обобщен мною в докторской диссертации, которая была защищена в 1970 г. на тему «Кинетика изменений ДНК при действии физических и химических агентов и проблема ее защиты».

Шли годы, физико-химическая биология все больше завоевывала свои права как самостоятельная область науки. Сотрудники профессионально росли и совершенствовались. У Николая Марковича возникает идея создания отделов в секторе, т. е. создание на базе нашей лаборатории отдела биофизики. Он включает в состав нашей лаборатории несколько научных групп с биофизической направленностью, но не связанных непосредственно с тематикой лаборатории.

В связи с этим моя работа как заведующей лабораторией намного осложнилась, но я понимала, что только предоставление полной самостоятельности группам под ответственность их заведующих облегчит несколько и мою работу и в то же время будет способствовать развитию творческой инициативы, профессиональному совершенствованию и созданию крепкого научного коллектива, тем более что каждый сотрудник имел возможность работать по той тематике, где он больше всего мог раскрыть свои творческие способности. Коллектив напряженно, продуктивно работал все эти годы. Научно-организационная деятельность очень сильно отвлекала меня от моей основной научной работы, но тем не менее я старалась сделать все, что в моих силах, что-

бы не прекращать ее. Мне удалось выполнить серию исследований по механизму и химизму действия производных нитрозоалкилмочевин на ДНК и решить ряд практически важных задач совместно с сотрудниками лаборатории и подготовить ряд обзоров.

Когда в 1971 г. была утверждена в рамках СЭВ Программа международного сотрудничества по биофизике, Н. М. Эмануэль рекомендовал меня национальным координатором по V направлению Программы, которое объединяло научные коллективы социалистических стран, работающих по изучению действия физических и химических факторов на биологические системы. Я проработала национальным координатором 11 лет (с 1971 по 1982 гг.). В этот период активно укреплялись научные связи с социалистическими странами, создавались творческие научные коллективы. В нашей лаборатории стажировались сотрудники ВНР, МНР, ЧССР и других стран. Наши сотрудники, в соответствии с планами совместных работ, также работали в научно-исследовательских институтах этих стран. В результате была выполнена серия интересных и важных исследований.

Николай Маркович щедро передавал мне свои знания, свой богатейший опыт экспериментальной работы, опыт педагогической и организационной деятельности. Все годы он учил меня вырабатывать «химфизический» стиль работы, который вскоре стал основой всей моей деятельности не только в институте, но и в жизни вообще. Я всегда ценила это и буду ценить.

Очень помогал мне в работе Василий Дмитриевич Романов, замечательный человек, который много лет возглавлял отдел кадров ИХФ АН СССР. Василий Дмитриевич, опытнейший партийный работник, делился со мной, молодым тогда членом КПСС, своим партийным опытом работы, помогал советами и помог овладеть тайнами кадровой политики в институте, что позволило мне «не спотыкаться» при выполнении функций заместителя заведующего отделом.

Большую помощь мне в научно-организационной работе в секторе всегда оказывал Давид Борисович Корман, готовящийся на должность заместителя заведующего отделом, которую он вскоре занял, и до сих пор является заместителем заведующего отделом. Работа с ним доставляла мне большое удовольствие. Научная интуиция Давида Борисовича как медика часто спасала меня от бед и помогала в повседневной жизни.

Многое сделали для формирования биологического направления Лана Пименовна Липчина, которая была в числе первых исследователей, начавших изучение кинетики опухолевых процессов, и Елена Борисовна Бурлакова, выполнившая первые работы (будучи аспирантом Николая Марковича) по радиопротекающим свойствам ингибиторов радикальных реакций (антиоксидантов).

В работе коллектива лаборатории всегда чувствовалась взаимная помощь. Мне всегда было приятно, что мои коллеги и мои ученики понимали, что хорошие работы на стыке наук можно сделать только в том случае, если мы научимся понимать друг друга. И мы учились. Они — у меня, я — у них.

На мое формирование в научной и научно-организационной деятельности оказали влияние многие ученые, с которыми мне выпало счастье работать. Я благодарна судьбе за то, что имела удовольствие работать с такими выдающимися учеными, как Н. Н. Семенов, В. Н. Кондратьев, Н. М. Эмануэль, В. В. Воеводский, Ф. И. Дубовицкий,

Г. М. Франк, И. А. Кассирский, А. М. Кузин, В. Л. Тальрозе и др., общение с которыми обогащало научно и духовно. Общение с такими замечательными людьми всегда радовало и стимулировало на новый поиск, помогало находить правильные пути решения многих возникающих в моей деятельности сложных вопросов.

Чувство глубокой благодарности я приношу тем людям, кто так или иначе приходил мне на помощь в разные периоды моей жизни и способствовал укреплению веры в людей.

Николай Маркович рано ушел из жизни. Многим его замыслам не суждено было осуществиться. Не был организован и отдел на базе нашей лаборатории. После его смерти в нашей лаборатории произошли изменения. На базе некоторых наших групп были созданы новые лаборатории. Наша лаборатория вернулась к своему прежнему составу (26 человек) с прежней научной тематикой.

В 1986 г. по решению парткома ИХФ АН СССР о введении возрастных ограничений для сотрудников ИХФ—заведующих лабораториями— я передала свою лабораторию физико-химических методов изучения нуклеиновых кислот своему заместителю доктору химических наук, профессору В. А. Шарпатому. Сейчас я работаю в должности ведущего научного сотрудника и продолжаю исследования в области изучения физико-химических механизмов действия противоопухолевых веществ на ДНК и мембраны».

ОТДЕЛ КИНЕТИКИ ХИМИЧЕСКИХ И БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

(заведующий отделом доктор биологических наук Е. Б. Бурлакова)

Дубовицкий Ф. И. Елена Борисовна, Вы — первая, кто под руководством Николая Марковича начал заниматься механизмом химического воздействия свободных радикалов, антиоксидантов при лучевых заболеваниях. Вы многое сделали в развитии науки в этой области. Теперь Вы являетесь продолжателем дела Николая Марковича, руководя большим отделом химических и биологических процессов Института химической физики АН СССР, созданным уважаемым нами Н. М. Эмануэлем. Для истории института важно знать, как развивалось в общем комплексе направлений отдела Ваше направление. Поэтому, если можете, расскажите кратко об этом.

Бурлакова Е. Б. Я была первой дипломницей Николая Марковича, которая выполняла работу по физико-химической биологии. На кафедре постановка этих работ была индуцирована тем, что в 1954 г. Борисом Николаевичем Тарусовым была написана книга, в которой утверждалось, что лучевое поражение (Тарусов Б. Н. — профессор биологического факультета МГУ) связано с развитием цепных реакций в липидных компонентах клеток. Б. Н. Тарусов цитировал Н. Н. Семенова как своего учителя и считал, что именно представление Семенова о развитии цепных разветвленных реакций он может применить к объяснению изменений в липидах после облучения и описания феноменологии лучевого поражения.

Дубовицкий Ф. И. Так, мысль о том, что цепные реакции могут быть в биологических процессах, принадлежит Б. Н. Тарусову?

Бурлакова Е. Б. Борис Николаевич утверждал, что свободнорадикальные реакции развиваются только при патологических состояниях и что лучевое поражение связано с развитием цепных реакций окисления, вызванных прямым действием облучения. Мы же показали, что в облученных липидах в первую очередь происходит уменьшение количества природных антиоксидантов и в результате этого в организме нарушается регуляция перекисного окисления и, как следствие, образуются токсические продукты. И вот из этих данных следовало, что для защиты от облучения несомненно нужно применять антиоксиданты.

Дубовицкий Ф. И. А что считалось антиоксидантами?

Бурлакова Е. Б. В основном роль антиоксидантов отводили токоферолам. Но дело в том, что имелись две разные группы ученых, одни предполагали, что основные функции токоферолов антиоксидантные, но большинство сходилось на том, что антиоксидантная функция токоферолов важна только в условиях хранения жиров, а в организме эти свойства токоферолов не играют никакой роли. И вот из этих экспериментов впервые возникла мысль о том, что для защиты людей от лучевого поражения надо взять синтетические антиоксиданты. Сначала мы решили взять природные антиоксиданты и вводить их как радиозащитные агенты, а потом решено было взять синтетические антиоксиданты. Так как мы были химиками, то мысли о том, что это будет неподходяще и токсично для организма, у нас не возникало. Если бы мы были биологами, то, может быть, и не решились бы вводить препараты принципиально нового класса.



Е. Б. Бурлакова

Дубовицкий Ф. И. Вопросы токсичности Вас не интересовали?

Бурлакова Е. Б. Просто мы не думали об этом.

Дубовицкий Ф. И. А кафедрой тогда заведовал Николай Николаевич?

Бурлакова Е. Б. Кафедрой заведовал Николай Николаевич. А дипломными работами Володи Струнина руководил Березин и Дзантиев, а моей — Сергеев и Дзантиев. А потом уже Николай Маркович стал третьим руководителем, и я уже не помню, был ли он только у меня третьим руководителем или у Володи Струнина тоже. У Николая Марковича возникло предположение — вместо токоферолов и этилгаллата использовать вещества, которыми мы стабилизируем жиры. Эти вещества не должны быть токсичными, если люди их едят с жиром, и он написал мне записку для Юлии Назаровны Ляховской с просьбой дать мне бутилоксианизол для опытов с животными. Ляховская работала тогда в Институте мясо-молочной промышленности.

Дубовицкий Ф. И. Она кто такая?

Бурлакова Е. Б. Она доктор наук и стабилизировала антиоксидантами жиры.

Дубовицкий Ф. И. Биолог?

Бурлакова Е. Б. Нет, технолог-пищевик. Я поехала, взяла у нее препарат, бутилоксианизол. Вместе с лаборантом кафедры «Биофизика» Г. В. Сумаруковым мы поставили первые опыты по действию этих веществ на облученных животных. Это было в сентябре 1956 г., сразу после того, как я кончила университет и была в аспирантуре.

Дубовицкий Ф. И. На кафедре?

Бурлакова Е. Б. На кафедре. Руководителями аспирантуры были Николай Маркович Эмануэль и Борис Григорьевич Дзантиев. Я поставила первые эти эксперименты в сентябре. О, счастье! Крысы, которым перед облучением вводили препарат, стали жить дольше. Не выжили, а просто контрольные погибали раньше. Но Николай Маркович сделал важное предположение, что неправильно думать, что свободные радикалы при действии облучения возникают только в липидах и весь защитный эффект связан с появлением АО на линии общих положений радиационной химии. Мы должны предположить, что радикалы могут возникнуть в любом компоненте клеток. И возникать они могут с разной интенсивностью в норме и патологии и быть качественно различными. И поэтому антиоксиданты можно применять не только тогда, когда повреждаются липидные компоненты, но и когда вообще меняется состав радикалов или их количество. И тем самым Н. М. Эмануэль сразу расширил возможность применения антиоксидантов не только для лучевого поражения или тех процессов, которые сопровождаются интенсификацией свободнорадикальных реакций в клетках, а вообще для патологических состояний в организме, в которых происходят изменения в количестве и качестве свободнорадикальных реакций.

Таким образом, синтетические нетоксичные антиоксиданты для стабилизации жиров оказались эффективными при лучевом поражении. Эти результаты согласовались с данными Б. И. Тарусова и нашими экспериментами по облучению жира. Дальше было так: Николай Маркович обратился в Министерство обороны с предложением использовать антиоксиданты как радиационные агенты. И на основании этого предложения была создана лаборатория на Градской.

Дубовицкий Ф. И. Так, Градская была создана не под проблему рака?

Бурлакова Е. Б. Нет. Именно под проблему лучевого поражения.

Дубовицкий Ф. И. Это в каком году было? Не помните?

Бурлакова Е. Б. Это было в 1957 году.

Дубовицкий Ф. И. Это на Градской. И кто там начинал работу?

Бурлакова Е. Б. К работе там Николай Маркович привлек Л. С. Вартанян, К. Е. Круглякову, В. В. Ершова, И. И. Сапежинского, Л. И. Соловьеву, а К. М. Дюмаев был там как синтетик.

Дубовицкий Ф. И. Но Дюмаев был уже в лаборатории Николая Марковича.

Бурлакова Е. Б. Нет, до этого не был. Он был приглашен именно как органик для синтеза новых препаратов. Первые опыты дали положительный результат, но потом пошли серии с отрицательными результатами. Сами военные использовали другую точку зрения на механизм защитного действия препаратов, и они не пытались найти оптимальные режимы.

Дубовицкий Ф. И. Но наши ведь сотрудники там работали?

Бурлакова Е. Б. Наши сотрудники работали не по биологии, а на химических моделях. По биологии работали только военные. И вот, ко-

гда они дали отрицательное заключение, Николай Маркович мне велел приехать на Градскую. Я поехала к Жеребченко, стала смотреть, как они ставили все эксперименты. В декабре 1960 г. я начала первые эксперименты по лечению антиоксидантами лучевого поражения у нас в институте.

Дубовицкий Ф. И. А кто еще вместе с Вами?

Бурлакова Е. Б. Вместе со мной первой была Храпова Наталья Григорьевна, потом Слепухина Лариса Владимировна.

Дубовицкий Ф. И. Значит, это был 1960-й год?

Бурлакова Е. Б. Это был уже 1963.

Дубовицкий Ф. И. Ну и дальше у Вас продолжались работы в этом направлении?

Бурлакова Е. Б. Поскольку мы были первыми в мире, нам все время предъявляли в работе все новые и новые претензии: а вот вы не посмотрели, как это будет зависеть от сезонности, это во всех органах или не во всех, вы исследовали печень, а надо было смотреть что-то другое. Я хочу отметить чрезвычайно важную заслугу Николая Марковича, даже не научную, а моральную. Он вынес на себе самое тяжелое противодействие.

Дубовицкий Ф. И. Кто был из главных, ведущих оппонентов?

Бурлакова Е. Б. Очень много, были против Волькенштейн, Калмансон.

Дубовицкий Ф. И. Калмансон — это же наш.

Бурлакова Е. Б. Наш, однако он был против и выступал по этому поводу. Тимофеевский также говорил, что все это не так. При этом говорили не по существу, по существу никто ничего не мог сказать.

Дубовицкий Ф. И. А как же Ваша деятельность?

Бурлакова Е. Б. А моя деятельность была очень простой. Я пришла в институт, научным руководителем, как я говорила, был у меня Николай Маркович, так он и остался. В 1960 г. я окончила аспирантуру, в августе состоялась предзащита. В декабре, по окончании декретного отпуска, я вышла на работу и стала заведовать группой по радиобиологии.

Дубовицкий Ф. И. Эта группа была в составе какой лаборатории?

Бурлакова Е. Б. Мы были самостоятельными.

Дубовицкий Ф. И. А кто с Вами работал?

Бурлакова Е. Б. У меня работали Храпова Н. Г., Слепухина Л. В., Гайнцева.

Дубовицкий Ф. И. Те же, что были в университете?

Бурлакова Е. Б. Нет, эти в университете у меня не были, они здесь ко мне подсоединились, а университетские пришли те, которые кончали по специальности физико-химическая биология (физикохимия рака). В течение нескольких лет на кафедре была специальность физикохимия рака.

Дубовицкий Ф. И. Ну, это уже тогда, когда Липчина пришла сюда, да?

Бурлакова Е. Б. Тут, наверное, было так: мы открыли в 1956 г. возможность применения антиоксидантов для лучевого поражения, в 1957 г. была конференция молодых ученых, посвященная 40-летию советской власти, ее вел Николай Маркович. В своей вступительной речи он говорил о том, что свободные радикалы в будущем могут быть очень важным этапом в жизни всей биологии. А первым был мой доклад «Действие облучения на системы, моделирующие биологические».

Дубовицкий Ф. И. Так, значит, в 1960 г. у Вас здесь была группа?

Бурлакова Е. Б. Да, группа, а потом на базе этой группы в 1971 г. была создана лаборатория, я была назначена заведующей этой лабораторией.

Дубовицкий Ф. И. Какое же у Вас было направление, как его сформулировать?

Бурлакова Е. Б. Вначале у нас основным направлением была радиобиологическая направленность, мы изучали роль свободных радикалов и антиоксидантов для лучевого поражения. А потом, в связи с теми работами, которые мы проводили, оказалось, что это явление свойственно отнюдь не только облучению, а всем патологическим состояниям, во время которых меняется перекисное окисление липидов, эти закономерности свойственны и для нормы, поэтому антиоксиданты могут употребляться не только как защитные агенты, но и как активные регуляторы в норме.

Дубовицкий Ф. И. Понятно. Теперь, как развивалась деятельность Вашей лаборатории? В каком направлении? В том же направлении?

Бурлакова Е. Б. Сначала в том же направлении, а потом стали изучать механизмы регуляторных реакций. Поэтому лаборатория только вначале была радиобиологической, а впоследствии она стала на самом деле уже не радиобиологической, а превратилась в лабораторию физико-химических основ клеточной регуляции.

Дубовицкий Ф. И. Из Вашей лаборатории в процессе развития не выделились никакие новые лаборатории?

Бурлакова Е. Б. В моей лаборатории работали группы Вартанян Л. С. и Сапежинского И. И. Из этих групп потом образовалась самостоятельная лаборатория.

Дубовицкий Ф. И. Сапежинский И. И. и сейчас работает по лучевому поражению?

Бурлакова Е. Б. Да.

Дубовицкий Ф. И. Теперь о Кире Евгеньевне. Значит, вначале она занималась обыкновенной кинетикой окисления углеводородов, с пропаном работала?

Бурлакова Е. Б. Да. Потом Николай Маркович предложил ей перекисью заниматься.

Дубовицкий Ф. И. Да, она занималась перекисью, а затем начала работать с ДНК.

Бурлакова Е. Б. Вот это и было развитием идей Николая Марковича что радикалы образуются не только в липидной фазе.

Дубовицкий Ф. И. Вот я вчера смотрел, как, собственно, возникала постановка этих работ у Киры Евгеньевны?

Бурлакова Е. Б. Это был тот логический шаг, который был дальше сделан Николаем Марковичем. Мы получили все на липидах, а потом Николай Маркович сформулировал свою концепцию следующим образом (я даже помню все слова дословно): «Исходя из общих положений радиационной химии и химической кинетики можно было предположить, что под действием облучения будут возникать новые, несвойственные организму радикалы или изменяться интенсивность тех реакций, которые протекают уже и в норме, а поэтому это означало, что вещества, которые способны акцептировать свободные радикалы, могут уменьшать масштаб тех повреждений, которые вызваны этими радикалами». Вот эта концепция. Моя первая работа, испытавшая влияние Б. Н. Тарусова, показала, что нужно вводить антиоксиданты толь-

ко для тех случаев, когда перекисное окисление липидов меняется. А Николай Маркович предложил более общую, генерализованную линию, по которой радикалы могут возникать в разных компонентах.

Дубовицкий Ф. И. Она изучала физико-химические воздействия на ДНК?

Бурлакова Е. Б. Да, начинала с действия облучения на молекулы ДНК. Были показаны радикалы и перекиси, которые возникают в молекулах ДНК и под действием облучения молекулы ДНК деструктируются.

Дубовицкий Ф. И. А можно так сказать, что она изучала физико-химическое воздействие на развитие этого процесса?

Бурлакова Е. Б. По болезням нельзя сказать, она работала всегда с моделями, с животными стала работать позже, за исходное они брали молекулы ДНК, поскольку молекулы ДНК являются очень важным компонентом клетки.

Дубовицкий Ф. И. Интересно отразить элементы дискуссий, нападок, которые стимулировали само развитие в этой области. Мне существенно изложить, как это начиналось, роль института, роль ученых в развитии этой работы.

Бурлакова Е. Б. Да, Вам, конечно, интересно, как все начиналось. Вот здесь у Николая Марковича написаны фамилии всех, кто были первыми.

Дубовицкий Ф. И. Елена Борисовна, а сколько у Вас сейчас в лаборатории сотрудников? Какие темы вы ведете сейчас?

Бурлакова Е. Б. В моей лаборатории сейчас 40 человек. У меня сейчас много направлений.

Дубовицкий Ф. И. Перечислите, какие у Вас сейчас группы?

Бурлакова Е. Б. Группа Алесенко А. В. занимается изучением роли липидов в функционировании нуклеиновых кислот. Эти проблемы важны для онкогенеза, в привязывании липидов к генетическим изменениям клетки, к нормальным процессам. Например, ими показано, что липиды влияют на связывание ДНК с неким таким комплексом, с матриксом, для того чтобы развивались потом процессы репликации, репарации, транскрипции, т. е. все эти генетические важные реакции, вернее, важные для генетики клетки проходят с участием липидов, хотя это совершенно нетрадиционный взгляд, который признан и за рубежом. Алесенко А. В. приглашают участвовать в международных конференциях, она доктор наук.

Затем группа Пальминой Н. П., она доктор наук, занимается проблемами опухолевого роста, возможностью лечения опухолей. Вот тут, видите, такая интересная идейная сторона. Когда было показано, что антиоксиданты и все противоопухолевые препараты должны не уменьшать, а увеличивать количество радикалов опухолевой клетки, только тогда они будут действовать. А если они будут уменьшать количество радикалов опухолевой клетки, опухоль будет размножаться очень быстро. И вот наши антиоксиданты в маленьких дозах на ранних стадиях развития опухоли не применимы, они будут ускорять опухолевый рост, а вот на поздних стадиях или в больших концентрациях они будут работать.

Дубовицкий Ф. И. Нужно, по-видимому, найти какой-то оптимальный вариант воздействия.

Бурлакова Е. Б. Да, и самое главное сейчас — это мониторинг. А Пальмина, кстати, высоко ценится и входит в экспертный совет.

Третья группа — это группа Молочкиной, которая занимается проблемами роли липидов, антиоксидантов в активности мембранно-связанных ферментов и особенно в активности рецепторов, разнообразных рецепторов головного мозга.

Четвертая группа — группа Архиповой Г. В. Она занимается проблемами роли мембран в памяти.

Пятая группа — это группа Шишкиной Л. Н. Она занимается и продолжает заниматься традиционным направлением — радиобиологическим, и сейчас большой комплекс работ у нее по чернобыльским делам, работает с животными, которые были там на техногенной территории. При всевозможных таких взрывных ситуациях, как Чернобыльская, антиоксиданты наши сейчас, по-видимому, будут там применяться более активно, чем применялись раньше. Они выскакивают на первое место при малых дозах облучения.

Шестая группа — группа Н. Г. Храповой, которая тоже сейчас защитила докторскую диссертацию, у меня многие женщины защитили докторские диссертации, видите, они очень трудолюбивы. Люди, если им дать самостоятельность, могут очень хорошо работать, развивать новое направление. Эта группа занимается характеристикой природных антиоксидантов, т. е. она больше осталась на уровне химическом, изучает эти природные антиоксиданты, дает им возможность взаимодействия со свободными радикалами, друг с другом, реакции синергизма, реакции радикалов из этих антиоксидантов и т. д.

Следующая группа А. А. Шведовой — это группа уже практического применения антиоксидантов в офтальмологии. Она достигла очень больших успехов, как Вы знаете, ее эмоксипин запатентован и зарегистрирован во многих странах. Группа ведет совместные разработки с Францией, с Фармахим Болгарии. Шведова А. А. тоже защитила докторскую диссертацию.

Группа Е. А. Нейфаха продолжает заниматься перекисным окислением при опухоле в мозгу, токоферолом, т. е. традиционной тематикой.

Очень сильная группа А. Ю. Гросберга. Гросберг очень талантливый человек, но он не выходец из нашей лаборатории, просто он был переведен от Пирузяна. Я вообще его считаю очень крупным ученым, у него собственное направление, где он занимается проблемами устойчивости биополимеров и с точки зрения энергетики, и с точки зрения того или иного строения этих вещей. У него есть кусочек работы, где мы все-таки как-то объединены. Там есть расчеты тех моделей, которыми мы сейчас активно занимаемся, — моделей памяти.

И еще есть группа Мурзы — это группа протонно-магнитного резонанса, изучающая изменение спектра протонно-магнитного резонанса при тех или других патологических состояниях. Потом возникли некие контакты, связанные с изучением взаимодействия липиды—вода и возможностей изменения жидкокристаллической структуры липидов под действием измененных условий с водой, льдоподобные структуры. Этим они занимаются частично и сейчас.

Наконец, группа Рогинского. Он пришел к нам тоже как антиоксидантщик, это очень крупный ученый, тоже не мой выходец, у него самостоятельное направление. Он интересуется проблемами перекисного окисления, хочет сделать их на другом уровне, чем тот, который был возможен 20—30 лет назад и к которому уже многие не возвращались. Он пытается сейчас провести более корректные эксперименты с усло-

виями окисления, близкими к тем, которые имеют место в организме, в частности с малым количеством концентрации кислорода.

Я бы хотела уменьшить лабораторию, потому что мне хочется заниматься теми вещами, которые больше всего меня интересуют. Сейчас у меня самая заветная мечта, которая, может быть, не будет выполнена, но она меня определенным образом очень стимулирует — я хочу выяснить, как же человек думает, как рождается мысль. Все говорят — им это понятно, мне это совершенно не понятно. И вот первая проблема, которой мы стали заниматься, — это проблема памяти, мы создали модель памяти.

Дубовицкий Ф. И. А с кем Вы сейчас контактируете?

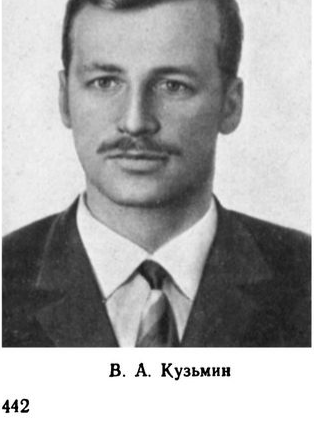
Бурлакова Е. Б. Мы начинали свои контакты с Институтом психологии Академии наук СССР. Там есть такой ученый Соколов, который занимается проблемами памяти. Работали мы вместе с Крушинским Леонидом Викторовичем в университете, у него была лаборатория, которая нам очень помогла. Вообще, он оказал на меня большое влияние и своими книгами, и своими подходами.

Дубовицкий Ф. И. Давайте на этом закончим, большое спасибо.

ЛАБОРАТОРИЯ ПРОЦЕССОВ ФОТОСЕНСИБИЛИЗАЦИИ

(заведующий лабораторией доктор химических наук В. А. Кузьмин)

В отделе кинетики химических и биологических процессов в 1973 г. под руководством В. А. Кузьмина была образована группа кинетики быстрых реакций, в которой методом импульсного фотолиза изучались быстрые процессы с участием радикалов и их комплексов с соединениями переходных металлов. В это время были получены важные данные о реакционной способности комплексов радикалов и ионов металлов, что имело принципиальное значение для развития теории гомогенного катализа. В 1974—1978 гг. тематика исследований сильно расширилась и включала многие важные исследования по фотохимии красителей и родственных соединений. В это время выросла экспериментальная база (были построены установки импульсного и лазерного фотолиза, наносекундный флуориметр и другие установки для исследования кинетики быстрых процессов). В 1979 г. группа была преобразована в лабораторию процессов фотосенсибилизации, заведующим лабораторией был назначен доктор химических наук В. А. Кузьмин. Основная задача лаборатории — изучение кинетики быстрых фотохимических процессов. Были установлены закономерности процесса тушения синглетных и триплетных состояний радикалами. Для триплетных состояний установлено, что наряду с процессом переноса энергии



В. А. Кузьмин

происходит перенос электрона между триплетом и радикалом. В лаборатории проводится исследование по фотохимии красителей и родственных соединений. Механизм термо- и фотодеструкции азометиновых красителей представляет большой интерес для развития цветной фотографии, и эти процессы также интенсивно изучаются в лаборатории.

Другой важной проблемой фотохимии органических соединений является проблема фотохимической стабильности различных фотохромных соединений. Фотохимические процессы исследуются в лаборатории не только с позиций развития фундаментальных представлений о фотохромных соединениях, но и с целью создания новых фотохромных полимерных материалов для специальной техники.

При исследовании процессов переноса электрона и образования радикалов с участием молекул хинонов и кетонов в лаборатории были открыты новые короткоживущие частицы — триплетные эксиплексы, которые представляют собой контактные ион-радикальные пары и характеризуются малым временем жизни.

Спектры поглощения этих триплетных эксиплексов представляют собой комбинацию спектров поглощения радикалов. Были изучены процессы объемной рекомбинации радикалов, связь строения радикалов и влияние среды на константы скорости с участием различных ароматических радикалов.

В составе лаборатории 14 сотрудников: докт. хим. наук В. А. Кузьмин — заведующий лабораторией, работает с 1973 г.; докт. хим. наук Малкин Я. Н. — заместитель заведующего лабораторией; докт. хим. наук Худяков И. В.; докт. хим. наук Левин П. П.; канд. хим. наук Татиколов А. С.; канд. хим. наук Двоников А. С.; канд. физ.-матем. наук Борисевич Ю. Е.; канд. физ.-матем. наук Шведова Л. А.; научные сотрудники Скляренко В. И., Смирнов С. С. и др.

Сотрудники лаборатории Кузьмин В. А. и Худяков И. В. в 1975 г. были удостоены премии Ленинского комсомола за исследования в области химии ароматических радикалов.

ЛАБОРАТОРИЯ РАДИОСПЕКТРОСКОПИИ

(заведующий лабораторией доктор физико-математических наук Л. П. Каюшин)

В 1975 г. распоряжением президиума АН СССР лаборатория радиоспектроскопия в составе 11 сотрудников была переведена в Институт химической физики АН СССР из Института биологической физики АН СССР, где она была создана в 1965 г.

Основная задача лаборатории заключается в изучении парамагнитных центров и свободных радикалов в биологических структурах методами магнитно-резонансной спектроскопии с использованием автоматизации и машинного анализа спектральных данных.

В процессе развития лаборатории из нее выделились новые лаборатории (докт. биол. наук М. К. Пулатова, Л. А. Сибельдина).

Одной из фундаментальных задач, решаемых в лаборатории, является разработка теории свободнорадикального синтеза и гидролиза АТФ и составление на основе компьютерного анализа метаболической карты свободнорадикальных реакций в организме.

Значительный объем исследований лаборатории связан с решением прикладных задач применения метода ЭПР в биологии и медицине.

ЛАБОРАТОРИЯ МЕХАНИЗМОВ ДЕЙСТВИЯ ПРОТИВООПУХОЛЕВЫХ ПРЕПАРАТОВ И ГЕРОПРОТЕКТОРОВ

(заведующая лабораторией доктор биологических наук Л. Б. Горбачева)

Широко исследуя кинетические закономерности биологических процессов применительно к росту злокачественных опухолей, Николай Маркович одновременно поставил ряд работ по выяснению механизма действия противоопухолевых препаратов. В связи с этим нужно было создавать экспериментальную базу, обеспечивающую проверку препаратов на мышах, крысах и в дальнейшем в клинике на людях с определенными заболеваниями. Работы в этом направлении контактировались со специалистами — фармакологами, онкологами. Что касается организации в отделе лаборатории механизма действия противоопухолевых препаратов, то об этом кратко скажет сама заведующая лабораторией профессор Л. Б. Горбачева:



Л. Б. Горбачева

«В 1951 г. я окончила Московский государственный университет, биологический факультет по кафедре «Биохимия растений». С 1951 по 1957 гг. работала в Институте биохимии им. А. Н. Баха АН СССР сначала в должности старшего лаборанта, а затем аспиранта. В 1957 г. после окончания аспирантуры и защиты кандидатской диссертации была приглашена Д. Г. Кнорре в Институт химической физики АН СССР, где приступила к изучению механизмов действия противоопухолевых препаратов. Тему исследований предложил Н. М. Эмануэль. Первая работа появилась в 1960 г. После отъезда Д. Г. Кнорре в Новосибирск я возглавила руководимую им группу научных сотрудников в составе 3-х человек. Сначала она была в составе лаборатории экспериментальной онкологии, руководимой профессором Л. П. Липчиной, а с 1979 г. — в составе лаборатории количественной онкологии (заведующий лабораторией Д. Б. Корман). В 1985 г. была образована самостоятельная лаборатория механизмов действия противоопухолевых препаратов и геропротекторов и меня назначили заведующей этой лабораторией. В 1973 г. я защитила докторскую диссертацию по теме «Молекулярные механизмы действия алкилнитрозомочевин и экранированных фенолов, обладающих противоопухолевой активностью». На протяжении более 30 лет группа сотрудников проводит исследования

молекулярных механизмов действия активных противоопухолевых препаратов различных химических классов, которые в настоящее время принимаются во внимание при составлении оптимальных режимов лечения онкологических больных. В последние годы в лаборатории развернулись исследования, посвященные изучению молекулярных механизмов возникновения и проявления лекарственной устойчивости, которая является основным фактором в уменьшении эффективности лекарственного лечения онкологических больных. Работы лаборатории получили признание в нашей стране и достаточно хорошо известны специалистам из других стран».

ЛАБОРАТОРИЯ АНТИОКИСЛИТЕЛЬНЫХ ФЕРМЕНТОВ

(заведующий лабораторией доктор биологических наук В. К. Равин)

Лаборатория сформирована в 1988 году. В ее состав вошли сотрудники лаборатории молекулярной генетики Института общей генетики АН СССР, в 1978 г. перешедшие из этого института в отдел кинетики химических и биологических процессов ИХФ АН СССР. Основное направление работы лаборатории — создание и исследование клеточных линий и животных, у которых с помощью генно-инженерных методов увеличена активность антиокислительных ферментов (супероксиддисмутаз, каталазы и др.). Ожидается, что повышенная активность этих важнейших защитных ферментов приведет к существенному уменьшению повреждений макромолекулярных структур клетки, возникающих за счет свободных радикалов. Тем самым будет достигнут тот же результат, который наблюдается при введении синтетических антиоксидантов. Однако в силу высокой специфичности ферментов при этом не должно быть каких-либо побочных и вредных эффектов, которые неизбежно возникают при введении простых химических соединений, не имеющих строгой специфичности действия. Таким образом, работа этой лаборатории, по существу, представляет собой «биологизированное» развитие основного направления отдела химбио — применение антиоксидантов для защиты биологических систем от повреждающего действия свободных радикалов. Основы этого направления заложены в работах Н. М. Эмануэля, Е. Б. Бурлаковой и других сотрудников отдела. Руководитель лаборатории — доктор биологических наук Равин В. К., физик по образованию, высококвалифицированный специалист в области молекулярной биологии и генетики.

ЛАБОРАТОРИЯ ФОТОБИОНИКИ

(заведующий лабораторией доктор химических наук Г. Г. Комиссаров)

В 1967 году по решению Н. Н. Семенова в ИХФ АН СССР из ИНЭОС АН СССР была переведена группа моделирования фотосинтеза (руководитель кандидат химических наук Г. Г. Комиссаров), которая вошла в состав лаборатории профессора Л. А. Блюменфельда.

В 1969 г. группа по приглашению академика Н. М. Эмануэля перешла в отдел кинетики химических и биологических процессов. До

1985 г. она находилась в составе лаборатории профессора К. Е. Кругляковой, а затем выделилась в самостоятельное подразделение — группу фотобионики. В 1986 г. на базе этой группы была создана лаборатория фотобионики со следующими основными направлениями:

изучение фотоэлектрических свойств природных пигментов и их синтетических аналогов;

разработка фотоэлектрических систем, моделирующих биологические фотоприемники; сравнительное изучение фотопроцессов, протекающих в природных и модельных фотосистемах;

синтез новых ростовых веществ и тестирование их на сельскохозяйственных культурах; исследование влияния различных физико-химических факторов на сельскохозяйственные культуры с целью повышения их продуктивности.



Г. Г. Комиссаров

В настоящее время лаборатория насчитывает 12 сотрудников (4 физика, 4 химика, 3 биолога, 1 радиоинженер).

За время работы лаборатории получен ряд принципиально новых результатов в области фотоэлектрохимии органических полупроводников и фотосинтетических пигментов, разработана новая экспериментальная техника, базирующаяся на автоматических, высокопроизводительных многофункциональных установках, развита теоретическая база, позволяющая проводить целенаправленную постановку экспериментов и количественную обработку получаемой информации. Достигнутые успехи позволяют лаборатории сохранять лидирующее положение в мире в области исследования фотовольтаических свойств фотосинтетических пигментов.

Выполненные исследования позволили предложить и обосновать фотоэлектрическую концепцию первичных стадий фотосинтеза растений, которая в настоящее время получает дальнейшее развитие не только в работах лаборатории, но и в исследованиях, проводимых в зарубежных и отечественных лабораториях.

Сотрудниками лаборатории синтезированы новые регуляторы роста. В результате лабораторных экспериментов и опытов в открытом грунте рекомендован для использования в сельском хозяйстве препарат «Амбиол», который проходит госиспытания. Прибавка урожая получена на ячмене, кукурузе и др. на 10—20%.

Начато изучение механизма действия регуляторов роста растений. Так, методом импульсной амперометрии обнаружено, что введение амбиола изменяет параметры выделения кислорода при фотосинтезе. Предложена гипотеза наблюдаемым закономерностям с привлечением методов матричной алгебры и аппарата проективной геометрии.

ЛАБОРАТОРИЯ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ОСНОВ РЕЦЕПЦИИ

(заведующий лабораторией доктор биологических наук, профессор М. А. Островский)

История организации лаборатории относится к концу 60-х годов. Тогда в лаборатории физиологии анализаторов Института высшей нервной деятельности и нейрофизиологии АН СССР, которую организовала в 50-х годах профессор В. Г. Самсонова, сформировалась небольшая группа. Мы занимались первичными физико-химическими процессами зрения. История развития этих работ в нашей стране сама по себе примечательна. Вера Георгиевна Самсонова была физиологом орбелевской школы. Это была замечательная, добрая, принципиальная женщина, русский интеллигент до мозга костей. Она прошла фронт, блокаду Ленинграда, ее буквально спас и дал возможность работать академик Л. А. Орбели. В. Г. Самсонова, работавшая в свое время в ГОИ, а затем в лаборатории Л. А. Орбели, была известным физиологом зрения, навсегда связавшая свою научную и личную судьбу с физикой и физиками. Она была замужем за профессором И. Л. Зельмановым — сотрудником Института химической физики. Семья эта была близка семьям Семеновых, Кондратьевых, Эмануэля. Я часто бывал в доме Веры Георгиевны и Иосифа Львовича, это был дом высокой порядочности и научного интеллекта. Естественно, Вера Георгиевна рассказывала и мужу, и Н. Н. Семенову, и Н. М. Эмануэлю о работах, которые ведутся в ее лаборатории по родопсину и механизмам зрения. Фактически Вера Георгиевна поручила мне продолжить те исследования, которые были начаты и затем, после печальной памяти павловской сессии 1950 г., прекращены в лаборатории под руководством Л. А. Орбели. В конце 50-х годов никто в стране изучением физико-химических механизмов зрения не занимался, в мире же это направление стремительно развивалось. Понадобилось почти десять лет, чтобы возродить это направление у нас в стране.

В конце 60-х годов стало ясно, что дальнейшее развитие наших работ требует тесного контакта с физикохимиками, и Вера Георгиевна устроила мне встречи с начала с Н. Н. Семеновым, а затем и с Н. М. Эмануэлем. Я никогда не забуду этот неожиданный для меня длинный разговор у доски с мелом в руках с вице-президентом АН СССР Н. Н. Семеновым в его кабинете. Его секретарю Тамаре Ивановне Смирновой стоило тогда большого труда сделать так, чтобы нас не прервали. Н. Н. Семенова больше всего интересовало, как устроен механизм усиления в зрительной клетке, как в ответ на поглощение даже одиночного кванта она возбуждается. Николай Николаевич явно увлекся этой проблемой.

Следующие беседы — и не одна — были с Н. М. Эмануэлем. Николай Маркович не только захотел взять нас в свой сектор кинетики химических и биологических процессов, но, как это ему свойственно, приложил активные и энергичные усилия, чтобы этот переход со ставками состоялся. Переход занял конец 1969 — начало 1970 г. Мы перешли как самостоятельная группа и очень скоро, почти сразу после моей защиты докторской диссертации, в 1972 г., были преобразованы в лабораторию, название которой предложил Николай Маркович. Переход этот осуществился фактически, но не физически; пока не готов был новый корпус, мы продолжали сидеть в ужасном подвале дома № 22 по улице Димитрова (почти сразу после нашего переезда дом снесли).

Николай Маркович Эмануэль поддерживал наши традиционные работы по первичным процессам зрения и обоняния. Затем, в середине 70-х годов, под влиянием тематики сектора мы одновременно занялись исследованием свободнорадикальных механизмов фотоповреждения структур глаза. Развитие этого нового для нас направления привело к пониманию эволюции систем защиты глаза от светового повреждения и созданию нового поколения искусственных хрусталиков глаза, которые вот уже несколько лет имплантируются пациентам в МНТК «Микрохирургия глаза» у С. Н. Федорова.

В настоящее время лаборатория, будучи, как и раньше, весьма немногочисленной, продолжает вести работы по двум этим направлениям. Получены новые сведения о фотохимических, фотоэлектрических и ферментативных процессах, лежащих в основе механизма зрительной рецепции, в том числе о механизмах включения и выключения каскада ферментативных реакций, ответственных за усиление первичного светового сигнала. Как жаль, что я уже не могу рассказать об этом и Н. Н. Семенову. Продолжаются работы по фотоповреждению (фотоокислению) и системам защиты глаза от него. Подана в соавторстве с Н. М. Эмануэлем заявка на открытие новой окислительной функции экранирующих пигментов (меланосом и оммохромов) глаза. Будем надеяться, что оно будет признано.

Работа в Институте химической физики для нашей лаборатории — несомненно, большая удача».

ЛАБОРАТОРИЯ ОПУХОЛЕЙ РАСТЕНИЙ

(заведующая лабораторией доктор биологических наук Н. Н. Зоз)

В 1975 году Н. М. Эмануэль для исследования кинетических закономерностей развития и ингибирования злокачественных опухолей растений организовал лабораторию опухолей растений под руководством доктора биологических наук Н. Н. Зоз. Теперь эта лаборатория преобразована в лабораторию физико-химических основ устойчивости растительных систем. Главной ее задачей является изучение роли антиоксидантов в устойчивости растений в норме и при различных патологиях.

В результате проведенных лабораторией исследований было установлено, что развитие опухолей растений подчиняется тем же кинетическим закономерностям, что и злокачественные опухоли человека и животных. Было показано также, что в процессе возникновения и роста опухолей растений в них развиваются свободнорадикальные процессы, которые легко ингибируются антиоксидантами природного и синтетического происхождения. Проведенные исследования позволили создать средства защиты растений от бактериального рака, поражающего томаты, горох, виноград и плодовые культуры и приносящего существенный ущерб плодоводству.

В 80-е годы лаборатория расширила фундаментальные и прикладные работы по исследованию роли биоантиоксидантов в защитных функциях растительных организмов. Результатом этих исследований явилось открытие новых возможностей практического использования синтезированных в ИХФ нетоксичных антиоксидантов для защиты растений от заморозков и засухи, облучения, различных заболеваний в период вегетации и при хранении урожая.

Нимфа Николаевна Зоз пришла в Институт химической физики в 1960 г., прервав аспирантуру в Институте общей генетики, которую она проходила под руководством известного генетика академика Н. П. Дубинина.

В ИХФ она начала работу в лаборатории профессора М. И. Рапопорта по химическому мутагенезу растений. По этой тематике в 1963 г. защитила кандидатскую диссертацию, а в 1969 г. по той же теме ей была присуждена степень доктора биологических наук. С 1966 г. заведовала лабораторией генетики растений, затем — лабораторией опухолей растений и теперь — лабораторией устойчивости растений при различных патологиях. В лаборатории работает 18 человек, в том числе доктора наук Серебряный А. М., Акифьев А. П., Черник Л. С. и кандидаты наук Морозова И. С., Сахарова М. Н.



Н. Н. Зоз

ЛАБОРАТОРИЯ КОЛИЧЕСТВЕННОЙ ОНКОЛОГИИ

(заведующий лабораторией доктор медицинских наук Д. Б. Корман)

1962 г. Н. М. Эмануэль принял решение существенно расширить исследования по созданию новых противоопухолевых препаратов, основанные на выдвинутых им идеях о физико-химических механизмах развития злокачественных опухолей. Для этого надо было организовать в ИХФ АН СССР весь цикл связанных с этим работ: синтез новых соединений, изучение их противоопухолевых свойств и механизмов действия, разработку лекарственных форм перспективных препаратов и проведение их клинических испытаний.



Д. Б. Корман

К этому решению Н. М. Эмануэль пришел после того, как убедился, что использовавшаяся до этого организация подобных работ, когда в одном научном учреждении синтезируют вещества, в других проводится их экспериментальное изучение, в третьих исследуются механизмы действия, а в четвертых ведутся клинические испытания, малопродуктивна. Он понял, что надо создавать новые организационные формы и со свойственным ему организаторским блеском реализовал эту идею в ИХФ АН СССР.

Так был создан коллектив, в котором над общими проблемами совместно работали физики, химики, математики, биологи и врачи. Этот уникальный по тем временам коллектив, который сейчас называется «Школой академика Н. М. Эмануэля», и является прообразом будущих многочисленных научных центров.

Одним из этапов реализации этой программы стала организация группы экспериментальной химиотерапии опухолей, в которую входила также группа по разработке лекарственных форм препаратов, и клинической группы. Экспериментальная группа стала работать в 8-м корпусе, клиническая база для работы клинической группы — в отделении химиотерапии в Первой Градской больнице, открытое в 1963 г. по инициативе Н. М. Эмануэля и ставшее первым в стране химиотерапевтическим отделением в больнице общего профиля.

Для научного руководства этими группами Н. М. Эмануэль привлек профессора Е. М. Вермеля, одного из ведущих специалистов в области экспериментальной химиотерапии, который еще в конце 40-х годов первым в стране начал эти исследования, и кандидата медицинских наук Л. С. Евсеенко, сотрудника Института экспериментальной и клинической онкологии АМН СССР. В первые годы вся научная работа в этих группах велась довольно большой группой аспирантов — биологов и врачей, — которые позднее все стали сотрудниками института.

Следует отметить, что все эти аспиранты работали под непосредственным руководством Н. М. Эмануэля по разработанным им программам, с регулярным обсуждением всех получаемых по ходу исследований результатов. Характерно, например, что в 1963—1966 гг. Н. М. Эмануэль регулярно приезжал в клинику, где вместе с врачами анализировал результаты клинических испытаний новых препаратов; тогда же во время этих обсуждений начали разрабатываться кинетические методы оценки эффективности лечения онкологических больных.

В 1965 г., когда произошло значительное расширение отдела Н. М. Эмануэля с образованием ряда новых лабораторий, на базе этих групп была организована лаборатория кинетических методов в клинической химиотерапии, заведующей лабораторией стала Л. С. Евсеенко.

В 1973 г. во время реорганизации отдела было проведено слияние 3-х лабораторий (экспериментальной онкологии — зав. лабораторией профессор Л. П. Липчина; кинетических методов в клинической химиотерапии — зав. лабораторией профессор Л. С. Евсеенко; биохимии лейкозов — зав. лабораторией кандидат биологических наук Н. В. Николаева) и организована лаборатория количественной онкологии — зав. лабораторией доктор медицинских наук Д. Б. Корман.

В этой лаборатории продолжались исследования в области онкологии по тем проблемам, которые разрабатывались в предыдущие годы. Среди них в первую очередь надо отметить изучение кинетических закономерностей опухолевого роста, исследование противоопухолевых свойств новых препаратов, изучение молекулярных и клеточных механизмов действия противоопухолевых препаратов, проблемы лучевой терапии опухолей. Клинические исследования до 1975 г. продолжались на базе Первой Градской больницы, а с 1976 г., в связи с реконструкцией этой больницы, клинической базой ИХФ АН СССР стало специально организованное для этого отделение химиотерапии в городской клинической больнице № 40.

В 1985—1987 гг. из лаборатории количественной онкологии выделились две самостоятельные лаборатории — механизмов действия проти-

воопухолевых препаратов и геропротекторов (зав. лабораторией доктор биологических наук Л. Б. Горбачева) и лучевой терапии опухолей (зав. лабораторией доктор биологических наук И. И. Пелевина).

Основные результаты, полученные за эти годы: проведено систематическое изучение кинетики роста перевиваемых опухолей и лейкозов, наиболее часто применяемых в экспериментальной онкологии; установлены общие кинетические закономерности роста этих опухолей, определены их параметры; на этой основе разработаны кинетические методы и критерии оценки противоопухолевых препаратов; результаты исследований по этой проблеме обобщены в известной монографии Н. М. Эмануэля «Кинетика экспериментальных опухолевых процессов», опубликованной в 1978 г.

Значительный цикл исследований был связан с изучением кинетики роста опухолей человека, с исследованием кинетики клеточных популяций опухолей, кинетики выживаемости онкологических больных. Частично эти результаты отражены в монографии Н. М. Эмануэля и Л. С. Евсеенко «Количественные основы клинической онкологии» (1970 г.).

Важное значение для развития противоопухолевой химиотерапии имеют работы лаборатории по созданию, изучению и внедрению новых противоопухолевых препаратов. Среди большого числа детально изученных в лаборатории препаратов следует особенно отметить два препарата — дибунол и нитрозометилмочевину, — которые в результате этих исследований внедрены в медицинскую практику и применяются для лечения больных злокачественными опухолями.

Дибунол явился первым синтетическим антиоксидантом, для которого была доказана в клинике терапевтическая эффективность. Работы по созданию, изучению и внедрению дибунола в 1981 г. были удостоены премии Совета Министров СССР. Дальнейшие исследования показали, что дибунол обладает разнообразными лечебными свойствами и в настоящее время применяется также при поражениях кожи и слизистых различной этиологии (ожоги, раны, отморожения, лучевые и трофические поражения). Ведутся клинические испытания эффективности дибунола при сердечно-сосудистых и легочных заболеваниях.

Нитрозометилмочевина была первым препаратом из группы нитрозоалкилмочевин, которые сейчас широко применяются во всем мире для лечения больных различными злокачественными опухолями. Огромный фактический материал, полученный в лаборатории при исследовании препаратов этой группы, обобщен в коллективной монографии сотрудников лаборатории во главе с Н. М. Эмануэлем «Нитрозометилмочевины — новый класс противоопухолевых препаратов» (1977 г.). В лаборатории продолжаются исследования новых препаратов этой группы, разрабатываются наиболее эффективные схемы и режимы их применения в клинике.

Корман Давид Борисович — заведующий лабораторией количественной онкологии, доктор медицинских наук. В 1961 г. окончил 2-й Московский медицинский институт им. Н. И. Пирогова, 2 года работал врачом-терапевтом. В 1963 г. поступил в аспирантуру ИХФ АН СССР, с 1965 г. — сотрудник Института химической физики АН СССР. Основные направления научных исследований — кинетика опухолевого роста, экспериментальная и клиническая химиотерапия. В 1968 г. защитил кандидатскую диссертацию на тему «Кинетические закономерности выживаемости больных раком желудка», в 1982 г. — докторскую на тему «Кинетика роста опухолей и выживаемости больных злокачествен-

ными новообразованиями». Опубликовал более 150 работ по различным проблемам онкологии, в том числе одну коллективную монографию. Давид Борисович Корман — лауреат премии Совета Министров СССР.

Лаборатория профессора Кормана Д. Б. как бы завершает всю стройность организации обширного комплекса работ по развитию созданного Николаем Марковичем направления — физико-химической онкологии.

Нужно отметить, что в этой организации работ хорошо представлены фундаментальные исследования и их ориентация на экспериментальную медицину, на использование результатов в лечебной практике онкологических клиник. В связи с этим, пожалуй, можно сказать, что направление физико-химической онкологии является настолько самостоятельным направлением, что ее пребывание в семействе направлений отдела — окисление углеводородов и стабилизация полимеров — становится вроде бы необязательным. Да и другие названные направления представляются вполне самостоятельными. Единственно, что объединяет, связывает их, это то, что в основе изучаемых явлений лежит кинетика и механизм химических и биохимических радикально-цепных процессов. На этой основе, как мы отмечали выше, развивались и развиваются исследования всех направлений Института химической физики.

Обобщая научную и научно-организационную деятельность отдела химической кинетики и биохимических процессов, руководимого Николаем Марковичем, бросается в глаза, как похож метод работы Николая Марковича, образ его действия в науке на подход к изучаемым явлениям его учителя Николая Николаевича Семенова: на умение заметить главное в постановке научной работы, почувствовать важность и перспективность исследования, смелость и масштабность развития самой работы, умение заинтересовать, объединить нужных молодых ученых. Во всем этом и был заложен успех в разносторонней деятельности академика Николая Марковича Эмануэля.

ЛАБОРАТОРИЯ ФИЗИКОХИМИИ БИОПОЛИМЕРОВ

(заведующий лабораторией доктор физико-математических наук Л. А. Блюменфельд)

Личные воспоминания

Я познакомился с Николаем Николаевичем Семеновым в декабре 1945 г. после того, как я демобилизовался по ранению и вернулся из госпиталя. Новый 1946 год я с моими друзьями встречал, переходя из дома в дом, и кончил в доме Семеновых, где Юра Семенов познакомил меня с Николаем Николаевичем.

В марте 1946 г. я поступил в аспирантуру, в лабораторию Якова Кивовича Сыркина в Карповском институте, которую окончил в феврале 1948 г. В те годы аспирантура в Карповском институте была поставлена блестяще. Мы сдавали 10 (!) экзаменов кандидатского минимума по специальности (очень скоро, почти одновременно с денежной реформой, эти десять экзаменов обменяли на один).

К этому времени (еще в 1947 г.) я познакомился с В. В. Воеводским, дружба с которым не прерывалась до самой его преждевременной кончины.

Я проработал в Карповском институте до начала 1949 г. Занимался я, в основном, квантово-химическими расчетами молекул с сопряженными связями и экспериментальной оптической спектроскопией. В конце 1948 г. Я. К. Сыркин попросил меня познакомиться с новой в то время областью микроволновой спектроскопии и магнитного резонанса и сделать на эту тему доклад на институтском семинаре по строению вещества. Так я впервые узнал о явлении электронного парамагнитного резонанса, прочел в Ленинской библиотеке диссертацию Е. К. Завойского (1944 г.), открывшего ЭПР, и первые советские и иностранные работы, посвященные, главным образом, изучению спектров ЭПР парамагнитных медь- и марганецсодержащих кристаллов. Яков Кивович хотел в будущем организовать работы по ЭПР в Карповском институте, для чего, собственно, он и просил меня сделать этот доклад. Однако в июне 1949 г. я был уволен из института и через несколько месяцев начал работать в Центральном институте усовершенствования врачей (ЦИУ), где читал лекции врачам по различным физическим методам исследования и занялся изучением механизма присоединения кислорода к гемоглобину, используя, главным образом, знакомые мне методы оптической спектроскопии. Все эти годы я продолжал довольно регулярно встречаться с Николаем Николаевичем, у которого в это время возник интерес к биологическим проблемам.



Л. А. Блюменфельд

В конце 1952 г. я закончил докторскую диссертацию, посвященную выяснению физико-химических механизмов обратимой оксигенации гемоглобина, и подал ее в ученый совет Института биохимии АН СССР. Директор Института биохимии Н. М. Сисакян не принял ее к защите, сказав, что там есть какой-то резонанс и это — идеализм. Я позвонил Николаю Николаевичу и принес ему эту работу. Надо сказать, что к этому времени я уже формально не работал в ЦИУ, так как началось «дело врачей» и меня уволили. Работать в лаборатории я продолжал, а деньги зарабатывал переводами аннотаций для Всесоюзной библиотеки иностранной литературы и настройкой спектрографов в различных московских институтах. Примерно через неделю после того, как я отнес диссертацию к Николаю Николаевичу, он меня вызвал и сказал, что работа ему очень понравилась, но, к сожалению, поставить ее на защиту он сейчас не может. В начале 1954 г. я был восстановлен в ЦИУ, а в феврале 1954 г. Николай Николаевич позвонил мне и сказал, что он поставил мою работу на защиту в ученый совет ИХФ на апрель.

С 1952 г., после завершения работы по оксигенации гемоглобина, я заинтересовался проблемой электронного переноса при тканевом дыхании, познакомился с классическими работами Михаелиса и решил, что в клетках должны возникать в результате одноэлектронного пере-

носа парамагнитные центры, которые можно зарегистрировать методом ЭПР. Поэтому в начале 1953 г. вместе с моим учеником А. Э. Калмансоном, с которым я познакомился еще в 1949 г., когда настраивал оптический спектрометр в Мединституте, где он учился, начал работу по изготовлению спектрометра ЭПР по простейшей видеосхеме. Примерно в это же время мы начали обсуждать возможности метода ЭПР с моим другом В. В. Воеводским.

Спектрометр ЭПР мы делали с А. Э. Калмансоном полтора года, поскольку пришлось преодолевать почти невообразимые технические трудности, начиная с отливки ярма будущего магнита на заводе «Серп и молот», доставания провода для катушек, волноводов, почти недоступных в то время СВЧ-деталей и кончая работой с паяльником при изготовлении регистрирующих и усилительных блоков. Прибор мы закончили в конце 1954 г.

В 1955 г. мы с Калмансоном получили для работы комнату в одном из корпусов Боткинской больницы, перевезли туда спектрометр и в середине 1955 г. зарегистрировали первый сигнал ЭПР свободных радикалов в лиофилизованной печени крыс. К сожалению, это была вторая работа в мире по ЭПР в биологических объектах, так как незадолго до этого сигналы ЭПР в лиофилизованных тканях были записаны американским биофизиком Комменером с сотрудниками. Встретившись затем с Комменером, я узнал, что он начал работу после нас, но на изготовление прибора затратил гораздо меньше времени.

Одновременно с нами в ИХФ АН СССР сотрудник В. В. Воеводского А. Т. Семенов начал конструирование и изготовление спектрометров ЭПР для химических исследований. Надо сказать, что в течение всего времени, до кончины Воеводского в 1968 г., все ЭПР-исследования в биологии, проводимые мною и моими сотрудниками, и в химии, проводимые Воеводским и его сотрудниками, мы детально обсуждали.

Осенью 1957 г. Н. Н. Семенов предложил мне организовать лабораторию в ИХФ, точнее в лаборатории анизотропных структур, находившейся тогда в церкви у Петровских ворот, которую он в конце 1957 г. фактически присоединил к ИХФ. Через пару лет эта лаборатория формально влилась в состав ИХФ. А церковь у Петровских ворот стала 10-м корпусом ИХФ. Одновременно с моей лабораторией, получившей название лаборатории физикохимии биополимеров, была организована лаборатория А. А. Берлина, занимавшаяся в основном синтезом и исследованиями полимеров с сопряженными связями. С тех пор и до настоящего времени я работаю в ИХФ.

В первые годы основными направлениями исследований были изучение парамагнитных центров в биологических системах (ткани, нуклеиновые кислоты и нуклеопротеиды) и исследование парамагнитных центров и носителей заряда в полимерных полупроводниках. Последнее направление было тесно связано с работами А. А. Берлина и его сотрудников.

В начале 60-х годов в лаборатории работало около 20 человек, и это число практически не изменилось до 1988 г., когда я перешел на должность главного научного сотрудника. Дело в том, что за эти 30 лет из состава лаборатории выделились 5 новых лабораторий: П. Ю. Бутягина, А. Э. Калмансона, Ю. Ш. Мошковского, В. А. Бендерского и А. Н. Кузнецова.

Одной из наиболее важных работ начального периода существования лаборатории было открытие так называемых «широких линий

ЭПР», возникающих в некоторых биологических структурах при определенных условиях, а также в полимерах с развитой системой сопряжения при наличии некоторого минимального числа парамагнитных ионов металлов. Впоследствии оказалось, что эти сигналы являются сигналами ферро- или антиферромагнитного резонанса и имеют прямое отношение к так называемым «спиновым стеклам», интенсивно исследуемым в настоящее время во многих лабораториях мира. Пожалуй, вторым крупным достижением лаборатории в эти первые годы было открытие явления двойного электрон-электронного резонанса, изготовление соответствующего спектрометра и регистрация ДЭЭР в некоторых химических объектах. В дальнейшем работы в этом направлении интенсивно развивались В. А. Бендерским.

В начале 60-х годов в лаборатории В. В. Воеводского С. П. Солодовников обнаружил чрезвычайно интересные эффекты, свидетельствующие о возможности делокализации неспаренного электрона через насыщенные носители, разделяющие ароматические структуры. Детальное обсуждение этих явлений (теоретический анализ которых предприняли в ИХФ И. В. Александров и А. И. Бурштейн) привел Воеводского и меня к формулировке концепции о роли слабых взаимодействий в химии. В конце 1961 г. мы выступили с сообщением об этой концепции на бутлеровском съезде в Ленинграде. Впоследствии она была широко развита В. В. Воеводским и его сотрудниками и послужила основой целой серии экспериментальных работ, проведенных как в Москве, так и в Новосибирске.

В середине 60-годов дальнейшее развитие этих исследований позволило сформулировать представление о важной роли неравновесных состояний в протекании не только фото-, но и теневых химических реакций в нашей совместной работе с В. И. Гольданским, М. И. Подгорецким и Д. С. Чернавским.

Начиная с этого времени основным направлением моих работ, а затем и работ большей части лаборатории в ИХФ и кафедры биофизики МГУ стало изучение неравновесных состояний сложных биологических структур и их роли в таких важнейших процессах, как ферментативный катализ, фотосинтез, темновые биоэнергетические реакции.

В начале 1968 г. В. В. Воеводский приехал на несколько дней из Новосибирска в Москву. В это время в Дубне проходила очередная Всесоюзная школа по молекулярной биологии, в которой я принимал участие, и Воеводский приехал на один день в Дубну. Практически весь вечер и всю ночь мы обсуждали с ним вопрос о возможной роли неравновесных состояний белков в ферментативном катализе. Он мне сказал, что Н. Н. Семенов предложил ему вернуться в Москву, чтобы стать его преемником на посту директора ИХФ, и что он дал согласие. Когда на следующий день я провожал его на станцию, он сказал, что мы расстаемся ненадолго. К сожалению, больше мне не пришлось его увидеть.

Руководимая мною лаборатория вначале не принадлежала ни к какому отделу ИХФ. Затем довольно долго она числилась в отделе полимеров, которым в те годы заведовал А. М. Маркевич. Очень недолго лаборатория пробыла в отделе А. П. Пурмаля, в секторе кинетики. С самого начала было ясно, что по своей тематике лаборатория физико-химии биополимеров должна находиться в секторе кинетики химических и биологических процессов, руководимом Н. М. Эмануэлем. Мы неоднократно говорили об этом с Николаем Марковичем, но по каким-

то непонятным мне причинам Николай Николаевич не разрешил этого перехода. В 1980 г. мы с Николаем Марковичем имели возможность детально обсудить этот вопрос, встретившись в Стокгольме, куда я был командирован для чтения лекций на Общем собрании Шведской академии наук по физическим механизмам ферментативного катализа. После приезда в Москву Н. М. Эмануэль вновь обратился к Семенову, и наша лаборатория была переведена в отдел кинетики химических и биологических процессов, где я и работаю в настоящее время.

К 1987 г. в нашей лаборатории сложилась ситуация, когда тематика 2-х частей лаборатории достаточно сильно отдалилась друг от друга, и в то же время ряд сотрудников, защитивших докторские диссертации, стали вполне самостоятельными учеными, способными руководить отдельными лабораториями. В связи с этим, по моей инициативе произошло разделение лаборатории на две самостоятельные части, одна из которых под руководством доктора биологических наук А. Ф. Ванина занимается, главным образом, исследованием роли парамагнитных центров и свободных радикалов методом ЭПР в биологии и медицине, а другая часть, руководимая доктором химических наук Р. М. Давыдовым, — механизмами ферментативного катализа и внутриклеточной трансформацией энергии. С этого же времени я являюсь главным научным сотрудником.

Среди важнейших научных работ, проведенных за последние 15 лет сотрудниками лаборатории и кафедры, я хотел бы отметить следующие:

1. Формулировка общей концепции релаксационного механизма ферментативного катализа и биоэнергетических процессов.

2. Открытие возможности синтеза «энергетической разменной монеты биологических систем» — АТФ — изолированными водорастворимыми ферментами АТ'фазами после быстрого изменения характеристик окружающей среды (pH, ионный состав, осмотический шок).

3. Разработка нового метода регистрации сигналов ЭПР, характеризующегося повышенными чувствительностью и разрешающей способностью.

4. Обнаружение ряда новых эффектов, возникающих в сверхпроводниках в медленно меняющемся магнитном поле, переменном магнитном поле модуляции и поле СВЧ.

В заключение я хотел бы добавить несколько слов о Николае Николаевиче Семенове, с которым мне довелось общаться на протяжении более 30 лет. Мне кажется, что основной характерной особенностью Николая Николаевича как ученого является поразительная интуиция, позволявшая ему быстро улавливать главное даже в не очень хорошо знакомых ему научных проблемах. Я думаю, что именно это качество сыграло определяющую роль в главной научной работе его жизни: правильной интерпретации знаменитых опытов Харитона и Вальты, приведших к открытию и созданию теории разветвленных цепных реакций, за что он и получил Нобелевскую премию.

Николай Николаевич не был широко образованным ученым, но интуиция, глубина мысли и способность быстро схватывать существенное, делали беседы с ним не только чрезвычайно интересными, увлекательными, но и полезными.

Николай Николаевич часто (если не считать последних лет его жизни) приглашал меня к себе в кабинет в ИХФ или домой или в санаторий «Узкое», для того чтобы обсудить интересовавшие его в это время научные вопросы при подготовке им какого-либо очередного до-

клада или в процессе написания новой книги. Он умел задавать совершенно неожиданные и непредсказуемые вопросы, умел не понимать, казалось бы, очевидные вещи, а в дальнейшем выяснялось, что то, чего он не понял, и на самом деле не ясно, хотя при привычном трафаретном подходе специалиста эта проблема казалась простой и очевидной. Поэтому беседы с ним, особенно по проблемам роли свободных радикалов в биологических системах и энергетики фотосинтеза, оказали большое влияние на мою научную деятельность.

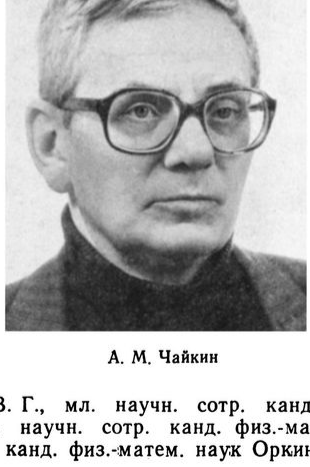
ЛАБОРАТОРИЯ ХИМИИ ИНВЕРСНОГО ВОЗБУЖДЕНИЯ В ГАЗАХ

(заведующий лабораторией доктор химических наук, профессор А. М. Чайкин)

Лаборатория цепных процессов вначале была создана в отделе свободных радикалов в 1971 г. под руководством старшего научного сотрудника кандидата химических наук Чайкина А. М. на базе группы кинетики реакций фторирования отдела кинетики и горения и называлась лаборатория химии инверсного возбуждения в газах.

Главной задачей лаборатории было изучение вопросов взрывобезопасности фторводородных смесей при их использовании во фторводородных лазерах. В задачу лаборатории входили поиск новых химических реакций, протекающих с образованием колебательно возбужденных продуктов, изучение кинетики их образования и релаксации.

В 1979 г. в лаборатории было начато изучение кинетики и механизма быстрых газофазных реакций ассоциации насыщенных молекул, протекающих с образованием координационных соединений, с целью выяснения влияния на протекание реакции лазерного излучения. На примере реакции трихлорида бора с триметиламином экспериментально было показано, что при проведении реакции в поле излучения CO_2-лазера, поглощаемого трихлоридом бора, происходит изменения изотопного состава последнего. Суть явления состоит в том, что селективно возбужденные молекулы $^{11}BCl_3$ медленнее вступают в реакцию ассоциации, чем $^{10}BCl_3$.



А. М. Чайкин

В состав лаборатории входили ст. научн. сотр. канд. хим. наук Капралова Г. А., мл. научн. сотр. канд. хим. наук Трофимова Е. М., мл. научн. сотр. канд. физ.-матем. наук Федотов В. Г., мл. научн. сотр. канд. физ.-матем. наук Арутюнов В. С., мл. научн. сотр. канд. физ.-матем. наук Бубен С. Н., мл. научн. сотр. канд. физ.-матем. наук Оркин В. Л., старший лаборант Родина Н. Ф.

В 1986 г. в связи с образованием Института энергетических проблем химической физики АН СССР на базе отдела ФМСХР лаборатория прекратила свое существование. Сотрудники лаборатории Капралова Г. А. и Федотов В. Г., а также заведующий лабораторией Чайкин А. М. вернулись в отдел кинетики ИХФ АН СССР. В. Г. Федотов и А. М. Чайкин вошли в состав лаборатории цепных процессов, созданной и возглавляемой Н. Н. Семеновым. В декабре 1986 г. Чайкин А. М. был назначен заведующим этой лабораторией.

Чайкин Александр Михайлович родился 19 апреля 1925 г. в г. Новосокольники Псковской области. С 1927 г. жил в Великих Луках, там же в 1941 г. окончил восемь классов средней школы. В 1941 г. эвакуировался в Саратов, где работал на перчаточной фабрике электромонтером. В 1944 г. поступил, а в 1947 г. окончил Саратовский авиационный техникум по специальности приборы и оборудование самолетов. С 1947 по 1952 год учился в Саратовском университете на физическом факультете. Дипломную работу «Кинетика и механизм распада бутана» выполнил и защитил на кафедре «Химической кинетики», возглавляемой профессором А. Д. Степуховичем. По приглашению Н. Н. Семенова в 1952 г. поступил в аспирантуру химического факультета МГУ. Под руководством Н. Н. Семенова на кафедре «Химической кинетики» выполнил и в 1955 г. защитил кандидатскую диссертацию «Кинетика реакции хлорирования этилена и роль поверхности сосуда в этой реакции». С декабря 1955 г. работает в Институте химической физики: 1955—1963 гг. — младший научный сотрудник, кандидат химических наук в группе А. Е. Шилова; 1963—1966 гг. — старший научный сотрудник; 1966—1971 гг. — заведующий группой кинетики реакций фторирования; 1971—1986 гг. — заведующий лабораторией химии инверсного возбуждения в газах; 1986 г. — по настоящее время — заведующий лабораторией цепных процессов; 1979 г. — доктор химических наук; 1987 г. — профессор.

В 1976 г. Капралова Г. А. и Чайкин А. М. вместе с Н. Н. Семеновым, А. Е. Шиловым и В. И. Веденеевым — авторы открытия «Явления энергетического разветвления цепей в химических реакциях».

Завершая этот обзор, нужно сказать несколько слов об одном серьезном организационном мероприятии — об изменении структуры отдела, которое отражено в следующем приказе:

Копия

ПРИКАЗ № 592

По ордена Ленина институту химической физики АН СССР

г. Москва **12 декабря 1973 г.**

В соответствии с постановлением президиума АН СССР от 11 октября 1973 г. «О сокращении численности работников научных учреждений АН СССР в 1973 г.» и в целях улучшения структурных подразделений сектора химбиопроцессов, укрепления малочисленных лабораторий, ликвидации отдельных внелабораторных групп и улучшения возрастной структуры научного персонала

приказываю:

§ 1.

1. Объединить лаборатории:

окисления органических веществ (зав. лабораторией академик Н. М. Эмануэль);

окисления сжиженных газов (зав. лабораторией доктор химических наук Э. А. Блюмберг);

элементарных процессов окисления (зав. лабораторией доктор химических наук З. К. Майзус)

и сохранить за объединенной лабораторией наименование «лаборатория окисления органических веществ».

2. Утвердить структуру лаборатории окисления органических веществ:

группа элементарных реакций окисления;

группа окисления сжиженных газов;

группа кинетики окисления органических веществ.

3. Заведование объединенной лабораторией возложить на академика Н. М. Эмануэля.

4. Перевести с последующим избранием на ученом совете на должности с 17 декабря 1973 г.:

старшего научного сотрудника доктора наук — доктора химических наук Э. А. Блюмберг с должностным окладом 400 руб. в месяц.

старшего научного сотрудника доктора наук — доктора химических наук З. К. Майзус с должностным окладом 400 руб. в месяц.

5. Назначить:

старшего научного сотрудника доктора химических наук Майзус З. К. руководителем группы элементарных процессов окисления;

старшего научного сотрудника доктора химических наук Блюмберг Э. А. руководителем группы окисления сжиженных газов.

старшего научного сотрудника кандидата химических наук Гагарину А. Б. руководителем группы кинетики окисления органических веществ.

§ 2.

1. Объединить лаборатории:

кинетических методов в клинической химиотерапии рака (зав. лабораторией доктор медицинских наук Л. С. Евсеенко);

экспериментальной онкологии (зав. лабораторией доктор биологических наук Л. П. Липчина);

биохимии лейкозов (зав. лабораторией кандидат биологических наук Н. В. Николаева);

группу кинетики биологических процессов (руководитель группы кандидат химических наук Л. С. Тер-Вартанян);

группу вивария (руководитель вивария младший научный сотрудник Т. В. Бунто)

и присвоить объединенной лаборатории наименование «лаборатория количественной онкологии».

2. Утвердить структуру лаборатории количественной онкологии:

группа теоретической биологии,

группа кинетики ферментативных реакций,

группа экспериментальной онкологии и геронтологии,

группа механизма действия противоопухолевых препаратов,

группа лучевой терапии опухолей,

группа биохимии лейкозов,

группа лекарственных форм,

клиническая группа,

математическая группа,
виварий.

3. Назначить и. о. заведующего лабораторией кандидата медицинских наук Д. Б. Кормана с окладом 300 руб. в месяц с 1 января 1974 г. с последующим замещением этой должности по конкурсу.

Основание: разрешение и. о. вице-президента АН СССР академика Ю. А. Овчинникова (письмо от 6.12.73 г.).

4. Перевести с последующим избранием на ученом совете на должности с 17 декабря 1973 г.:

старшего научного сотрудника доктора наук — доктора медицинских наук Евсеенко Л. С. с должностным окладом 400 руб. в месяц;

старшего научного сотрудника кандидата наук — кандидата биологических наук Николаеву Н. В. с должностным окладом 300 руб. в месяц.

§ 3.

1. Объединить лаборатории:

химической стойкости полимеров (зав. лабораторией диктор химических наук Г. Е. Заиков);

механизма действия стабилизаторов (зав. лабораторией кандидат химических наук В. Б. Миллер);

группу рентгенографии (руководитель группы кандидат химических наук Л. Л. Разумова)

и сохранить за объединенной лабораторией наименование «лаборатория химической стойкости полимеров».

2. Утвердить структуру лаборатории химической стойкости полимеров:

группа механизма действия стабилизаторов,

группа рентгенографии,

группа химической стойкости полимеров.

3. Заведование объединенной лабораторией возложить на доктора химических наук Г. Е. Заикова.

4. Перевести с последующим избранием на ученом совете на должность старшего научного сотрудника кандидата наук — кандидата химических наук В. Б. Миллер с должностным окладом 300 руб. в месяц с 17 декабря 1973 г.

5. Назначить:

кандидата химических наук В. Б. Миллер руководителем группы механизма действия стабилизаторов;

кандидата химических наук Л. Л. Разумову руководителем группы рентгенографии;

доктора химических наук Г. Е. Заикова руководителем группы химической стойкости полимеров.

§ 4.

Включить группу жидкофазного окисления углеводородов (руководитель группы кандидат химических наук А. В. Боболев) в состав лаборатории реакций радикалов конденсированной фазы (заведующий лабораторией доктор химических наук А. Л. Бучаченко).

п/п Директор института академик Н. Н. Семенов

До 1973 г. в отделе было 16 лабораторий. После реорганизации их стало 10 и около 20 научных групп. Нельзя сказать, чтобы такая реор-

ганизация была целесообразной. Укрупнять лаборатории путем частичного превращения их в группы — это не путь развития направлений, не мера, способствующая воспитанию новых, самостоятельно действующих, ответственно развивающих свое научное направление молодых ученых.

А в это время в отделе происходила активная защита докторских диссертаций. По-видимому, разумнее было бы не ликвидировать уже сложившуюся лабораторию, как, скажем, лаборатории профессора Блюмберг, Майзус, Липчиной, Евсеенко, Миллер, и не укрупнять лаборатории за счет превращения их в группы, а предоставлять руководство этими лабораториями новым, молодым, выросшим ученым. Целесообразнее, хотя это можно обсуждать, для развития направления иметь немногочисленную лабораторию, состоящую из сильных, квалифицированных научных сотрудников, нежели иметь большую лабораторию, состоящую из большого числа групп (как, например, лаборатория количественной онкологии, состоящая из 11 групп). Это нежизненно, потому что, если группа создана по важному направлению и если во главе ее человек высокой квалификации, самостоятельно владеющий этой областью, он в состоянии руководить лабораторией, которая не обязательно должна быть многочисленной. Так оно в действительности и произошло.

После этого приказа группы стали преобразовываться в лаборатории: в 1978 г. создана лаборатория Д. Я. Топтыгина, в 1970 г. — лаборатория В. А. Кузьмина, в 1980 г. — лаборатория О. Н. Карпухина, в 1985 г. — лаборатории В. Л. Рубайло и И. П. Скибиды, в 1986 г. — лаборатория В. А. Шарпатого, далее лаборатории Л. Б. Горбачевой, Г. Г. Комиссарова, И. И. Сапежинского, И. И. Пелевиной.

Безусловно, это естественный ход развития исследований и воспитание, рост научной смены.

ОТДЕЛ МЕДИЦИНСКОЙ БИОФИЗИКИ

(заведующий отделом член-корреспондент АН СССР Л. А. Пирузян)

Пирузян Лев Арамович родился 16 июля 1937 г. в селе Манес Алавердинского района Армянской ССР в семье служащего. В 1955 г. окончил среднюю школу в Ереване. В этом же году поступил в Ереванский медицинский институт, который окончил в 1961 г. После окончания института по рекомендации ученого совета Минздрава Армянской ССР поступил в аспирантуру Научно-исследовательского института экспериментальной хирургической аппаратуры и инструментов (НИИЭХАиИ), которую окончил в 1963 г. и в этом же году был зачислен в НИИЭХАиИ на должность младшего научного сотрудника. 6 апреля 1964 г. он защитил кандидатскую диссертацию.

В Институт химической физики Лев Арамович был зачислен 2 ноября 1964 г. и. о. старшего научного сотрудника, затем в декабре этого же года переведен на должность старшего научного сотрудника. 24 сентября 1965 г. избран заведующим лабораторией ИХФ АН СССР. 27 июня 1969 г. Л. А. Пирузяну была присвоена ученая степень доктора медицинских наук. 10 ноября 1970 г. приказом директора Института химической физики академика Н. Н. Семенова Л. А. Пирузян назначен заведующим отделом медицинской биофизики.

Отдел медицинской биофизики ИХФ АН СССР был организован на базе лаборатории биофизики рака, созданной по инициативе академиков А. Н. Бакулева, Н. Н. Семенова, Н. М. Эмануэля и Е. М. Крепса, согласно распоряжению президиума АН СССР № 17—1347 от 14.10.70 г. Большую практическую помощь в становлении отдела оказали академики М. В. Келдыш, В. А. Кириллин, И. М. Макаров.



Л. А. Пирузян

На основе традиционных идей и научных подходов Института химической физики Л. А. Пирузяном было создано новое научное направление — медицинская биофизика.

Отдел вырос в крупное подразделение института численностью порядка 150 человек, включающее 8 лабораторий, которые разместились по улице Новаторов, в доме № 7-а, в новом лабораторном корпусе, построенном для развития исследовательских работ медицинской биофизики, площадью 4000 кв. м., с мастерскими.

Основной задачей отдела являлось изучение с позиций физики и химии первичных механизмов развития патологических процессов, молекулярных и клеточных механизмов поражающего и нормализующего действия физических факторов внешней среды. Фундаментальные исследования сочетались с решением актуальных проблем современной медицинской биофизики: разработкой новых и совершенных методов диагностики патологических состояний, научным обоснованием и разработкой новых методов воздействия на организм в норме и патологии.

Работы по исследованию действия физических факторов на живые организмы с целью создания новых эффективных методов лечения и диагностики патологических состояний активно развивались по двум направлениям: анализ механизмов биодействия лазерного излучения и поиск магнитобиологических эффектов.

Прямые эксперименты подтвердили расчетные предположения. В жизненно важных органах, облученных мощным лазерным импульсом, картина поражения была весьма своеобразной. Так, в мозгу наблюдались кровоизлияния значительной протяженности. В легких была отмечена резкая гипертермия ткани, субплевральное кровоизлияние с выпадом серозной жидкости в просветы альвеол, выпадение фибрина. В целом, характерным поражением явилось нарушение гемодинамики, в участках поражения наблюдается деформация стенок сосудов.

Одновременно в лаборатории биофизики рака, а позднее в организованном на ее базе отделе медицинской биофизики широким фронтом развернулись работы по изучению влияния магнитных полей на живые системы. Одним из наиболее перспективных направлений оказалось экспериментальное исследование реакции системы крови.

Прикладные магнитобиологические исследования развивались в направлении использования магнитной гетерогенности объектов и магнитных пондемоторных взаимодействий.

Для исследования магнитной гетерогенности на уровне единичной клетки в лаборатории инженерной биофизики были разработаны новые методы исследования. Эффективным оказался метод магнитофореза.

Работами лаборатории стимулированы исследования по ряду других направлений использования магнитных пондеморных взаимодействий, в частности, направленный магнитоуправляемый транспорт лекарственных веществ, магнитное концентрирование для диагностикумов.

В лаборатории развит не имеющий аналогов в мире метод бесшовного соединения полых органов человека — магнитные сдавливающие элементы. По этому методу создание анастамоза достигается сдавливанием (с помощью двух взаимопритягивающихся постоянных магнитов) соединяемых тканей полых органов. После образования шва происходит безоперационное удаление элементов из организма. Были решены также теоретические проблемы формирования прочного анастамоза, биофизического исследования процесса в тканях во время образования шва.

Метод внедрен в клинику, за его разработку присуждена Государственная премия СССР.

Одним из важных направлений являлась разработка неинвазивных методов исследования состояний органов, тканей в норме и патологии. Для совершенствования таких методов наиболее перспективным считалось (и считается до сих пор) создание устройства компьютерной томографии, основанного на акустическом и ЯМР-отклике объектов исследования. В последнем случае, в принципе, можно было создавать не только ЯМР-томограф так называемого «низкого разрешения», который мог дать распределение состояний органов и тканей в любом условном сечении изучаемого объекта, но и ЯМР-томографы высокого разрешения, способные давать информацию о протекании биохимических процессов в органах и тканях in vivo. Это направление казалось очень перспективным. Создание необходимых электронных и компьютерных устройств было, конечно, делом непростым, но принципиально новых технических решений не требовало. Поэтому главным фактором, «лимитирующим» возможности данного метода, являлось то магнитное устройство, а точнее его характеристики, которые были необходимы для создания ядерного магнитного резонанса в теме исследуемого объекта. Для этого нужно было иметь сильное и очень однородное магнитное поле в максимально возможном объеме (например, для изучения состояния организма опытных животных, а возможно, и человека). Создание таких магнитных полей представляет собой очень сложную техническую задачу, которая была успешно решена в устройстве СП-172.

Это значительное электротехническое сооружение способно было создавать магнитное поле с индукцией 10^5 эрстед в объеме от 0,7 до 2,5 м^3. Причем, как показало картографирование, однородность поля в объеме 1 м^3 была не хуже 10^{-6}. Это дало возможность разработать дополнительную систему коррекции поля в данном объеме и выйти на нужный уровень однородности для ЯМР высокого разрешения — 10^{-8}. Таким образом, наиболее сложная в техническом отношении часть проблемы создания ЯМР-томографа для неинвазивного исследования больших объемов была решена к 1983 г. Группа сотрудников, занимавшаяся этой проблемой, приступила к созданию необходимой электронной аппаратуры регистрации ЯМР-сигнала, систем сканирования и обработки данных на ЭВМ. Однако в 1984 г. работы в этом направлении

были остановлены, группа расформирована, а уникальное магнитное устройство демонтировано.

В результате проведенных исследований теоретически и экспериментально развиты новые методические подходы в ЭПР-спектроскопии с переносом СВЧ-насыщения для изучения «сверхмедленных» молекулярных вращений, анизотропии и амплитудно-частотных параметров этих движений, конформационной динамики и ассоциации биополимеров. Применение этих подходов позволило обнаружить (совместно с лабораторией А. Л. Бучаченко) в полимерах широкое распределение по временам корреляции вблизи и ниже точки стеклования; в ленгмюровских мультислоях липидов впервые выяснить характер молекулярной подвижности и упаковки примесных молекул-зондов.

При исследовании фоторецепторных мембран (совместно с лабораторией М. А. Островского) с помощью селективно-связанных спиновых методик показано, что под действием света происходит увеличение сегментальной подвижности гидрофильных областей родопсина в состоянии метародопсин II.

В лаборатории фотобиологии проведен анализ проблемы фотохимической деструкции и фотоизомеризации билирубина — соединения, определяющего синдром желтух. Этот анализ положен в основу разработки отечественной методики светолечения гипербилирубинемии у новорожденных детей. Разработанная методика и аппаратура прошли успешные испытания в клиниках Москвы.

К началу 80-х годов в отделе медицинской биофизики сформировалось еще одно перспективное и быстро развивающееся направление, связанное с изучением воздействия физических факторов на живые системы, с исследованием на клеточном и тканевом уровне физических и механических свойств биологических и других сложноорганизованных объектов. Был создан целый ряд новых эффективных акустических, магнитных, оптических, электромеханических экспериментальных установок, созданы оригинальные приоритетные методики.

На их основе проводилось изучение физико-химических механизмов воздействия ультразвукового излучения на живые системы.

Одним из основных направлений деятельности лаборатории биофизической интроскопии была разработка принципов и методов сканирующей акустической микроскопии.

Были исследованы образцы срезов коллагенсодержащих мягких тканей (кожа, склера, сухожилие).

На полимерных пленках был проведен цикл исследований (совместно с отделом полимеров ИХФ АН СССР) с помощью трансмиссионного акустического микроскопа. Пленки получены из смеси полимеров (в частности, из смеси полиэтилен—полистирол) различными способами.

Создание методов акустической характеризации сопровождалось разработкой принципиально новых методов оптической характеризации биообъектов, были созданы лабораторные макеты установки корреляционной спектроскопии, позволяющей изучать распределение частиц в суспензиях по размерам в диапазоне долей микрон.

Исследования, проведенные совместно с медицинскими соисполнителями позволили выявить применимость этих методов для медицинской диагностики и контроля за эффективностью терапии в акушерстве и гинекологии, при кожных и онкологических заболеваниях, заболеваниях уха, горла и носа и некоторых других.

Результаты проведенных исследований показали, что использование низкочастотных сдвиговых акустических волн создает возможность для разработки принципиально нового класса медицинских приборов, предназначенных для экспрессионной неразрушающей диагностики большого спектра заболеваний, связанных с изменением механических свойств тканей тела.

Начиная с 1976 г. проводились исследования в области теоретической статистической физики частично неравновесных систем с линейной памятью, направленные на выявление фундаментальных общих свойств биополимеров. Была разработана теория конденсированных глобулярных состояний биополимеров. Введенная при этом концепция внутримолекулярного жидкого кристалла применена для анализа упаковки двуспиральной ДНК в нативных условиях в головках фагов и в модельных системах в полимерном растворителе. Разработана теория упругости полимерного жидкого кристалла. Построена количественная теория конденсационного перехода клубок — глобула в модельной гомополимерной системе. Решены базовые задачи теории глобулизации гетерополимеров применительно к проблемам самоорганизации белков и предбиологической эволюции.

Основным направлением исследований лаборатории термодинамики биосистем явилось изучение термодинамических и термокинетических характеристик наиболее важных физиологических реакций, протекающих в живом организме. Эти работы преследовали две цели: попытку выяснить возможные молекулярные механизмы возникновения патологических состояний, а также создать новые физические методы диагностики. В этой связи в лаборатории был разработан метод микрокалориметрии, который к тому времени уже достаточно широко применялся в биологических исследованиях.

В процессе обсуждения научных результатов в лаборатории была высказана идея о целесообразности постановки микрокалориметрических работ по исследованию биохимических реакций, лежащих в основе свертывания крови. Эта идея оказалась чрезвычайно плодотворной. Был выполнен большой цикл исследований, в которых с привлечением также и других методов удалось сформулировать представления о том, что молекулярная структура фибрина полностью отражает функциональное состояние системы свертывания крови. Это научное положение имело не только теоретическое значение для понимания физико-химической регуляции свертывания крови, но и легло в основу созданного термографического метода диагностики гемостаза у доноров и больных с различными видами коагулопатий. Метод термографии апробировался в целом ряде ведущих клинических и научно-исследовательских институтов Москвы, получил высокую оценку специалистов, и только отсутствие серийной отечественной модели микрокалориметра, к сожалению, не привело к повсеместному использованию его в клинической практике.

В последние годы интересы лаборатории сконцентрированы в области структуры и механизма функционирования ключевых белков системы свертывания крови. Был обнаружен новый, ранее неизвестный тип одноцепочечных, стержневидных фибрилл фибрина, детально изучен физико-химический механизм самоассоциации молекул фибриногена в растворе, выяснена роль поздних продуктов плазменного гидролиза фибрина и фибриногена в ингибировании ферментативного расщепления этих субстратов. Кроме того, данные, полученные в лабора-

тории, позволили прийти к выводу о наличии конформационной подвижности мультидоменных белков за счет чередования упорядоченных и неупорядоченных областей, объясняющей спонтанную активацию их в условиях, близких к физиологическим.

Инженерная энзимология — одно из научных направлений, получивших развитие в отделе медицинской биофизики ИХФ АН СССР в 1976—1984 гг. Исследования в области биохимии и механизма действия ферментов позволили разработать оригинальные методики, ферментные электроды и аппаратуру для анализа таких соединений, как глюкоза, стероиды, спирты, субстраты АД-зависимых дегидрогеназ. Изготовленные макетные образцы приборов, такие как кинетический анализатор глюкозы, анализатор глюкозы индивидуального пользования, автоматический проточный анализатор субстратов оксидоредуктаз, прошли успешную апробацию в ряде клиник страны.

Академик Н. Н. Семенов подчеркивал, что создание отдела медицинской биофизики — временный этап, впредь до создания условий, необходимых для превращения отдела в самостоятельную организацию.

В процессе формирования отдела положительное заключение о его работах было высказано академиками Кассирским И. А., Крепсом Е. М., Петровенским Б. В., Вишневским А. А. и др.

В 1984 г. научная комиссия по проверке работы отдела медицинской биофизики дала положительное заключение по основным направлениям деятельности отдела. Однако по независящим от ИХФ АН СССР обстоятельствам отдел медицинской биофизики был расформирован, что негативно сказалось на развитии биомедицинской науки в СССР.

В становлении отдела медицинской биофизики большое научно-организационное участие принимали следующие сотрудники: Глезер В. М., Гросберг А. Ю., Голиков Ю. В., Дементьев В. А., Кузнецов А. А., Кузнецов А. Н., Леонтьева Е. И., Ломоносов В. А., Маев Р. Г., Роговин В. В., Розенфельд М. А., Сахаров В. Н.

ОТДЕЛ ХИМИЧЕСКОЙ ГЕНЕТИКИ

(заведующий отделом член-корреспондент АН СССР И. А. Рапопорт)

В декабре 1958 г. в Институт химической физики в отдел биохимии Н. М. Эмануэля был принят на должность старшего научного сотрудника Иосиф Абрамович Рапопорт — известный ученый-генетик, воспитанник крупной генетической школы Института экспериментальной биологии, созданного известным биологом академиком Кольцовым.

Но почему же Иосифу Абрамовичу пришлось устраиваться в институт, в котором нет генетики? Нет и специалистов, которые могли бы поставить работы по генетике, хотя бы близкие к области физико-химической онкологии, которую начал тогда, как отмечалось, успешно развивать Н. М. Эмануэль. Этот вопрос не простой, и связан он с тяжелым положением, в котором оказался Иосиф Абрамович в то время.

В пору разгрома генетической науки и гонений на ученых — генетиков и биологов — Иосиф Абрамович был уже кандидатом наук. Спустя год после той защиты он готовился к защите докторской диссертации, но этому помешала начавшаяся в 1941 г. Великая Отечественная вой-

на. Иосиф Абрамович ушел добровольцем на фронт. Но его не покидала мысль о завершении определенного этапа своей научной работы, защите докторской диссертации. В 1943 г., будучи на курсах Военной академии им. М. В. Фрунзе, Иосиф Абрамович защитил докторскую диссертацию на тему «Экспериментальное изучение явлений зависимой и независимой дифференцировки».

Иосиф Абрамович был уволен из Института экспериментальной биологии вместе с другими генетиками и биологами, когда лаборатория генетики была упразднена специальным постановлением после известной сессии ВАСХНИЛ.



И. А. Рапопорт

Николай Николаевич и Николай Маркович доброжелательно отнеслись к судьбе Иосифа Абрамовича. Ему была предоставлена возможность продолжать свои работы в лаборатории Николая Марковича — выделено лабораторное помещение и один сотрудник. Иосиф Абрамович, разумеется, был доволен таким гостеприимством. Он был доволен и радушием коллектива лаборатории Н. М. Эмануэля. Примерно через год-полтора Иосиф Абрамович принял в свою группу молодых сотрудников из своего прежнего Института экспериментальной биологии Н. Н. Зоз, С. Макарову и др., которые вместе с ним начали активно развивать работы по химическому мутагенезу — новому для Института химической физики научному направлению. Оно хотя и являлось отраслью биохимической науки, возглавляемой в институте Николаем Марковичем, но не укладывалось в непосредственные интересы Н. М. Эмануэля как химфизика-кинетика. И. А. Рапопорт — был представителем своей чисто химической генетической школы. Его основные интересы лежали в области наследственной и ненаследственной изменчивости генетики. Но, несмотря на это, Иосиф Абрамович свободно чувствовал себя в коллективе института со своим химическим мутагенезом под благожелательным покровительством Николая Николаевича. В 1965 г., когда на заседании дирекции И. А. Рапопорт отчитывался о работе группы, к этому времени ее работы получили широкое развитие и сама группа имела обширные научные контакты с отраслевыми организациями Министерства сельского хозяйства. Н. Н. Семенов предложил преобразовать группу в самостоятельную лабораторию, выделив ее из состава лаборатории Н. М. Эмануэля. Так началась научная деятельность химического генетика И. А. Рапопорта в Институте химической физики после пережитых унизительных мытарств в течение 10—12 лет.

Время своего устройства на работу в Институт химической физики и работу в нем описывает Иосиф Абрамович следующим образом:

«Столкнувшись с необходимостью искать работу после отказа признать «ошибочность» генетических убеждений и примененных ко мне мер, пришлось остановиться на геологии. Однако в ее учреждениях не удавалось долго оставаться ввиду помех, которые сводились к упомя-

нутой мере внушения. По-видимому, энергичные проверки кадрового благополучия мешали удержаться мне на одном месте, и пришлось сменить значительное число лабораторий и экспедиций. Для генетики в этом главном творческом возрасте моим товарищам и мне не удалось ничего сделать в течение 10—12 лет. В конце 1957 г. бывший профессор Тимирязевской академии А. Р. Жебрак посоветовал мне обратиться к академику Н. Н. Семенову по вопросу о возвращении к генетическим исследованиям. Николай Николаевич принял меня необычайно доброжелательно вечером дома, в своем кабинете. Завязался разговор на тему генетических судеб и шансов на восстановление генетики, успехов, достигнутых за это время другими странами в этой области. В конце Николай Николаевич вызвал профессора Н. М. Эмануэля и спросил, примет ли он меня в состав своего отдела? Н. М. Эмануэль ответил утвердительно.

Однако согласие Николая Николаевича принять меня в ИХФ в качестве старшего научного сотрудника встретило существенные препятствия, в связи с взысканием, которому я был подвергнут сразу после сессии ВАСХНИЛ. Упоминание об этом в анкете вызвало противодействие в каких-то инстанциях за пределами института. Николай Николаевич, рассказывая мне об этом, закончил: «Я буду преодолевать это сопротивление на еще более высоком уровне, но потребуется время», которое составило, насколько помню, 8 месяцев. В упомянутый вечер Николай Николаевич спросил, какой состав сотрудников желателен для развертывания исследований по генетике на новом месте работы? Я ответил: «Два рабочих места — для меня и одного лаборанта, который будет готовить питательную среду, разливать ее в пробирки и прочее». Такой ответ вызвал в дальнейшем упреки и шутки Николая Николаевича, объяснявшего: «В то время можно было еще построить для генетики особое помещение, а теперь нет». И все же длительный отрыв от экспериментальной и теоретической генетики, предшествующий мой опыт работы в составе большой лаборатории, главным образом, без помощи лаборанта и неуверенность в том, как дальше пойдет исследование, лишили меня права просить о чем-то большем.

Только личное содействие академика Н. Н. Семенова в замечательной атмосфере Института химической физики, поддержка Н. М. Эмануэля и сотрудников его отдела помогли восстановить интерес к новым генетическим поискам в ряде направлений, а с ним и работоспособность. Заметное место в проводимых исследованиях заняли проблемы применения генетики в сельском хозяйстве. Обнадеживающие данные привели к некоторому росту нашего генетического коллектива.

Теперь в отделе генетики четыре лаборатории: общей теоретической генетики, (чл.-корр. И. А. Рапопорт), химического мутагенеза у растений (докт. биол. наук Т. В. Сальникова), синтеза химических мутагенов (докт. хим. наук Р. Г. Костяновский) и мутагенной стимуляции (докт. биол. наук С. Н. Демченко).

Николай Николаевич особенно глубоко переживал беды и трудности, постигшие сельское хозяйство в Подмосковье, Поволжье, Сибири. Он искал пути разработки и оказания научной помощи земледелию и одобрил начальный план внедрения мощных химических мутагенов, найденных мною в ИХФ и ранее в Кольцовском институте экспериментальной биологии, в сельскохозяйственную и микробиологическую селекцию, не раз спрашивал мнение по отдельным вопросам у научных сотрудников-генетиков. Это внимание уделялось нашей тематике, в

первую очередь, потому, что он всячески старался мобилизовать средства, способные помочь сельскому хозяйству, отдавая предпочтение солидно обоснованным и результативным. В частности, Николай Николаевич интересовался совершенно новыми селекционно-выдающимися признаками, возникшими под действием химических мутагенов, и сроками создания сортов.

Николай Николаевич поддержал наши стремления развернуть самостоятельную селекционную работу, в частности для первоначальной обработки новых мутагенных подходов и направлений, и содействовал хлопотам по обзаведению необходимой для этой цели производственной базой. Однако на пути последующего основного внедрения встретились уже после кончины академика Н. Н. Семенова серьезные трудности, прежде легко им преодолеваемые, особенно во внедрении химического мутагенеза. Он этого добивался благодаря страстности, с какой относился ко всем видам научной помощи народному хозяйству, и высокому авторитету и доверию, которыми пользовался на различных государственных и политических уровнях.

Испытанное мною за годы работы в Институте химической физики основное ощущение связано с беспримерным размахом его научного творчества, легко оказываемой очень многим научной поддержкой и помощью в подавляющем большинстве случаев. Это несет в себе рельефный отпечаток принципов Н. Н. Семенова в ИХФ. Авторитет Николая Николаевича был безграничен, а обслуживающий аппарат (вне контактов с ним) обычно с уважением говорил о нем «академик».

Мне посчастливилось, что до 1948 г. я прошел аспирантуру и с перерывом на войну семь лет работал в Кольцовском институте, традиции которого в значительной мере сохранились после 1940 г., когда профессор Н. К. Кольцов был отстранен от руководства организованным им институтом и скончался. В деятельности Кольцовского института также на первом месте стояли новые научные изыскания, и в разное время выросли многочисленные выдающиеся ученики профессора Н. К. Кольцова, взявшие на себя руководство многими кафедрами биофака МГУ. В институте господствовала атмосфера доброжелательности, соединенная с научной дисциплиной. В нем работало всего 60 ученых с небольшим, достойным всяких похвал, вспомогательным персоналом. Все это безвозвратно исчезло после 1948 г.

Мне посчастливилось найти во втором приютившем меня научном учреждении — ИХФ — немалое родство по духу с Кольцовским институтом, в огромном и необыкновенно интеллектуальном коллективе ИХФ, несущем печать его творца, академика Н. Н. Семенова. Несмотря на во много раз большее разнообразие научных проблем и числа ученых в ИХФ, Николай Николаевич успевал ими заниматься, используя не одно свое рабочее время, когда в его кабинете отдельные ученые или их группы сменялись другими. По крайней мере, еще несколько раз в течение недели он принимал, как правило, отдельных специалистов по чисто научным вопросам вечером, в том же кабинете или в более уютной обстановке домашнего кабинета. Нередко его гостями были молодые ученые, исследования которых его заинтересовали и требовали разработки. Для подобного обстоятельного обсуждения создавалась самая спокойная рабочая обстановка, способствующая сосредоточенности. Откуда бралось время? Это тем более удивительно, что Николай Николаевич вел собственные исследования в очень небольшом коллективе и много читал.

Естественный запрет, наложенный ранее в ИХФ, как и в других химических институтах, на включение в его состав научных подразделений нехимического профиля, был снят в отношении генетики, мне кажется, потому, что последняя долго находилась в положении преследуемой. В такой обстановке не было надежды на быстрое восстановление ее деятельности и на то, что научные исследования ряда разрозненных групп генетиков могли спасти положение. Когда первые генетики были приняты в состав института, у них не было надежды найти работу в каком-либо другом месте. Скорее всего это было одним из побудительных мотивов в допущенном Николаем Николаевичем исключении. В то же время в необычайно широких и без того научных интересах академика Н. Н. Семенова нашлось некоторое место для генетических закономерностей. Последующий рост генетического коллектива не освобождает меня от угрызения совести, но в некоторой степени это может быть оправдано научной и внедренческой его нагрузкой.

С преклонением и благодарностью вспоминая о всем сделанном Николаем Николаевичем для генетиков в ИХФ, они всегда старались, чтобы внедренческие их работы в сельском хозяйстве ни в чем не уступали экспериментальным и теоретическим, взятым вместе».

Пример Иосифа Абрамовича Рапопорта еще раз показывает, что Николай Николаевич Семенов практически мало ошибался в своих выборах и симпатиях: 16 октября 1990 г. Иосифу Абрамовичу указом Президиума Верховного Совета СССР присвоено звание Героя Социалистического Труда с вручением ордена Ленина и золотой медали «Серп и Молот» — за особый вклад в сохранение и развитие генетики и селекции и подготовку высококвалифицированных научных кадров. Эта высокая награда добавилась к уже заслуженным им двум орденам Красного Знамени, ордену Суворова III степени, двум орденам Отечественной войны I степени, ордену Отечественной войны II степени, ордену Трудового Красного Знамени, двум иностранным орденам: ордену Достойного Легиона (США) и Красной Звезды Венгерской народной республики.

К величайшему огорчению всех нас, соратников Иосифа Абрамовича, он не успел ощутить это высокое признание своего героического труда. 26 декабря 1990 г. днем при переходе улицы Иосиф Абрамович был сбит грузовой машиной и 31 декабря 1990 г. умер в больнице.

Так трагически закончилась трудная, полная трудового творческого оптимизма, чистая, героическая жизнь видного ученого мирового масштаба. Иосиф Абрамович владел 11 иностранными языками, в том числе свободно английским, французским, итальянским, немецким, испанским.

Иосиф Абрамович был самоотверженным борцом за чистоту науки, в частности своей науки — генетики и селекции.

ЛАБОРАТОРИЯ ХИМИИ МУТАГЕНОВ

(заведующий лабораторией доктор химических наук, профессор Р. Г. Костяновский)

Ремир Григорьевич Костяновский родился 20 июня 1934 г. в Барнауле. С 1942 по 1952 гг. учился в 25-й школе г. Барнаула, которую окончил с золотой медалью. С 1952 по 1958 гг. учился в Военной академии химической защиты им. Маршала Советского Союза С. К. Тимошенко. Научной

работой занимался с 1 курса, сначала на кафедре «Физика» по генерированию и дисперсии ультразвука, затем на кафедре «Токсикология» по механизму действия иприта, а с 1955 г. на кафедре академика Кнунянца И. Л., под руководством которого выполнил дипломную работу по синтезу радиозащитных препаратов. С 1958 по 1961 гг. работал младшим научным сотрудником в звании лейтенанта в Центральном научно-исследовательском испытательном институте военной медицины в совместной лаборатории с ИХФ, научным руководителем которой был профессор Эмануэль Н. М. Занимался синтезом радиопротекторов и сравнительным исследованием биологического действия ионизирующих излучений и радиомиметических веществ. Здесь начал заниматься химическими мутагенами. По ходатайству академика Н. Н. Семенова маршалу Баграмяну И. Х. был демобилизован из армии и с 13 марта 1961 г. зачислен в ИХФ. Была организована группа, а с 1971 г. лаборатория химии мутагенов, в которой Ремир Григорьевич развернул синтетический поиск генетически активных соединений. В результате были созданы химические супермутагены, обеспечившие получение новых ценных сортов сельскохозяйственных культур, эффективных штаммов-продуцентов для микробиологической промышленности и повышение эффективности очистных сооружений хозяйственных и промышленных сточных вод. В последнее время созданы экологически безопасные бинарные супермутагены, генерируемые непосредственно перед применением в малых концентрациях из нетоксичных предшественников, пригодных для промышленного производства. При этом изучена кинетика как генерирования, так и гарантированного разложения мутагенов после использования.



Р. Г. Костяновский

В лаборатории были разработаны новые инактиваторы вирусов для производства вакцин против болезней сельскохозяйственных животных. Препарат прошел госиспытания, было создано новое поколение регуляторов роста и развития растений.

Фундаментальные исследования лаборатории посвящены пирамидальной инверсии и химии геминальных систем Х—С—У и Х—П—У. По первому направлению найдены факторы, управляющие процессом инверсии, и решена вековая проблема органической химии — разделены на антиподы соединения с асимметрическим азотом в открытой цепи, а также в самых разнообразных гетероциклах. При разработке второго направления синтезированы новые классы органических соединений: ортоэфиры азотистой и азотноватистой кислот — триалкоксиамины и ПН-диалкоксиамины, алкоксигидразины, галогенгидразины, стабильные диалкоксиаминильные радикалы и многие другие.

Кандидатскую диссертацию Ремир Григорьевич Костяновский защитил в Институте химической физики в 1963 г., докторскую — в 1968 г. В 1974 г. ему было присвоено звание профессора.

ПОЛИМЕРЫ

В конце 50-х годов Николай Николаевич Семенов, будучи академиком-секретарем отделения химических наук АН СССР, обратил внимание на необходимость поднятия уровня развития науки о химии полимеров в институтах Академии наук, ее связи с отраслевыми институтами и производством. В это время готовился Пленум ЦК КПСС по развитию химической промышленности. И вот тогда Николай Николаевич обратился к члену Президиума ЦК первому секретарю Московского городского комитета партии Фурцевой Е. А. с предложениями от имени отделения химических наук по развитию химической полимерной науки и технологии новых полимерных материалов для народного хозяйства. Она (по образованию инженер-химик) предложила Николаю Николаевичу побывать вместе с ней у Хрущева Н. С., тогда Председателя Президиума ЦК КПСС. Визит состоялся. Никита Сергеевич со вниманием отнесся к предложениям Н. Н. Семенова и тут же дал поручение предусмотреть все в решении Пленума ЦК. Николай Николаевич был доволен приемом, и он не раз делился своими хорошими впечатлениями о Н. С. Хрущеве.

Таким образом, Николай Николаевич как один из основоположников химической науки в стране принимал активное участие в подготовке пленума. В это время он уже затевал полимерные работы в своем Институте химической физики. В октябре 1957 г. на заседании политотдела института (в институте существовал политотдел на правах РК) с участием руководителей научных подразделений отдела кинетики В. Н. Кондратьева, В. В. Воеводского, А. Б. Налбандяна, Н. С. Ениколопова, Н. М. Эмануэля, В. Л. Тальрозе, Кевлишвили, Ф. И. Дубовицкого, А. М. Маркевича, С. Г. Энтелиса, П. С. Шантаровича, Н. М. Чиркова. Заседание вел начальник отдела А. С. Дубовик. Николай Николаевич доложил о своих планах по развитию полимерных исследований в институте. Он с увлечением рассказывал о новых в ту пору работах Циглера и Натта по каталитической полимеризации олефинов и о получении этим путем дешевых полимерных материалов массового назначения. Хотя в институте не проводилось никаких работ, связанных с изучением полимеризации, сообщение Николая Николаевича вызвало оживленную дискуссию, поскольку в основе реакций полимеризации заложены те же цепные процессы, которые детально исследовались в институте и на многих объектах в газо- и жидкофазных химических реакциях и по своей природе были близки научным интересам коллектива. Поэтому институт был внутренне подготовлен к принятию новой полимерной тематики и развитию этого нового направления. Нужно заметить, что Николай Николаевич и ранее (в начале 30-х годов) интересовался полимерными реакциями. Но работ по-настоящему не ставил. Политотдел поддержал планы Николая Николаевича по полимерной проблеме; одобрительно отнеслись и сотрудники. Значит, можно считать, что началом работ в институте по полимерной тематике было обсуждение и одобрение планов на заседании политотдела в октябре 1957 г.

В мае 1958 г. состоялся Пленум ЦК КПСС, решения которого предусматривали широкую химизацию народного хозяйства и усиление научно-исследовательских работ по химии и в основном по полимерам.

25 июля вышло большое Постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР № 795 «Об ускорении производства искусственных и синтетических волокон, пластмасс и других синтетических материалов и изделий из них для удовлетворения потребностей населения и нужд промышленности в 1959—1965 гг.». По этому постановлению в институтах Академии наук СССР был намечен большой фронт научно-исследовательских и экспериментальных работ по проблеме полимеров. В Институте химической физики, в соответствии с постановлением президиума АН СССР, должен быть создан отдел полимеров и осуществлено строительство лабораторных помещений в определенном объеме. Это, по существу, было пятым серьезным поручением институту и направлением в его работах. Но как должно происходить развитие полимерных работ, какой должна быть их организация и материальная база? Об этом рассказывается в информации, данной институтом отделению химических наук АН СССР 25 сентября 1958 г.

Копия

Информация

о состоянии дел в Институте химической физики АН СССР с развертыванием работ в области высокополимеров и мономеров (по состоянию на 25 сентября 1958 г.)

Президиум Академии наук СССР своим распоряжением № 3-1565 от 15 августа 1958 г., во исполнение постановления ЦК КПСС и Совета Министров СССР от 23 июля 1958 г. № 795 обязал директора ИХФ АН СССР академика Н. Н. Семенова представить к 15 сентября 1958 г. в отделение химических наук предложения о структуре, штатах и сроках организации отдела полимеров. Основное направление работ этого отдела: кинетика процессов полимеризации, кинетика окислительных процессов полимеризации, кинетика окислительных процессов переработки углеводородов, создание теоретических основ получения блок-полимеров и привитых полимеров, изучение физики и физикохимии армированных пластиков, исследование физических и механических свойств полимеров.

Работа по созданию отдела полимеров как полностью оформленной структурной единицы института будет завершена в 1960 г. К 1960 г. будет завершено строительство лабораторных помещений в Москве и на территории филиала ИХФ в Ногинском районе, Московской области и корпуса пилотных установок на территории филиала. Это даст возможность включить в состав института лабораторию анизотропных структур АН СССР, развернуть в полном объеме те из лабораторий института, которые переключатся на разработку проблем высокополимеров и мономеров (включая вновь созданные в институте лаборатории), а также реорганизовать в самостоятельные лаборатории ряд тематических групп, ныне входящих в состав существующих лабораторий:

1. Лаборатория ионных реакций (доктор химических наук Н. М. Чирков) на три четверти переключается на разработку проблем полимеризации.

2. Лаборатория окисления углеводородов (доктор химических наук А. Б. Налбандян) наполовину переключается на разработку проблем высокополимеров и мономеров. В лаборатории выделена специальная группа кандидата химических наук Н. С. Ениколопова, которая занята

изучением кинетики получения полиформальдегида и выяснением условий его стабилизации.

3. Лаборатория меченых атомов (доктор химических наук М. Б. Нейман) наполовину переключается на разработку проблем полимеризации. В лаборатории выделена специальная группа, которая изучает кинетику и механизм деструкции высокомолекулярных соединений при тепловых фотохимических и механических воздействиях, с целью создания эффективных способов подавления деструкции. В этих исследованиях широко применяется метод меченых атомов.

4. Группа доктора химических наук П. С. Шантаровича будет работать над синтезом высокополимеров, обладающих полупроводниковыми свойствами и синтезом полимерных веществ, обладающих высокой температурной стойкостью.

5. Лаборатория окисления органических веществ (член-корреспондент АН СССР Н. М. Эмануэль). В лаборатории создана специальная группа мономеров кандидата химических наук Э. А. Блюмберг, профилированная на создание новых принципов получения мономеров путем окисления углеводородов в жидкой фазе на основе использования свойств и особенностей цепных вырожденно-разветвленных реакций.

6. Лаборатория полимеризационных процессов (член-корреспондент АН СССР Б. А. Долгоплоск) будет разрабатывать новые способы инициирования полимеризационных процессов, изучать механизм реакций, приводящих к образованию радикалов в жидкой фазе, изучать процессы образования каучуков и других высокомолекулярных соединений при радикальной полимеризации и под действием двухкомпонентных систем катализатора.

В 1958 г. будет проводиться изучение химизма взаимодействия компонентов катализирующих систем, состоящих из галоидов металлов и металлалкилов (типа Циглера).

7. Лаборатория кинетики радиационно-химических процессов. В настоящее время объявлен конкурс на замещение должности заведующего лабораторией (предполагается, что примет участие в конкурсе доктор физико-математических наук В. И. Гольданский).

8. Лаборатория свободных и конденсированных радикалов и ионов (объявлен конкурс на замещение должности заведующего лабораторией, предполагается, что примет участие в конкурсе кандидат физико-математических наук В. Л. Тальрозе), хотя и создана для других целей, но перед ней поставлена задача получения и изучения свойств нового типа органических и неорганических полимеров с новыми, необычными типами связей (например, полимеры водорода и кислорода и т. п.).

Деятельность всех лабораторий и тематических групп, занятых разработкой проблем полимеров и мономеров, будет координироваться специальной секцией ученого совета института.

п/п зам. директора ИХФ
член-корреспондент АН СССР Н. М. Эмануэль

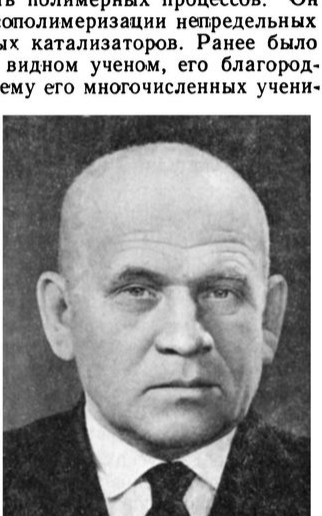
Но это было началом. Общие соображения. В дальнейшем, в процессе развития работ, многое из намеченного не осуществилось. Поэтому дальше мы будем рассказывать о работах лабораторий, установившихся структурах работ, об их развитии и достижениях к тому времени, когда пишутся эти строки, точнее, к 1990 г. Часть материала будет излагаться от лица самих руководителей лабораторий и отдельных со-

трудников, изъявивших желание поделиться своими воспоминаниями об отдельных эпизодах своей научной жизни в институте.

ЛАБОРАТОРИЯ КАТАЛИТИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ПОЛИМЕРИЗАЦИИ

(заведующий лабораторией доктор химических наук Н. М. Чирков)

Когда мы говорили о развитии работ по ионному катализу под руководством Николая Михайловича, то, немного забегая вперед, коснулись переориентации Николая Михайловича в 1957 г. на полимерную тематику, естественно, под воздействием Николая Николаевича. А в 1958 г. Николай Михайлович полностью вошел в область полимерных процессов. Он приступил к изучению полимеризации и сополимеризации непредельных углеводородов в присутствии комплексных катализаторов. Ранее было сказано о Николае Михайловиче как о видном ученом, его благородных человеческих качествах, о любви к нему его многочисленных учеников и коллектива сотрудников института. Свои усилия и усилия сотрудников созданной им лаборатории катализа полимеризационных процессов он направил на выяснение природы и количественных характеристик элементарных актов этих сложных реакций. На основе целенаправленных, комплексных исследований ими были разработаны количественные научные основы синтеза изотактического полипропилена, различных типов полиэтилена, этиленпропиленовых и этиленпропилендиеновых каучуков, этиленовых и пропиленовых олигомеров. В этих исследованиях была вскрыта активная роль растворителя во всех актах полимеризационного процесса и разработаны способы полимеризации этилена и пропилена в среде олефиновых и хлорсодержащих углеводородов.



Н. М. Чирков

Уже в начале шестидесятых годов (1961—1965 гг.) на основе литературных и полученых в лаборатории результатов был предложен гипотетический механизм каталитической полимеризации олефинов.

Центральным вопросом в механизме действия комплексных катализаторов при полимеризации, безусловно, был вопрос о природе и строении каталитически активной частицы.

По представлениям Н. М. Чиркова и его учеников каталитически активной частицей (активным центром) при полимеризации является биметаллический комплекс, включающий комплексно-связанные молекулы алкильного производного переходного металла (титана, ванадия и т. д.) и металлоорганического (чаще всего алюминийорганического) сокатализатора.

Рост полимерной цепи, как утверждал Николай Михайлович, происходит путем внедрения мономера по переходной металлуглеродной связи в активном центре. Координация способствует активации как самого мономера, так и переходной металлуглеродной связи.

Эти представления в дальнейшем были экспериментально обоснованы работами иностранных ученых и ученых ИХФ: Оливе, Рейхерта, Кени, Ямамото, Мортимера, Фушман, Минскера, Долгоплоска, Хринса, Цветковой, Матковского и др. ученых. При этом наиболее определенные и, очевидно, наиболее правдоподобные результаты получены при изучении гомогенных катализаторов.

По вопросу о природе и строении активного центра между Н. М. Чирковым и его учениками — с одной стороны, и А. Е. Шиловым, Ф. С. Дьячковским и их учениками — с другой, в 1970 г. возникла острая дискуссия, которая продолжается и поныне. Применение электрохимических методов исследования при изучении гомогенных комплексных катализаторов позволило А. Е. Шилову и его ученикам обнаружить в углеводородных и галоидуглеводородных растворителях алкилированные ионы титана и в 1960—1961 гг. высказать гипотезу об ионной природе каталитически активного центра. Из этой гипотезы следовало, что активный центр является монометаллическим, а роль сокатализатора заключается в алкилировании переходного металла и стабилизации противоиона. Эти представления распространялись и на другие гомогенные, коллоидно-дисперсные и гетерогенные катализаторы.

Дискуссия о природе активного центра не была чисто академической, отвлеченной, потому что здесь рассматривались как методологические подходы, так и перспективы дальнейшего изучения комплексных катализаторов. Этот научный спор привлек внимание многих исследователей к центральным проблемам комплексного катализа, привел к постановке специальных, направленных исследований и тем самым стимулировал ускорение развития комплексного катализа полимеризационных процессов. Нужно сказать, что и до настоящего времени ученики Николая Михайловича, продолжающие исследования процессов полимеризации, по-прежнему придерживаются концепции Николая Михайловича на механизм комплексного катализа полимеризации, природу и строение активного центра.

В ходе дискуссии Н. М. Чирков неоднократно подчеркивал необходимость всестороннего внутренне непротиворечивого изучения комплексных катализаторов. «Нельзя смотреть на объект изучения в щелочку или замочную скважину одного метода — это приведет к абсолютизации и неправильному истолкованию результатов наблюдений», — неоднократно повторял он.

В последнее десятилетие жизни наиболее интенсивная и плодотворная научная деятельность Николая Михайловича и его учеников была посвящена изучению процессов полимеризации и сополимеризации непредельных углеводородов на комплексных металлоорганических катализаторах. Основные усилия лаборатории были направлены на выяснение природы и количественных характеристик элементарных актов этих сложных реакций.

Н. М. Чирков определил активную роль растворителя во всех актах полимеризационного процесса и предложил использовать в качестве реакционной среды олефиновые углеводороды, хлорсодержащие и другие соединения. Важное теоретическое и практическое значение имеют

его работы по изучению структуры, физико-механических свойств полимеров и сополимеров, а также способов их определения.

Обширные исследования в области сополимеризации позволили Н. М. Чиркову и его сотрудникам количественно определить реакционную способность различных мономеров, разработать способы сополимеризации олефинов с ацетиленами и некоторыми гетероатомсодержащими мономерами, подобрать наиболее подходящие катализаторы, выявить оптимальные условия синтеза сополимеров с заданными свойствами, разработать методы анализа и изучить строение цепи и свойства полученных сополимеров. Большое внимание Н. М. Чирков уделял изысканию новых типов комплексных катализаторов. Одновременно с этим под его руководством проводилась обширная работа по изысканию различных способов модификации и активации известных катализаторов с целью повышения их селективности и активности.

Н. М. Чирков внес значительный вклад в разработку количественной теории радикальной полимеризации тетрафторэтилена, а также в создание теоретических и научно-технических основ каталитического синтеза таких мономеров, как этилиденнорборнен и альфа-бутен.

Основополагающие работы Н. М. Чиркова в области полимеризации на комплексных металлоорганических катализаторах вносят большой вклад в науку о катализе и полимерах. Они имеют не только научное, но и большое практическое значение. В результате обширных исследований Н. М. Чирковым и сотрудниками разработан и освоен промышленностью оригинальный метод получения изоактического полипропилена. В содружестве с другими организациями лабораторией Н. М. Чиркова внедрен в производство способ синтеза олефиндиеновых каучуков и ряд других процессов.

СКВОЗНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ КАТАЛИЗА ПОЛИМЕРИЗАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ

(заведующий лабораторией доктор химических наук Ф. С. Дьячковский)

После кончины Николая Михайловича Чиркова заведование лабораторией катализа полимеризационных процессов в 1972 г. было возложено на доктора химических наук Ф. С. Дьячковского, который к этому времени имел свою лабораторию в Филиале ИХФ АН СССР в Черноголовке. Таким образом, Фридрих Степанович стал руководителем двух лабораторий: в Черноголовке и в московской части института.

Научные связи между двумя лабораториями существовали и раньше. Катализ и кинетика полимеризационных процессов в ИХФ и Филиале ИХФ стали изучаться почти одновременно. В лаборатории Н. М. Чиркова основной упор был сделан на исследование гетерогенного катализа полимеризации олефинов, а под руководством А. Е. Шилова начали изучать гомогенные процессы полимеризации олефинов и диенов. Первые работы А. Е. Шилова в этой области были посвящены исследованию методом ЭПР и спектрофотометрически некоторых гетерогенных каталитических систем, но затем практически полностью перешли на исследование простой гомогенной каталитической системы $Cp_2TiCl_2 + AlR_2Cl$. На основании спектральных данных А. Е. Шилов пришел к выводу о существовании алкилированной формы титана, а впоследст-

вии, на основании данных по электродиализу, пришел к заключению о существовании положительных ионов $[Cp_2TiP]^+$ и их каталитической активности.

Как сказано выше, Н. М. Чирков не соглашался с этой концепцией. Он считал, что активной частицей катализа является не ион, а биметаллический комплекс алкильного производного переходного металла и металлоорганического сокатализатора.



Ф. С. Дьячковский

В лаборатории катализа полимеризационных процессов в Черноголовке работали замечательные ученики Н. М. Чиркова — Г. П. Белов, П. Е. Матковский, А. Д. Помогайло. Необходимо отметить, что Н. М. Чирков всегда уделял большое внимание развитию полимерной тематики в Черноголовке. Вместе с Ф. И. Дубовицким им создана в Черноголовке группа Г. П. Белова, и в технологической лаборатории А. А. Брикенштейна были широко развернуты работы по технологическим основам полимеризационных процессов.

После объединения лабораторий и образования сквозной (ИХФ, ОИХФ) лаборатории катализа полимеризационных процессов в ней стали развиваться следующие направления: исследование кинетики и механизма процессов полимеризации, олигомеризации и димеризации олефинов в присутствии комплексных катализаторов.

Развитие всех трех направлений позволило сформулировать общие закономерности каталитической активации олефинов и управления этими процессами в присутствии комплексных катализаторов.

В Московской части лаборатории развивались традиционные исследования стереоспецифической полимеризации пропилена в присутствии кристаллических и нанесенных каталитических систем на основе $TiCl_3$ и VCl_3. Впервые в ходе синтеза был получен гранулоподобный полипропилен сферической формы. Это позволило предложить процесс с классификационным отбором полимерных частиц, сформулировать и исследовать математическую модель такого процесса, который по производительности полимера был в 1,5—2 раза выше традиционного.

Совместно с МНПЗ были начаты работы по созданию высокоэффективных катализаторов. Такие каталитические системы на основе треххлористого титана (второе поколение катализаторов) были созданы к 80-м годам, и завод перевел промышленное производство полипропилена на новые катализаторы практически полностью. В середине 80-х годов Совет Министров принял решение о расширении производства полипропилена на МНПЗ до 50 тыс. т в год с использованием новых катализаторов.

Надо сказать, что идея Н. М. Чиркова о целесообразности проведения синтеза полипропилена в жидком мономере полностью подтвердилась.

В лаборатории продолжались исследования механизма действия гомогенных каталитических систем и процессов сополимеризации. Активно были развернуты работы по олигомеризации этилена в высшие α-олефины — важнейшие продукты нефтехимии.

Больших успехов достигло и направление по димеризации этилена в α-бутилен, подробно изучены механизм и кинетика этих процессов в углеводородах, эфирах, в жидком бутене.

Таким образом, заложенные Н. М. Чирковым научные основы процессов координационной полимеризации олефинов создали не только фундаментальные знания в этой области, но и позволили предложить и реализовать три крупнотоннажных процесса.

Широкие работы были развернуты по синтезу и изучению свойств закрепленных катализаторов полимеризации этилена и пропилена, сформулированы научные концепции роли носителя в каталитических свойствах металлокомплексного катализа и созданы высокоактивные каталитические системы полимеризации этилена.

Развитие традиционных работ лаборатории Н. М. Чиркова и новых направлений создали мощную основу фундаментальных знаний в области комплексного катализа процессов с участием олефинов и научные основы крупных технологических процессов полимеризации, олигомеризации, димеризации олефинов и синтеза композиционных материалов на основе базовых полимеров.

ФРИДРИХ СТЕПАНОВИЧ ДЬЯЧКОВСКИЙ

Я родился в 1932 г. в Воронеже. В то время мой отец, Дьячковский Степан Иванович, был аспирантом профессора Думанского и работал в Воронеже. В этом же году отец был приглашен заведовать кафедрой «Неорганическая и коллоидная химия» Горьковского государственного университета. И с 1932 г. наша семья переехала в Горький.

Я окончил Горьковский университет в 1955 г. по специальности физическая химия.

В годы войны в Институте химии при ГГУ работали М. Б. Нейман и Д. А. Франк-Каменецкий, которые внесли огромный вклад в развитие и становление науки в Горьком. Помню, что некоторое время в нашей квартире жили Франк-Каменецкие. В Горьком родился Макс Франк-Каменецкий, люлькой которого был большой чемодан. С этой семьей, с Еленой Ефимовной всю жизнь нас связывали самые теплые и добрые отношения. Помню, как Давид Альбертович читал нам сказки братьев Гримм, переводя их сразу с немецкого языка.

В 1954 г. в Горьковский государственный университет на химический факультет приехала Вера Борисовна Миллер с целью отбора студентов в ИХФ для выполнения дипломных работ. Мне повезло, и я попал в лабораторию М. Б. Неймана. Непосредственным руководителем была Вера Борисовна. Моисей Борисович очень часто беседовал с нами, дипломниками, давал нам читать иностранные журналы и другую литературу. Нет сомнения, что это был замечательный ученый с широчайшей эрудицией. Помню, как он требовал проверять все реактивы, с которыми мы работали. Вот, например, бензол. На этикетке написано, что это так. Проверь температуру кипения. Совпала. Хорошо. Проверь

n_D^{20}. Совпало. Хорошо. Проверь плотность. Совпало. Тогда можно брать и работать. И я хорошо помню, как мерял в пикнометре плотность бензола, гептана, спиртов и т. д.

Первой моей работой в ИХФ была моя дипломная работа, посвященная изучению влияния высокого давления (1500—2000 атм) на скорость реакций радиоизотопного обмена йодом. Работа свела меня с другим замечательным ученым — Марком Борисовичем Гоникбергом, в лаборатории которого мы и проводили опыты под высоким давлением. Работе с изотопами меня учила и Вера Борисовна Миллер.

После окончания университета в 1955 г. я получил направление в аспирантуру ИХФ АН СССР. У Н. Н. Семенова только что окончил аспирантуру А. Е. Шилов и мне предложили поступать в аспирантуру к Н. Н. Семенову. Сначала со мной беседовал А. Е. Шилов. Затем я сдавал приемные экзамены В. В. Воеводскому и А. Б. Налбандяну, работал непосредственно с А. Е. Шиловым. Н. Н. Семенова интересовала тогда возможность инициирования свободных радикалов в бимолекулярных реакциях. Такие реакции по идее Николая Николаевича должны были протекать с малым активационным барьером, а общая энергия активации должна определяться в основном экзотермикой этого акта. А. Е. Шилов предложил попробовать реакции этиллития с галоидалкилами $RLi + HalR \rightarrow \dot{R} + LiHal + \dot{R}$. В этих реакциях выполнялись условия Николая Николаевича. Мы выбрали реакцию $C_2H_5Li + ClCPh_3$ и быстро получили очень интересные результаты, подтверждающие образование свободных радикалов в первом акте взаимодействия. На первом конкурсе молодых ученых мы получили за эту работу первую премию.

С Николаем Николаевичем я встречался редко. Помню, как на одном из собраний был поставлен вопрос о роли научного руководителя. Я решил высказаться и взял слово. Я сказал, что руководитель должен поставить задачу перед молодым ученым и затем не мешать ему находить свои решения. Николаю Николаевичу, который сидел рядом с Нейманом, это очень понравилось, и он спросил у Моисея Борисовича, кто этот молодой «толковый» парень. Моисей Борисович не без сарказма сказал ему, что это Ваш аспирант и за него Вы получаете ежемесячно 400 рублей. После этого случая мы встречались с Николаем Николаевичем чаще. Помню, как он заставил нас проверить: не является ли образование трифенилметильных радикалов следствием разогрева в ходе реакции и смещения равновесия в сторону сверхравновесных концентраций. Дело было зимой, и мы с А. Е. Шиловым решили провести эксперимент на улице. Я вынес всю аппаратуру под арку первого корпуса. На улице было —20°. После того как все реагенты приняли температуру окружающей среды, мы провели реакцию и убедились — разогрева не хватает для смещения равновесия и образования свободных радикалов, что является следствием подвижности элементарных актов.

Николай Николаевич очень внимательно читал мою кандидатскую диссертацию, а иногда и помогал мне. И в конце концов был очень доволен; результаты работы вошли во второе издание книги Н. Н. Семенова «Некоторые проблемы химической кинетики и реакционноспособности».

Кандидатскую диссертацию на тему «Образование свободных радикалов в бимолекулярных реакциях между PLi и галоидалкилами» я защитил в 1960 г. Еще до защиты кандидатской диссертации в 1958 г. Николай Николаевич направил меня на работу к профессору Стэси в Канаду на 9 месяцев.

Я имел большое счастье общаться со своим руководителем Н. Н. Семеновым, слушать его рассказы о развитии науки, о нашем институте, об общих проблемах общества. О Н. Н. Семенове написано много, могу добавить только одно — после бесед с ним, после его выступлений **всегда хотелось работать.**

Непосредственным руководителем моей работы был А. Е. Шилов. Он всегда много работал сам. Прекрасно знал физическую и органическую химию. Много придумывал разных вариантов в работе. После отпуска всегда возвращался с новыми идеями и предложениями.

А. Е. Шилов всегда старался работать над самыми актуальными проблемами, на «переднем крае науки». Этому способствовал и один из случев на ученом совете. Был конкурс научных работ, и наша группа (группа Шилова) докладывала работу по механизму распада галоидалкилов (это были исследования по продолжению тематики кандидатской диссертации Александра Евгеньевича). После доклада В. Н. Кондратьев, которого мы очень любили и уважали, вдруг выступил с резкой критикой работы, сказал, что она напоминает ему «вторичный» сбор картофеля, когда основной урожай собрали, а люди ходят по полю и подбирают оставшийся картофель (во время войны и после это было очень типичное явление). Такое сравнение очень обидело Сашу, и в последующие годы он очень решительно менял направления, бросал старые и брался за принципиально новые проблемы.

В 1964 г. я переехал из Москвы в Черноголовку и стал работать в лаборатории гомогенного катализа А. Е. Шилова. Это были очень счастливые годы. Мы с энтузиазмом занимались исследованиями механизма действия комплексных катализаторов, природы активных центров, кинетикой процессов полимеризации. В эти годы я предложил метод электродиализа для исследования ионного состава растворов каталитических систем. Мы получили очень интересные и конкретные результаты по каталитической активности ионов в комплексных катализаторах. Эти работы неоднократно докладывались на союзных и международных конференциях и до сих пор активно цитируются в международной научной литературе.

Про работу в Черноголовке можно сказать очень коротко — здесь мне посчастливилось делать в науке все, что хотелось. И это очень важно. В этом мы в первую очередь благодарны Федору Ивановичу Дубовицкому, который сумел в те годы так замечательно организовать работу, что **на первом месте всегда была наука.**

Очень удачно сложился наш контакт с технологическим отделом А. А. Брикенштейна, где впоследствии отрабатывалась технология многих каталитических процессов полимеризации, олигомеризации, димеризации, полимеризационного наполнения и др.

Можно сказать, что контакты между лабораториями были вполне хорошими: мы активно сотрудничали с А. Н. Пономаревым, Г. Б. Манелисом, Г. В. Королевым. Я бы даже сказал, что не было резкого разграничения между «первой» и «второй» площадками.

Докторскую диссертацию на тему «Механизм действия гомогенных комплексных катализаторов полимеризации. Природа активных центров» я защитил в 1970 г. В январе 1971 г. была создана лаборатория гомогенного катализа полимеризационных процессов, которая входила в отдел гомогенного катализа А. Е. Шилова.

В 1972 г. была создана сквозная лаборатория (совместно с лабораторией Н. М. Чиркова) катализа полимеризационных процессов. Из нашей лаборатории впоследствии выделились лаборатория Л. А. Новокшоновой «Катализ на поверхности» и лаборатория П. Е. Матковского и группы Г. П. Белова, А. Д. Помогайло, Э. А. Григоряна.

ЛАБОРАТОРИЯ ПОЛИМЕРИЗАЦИИ НА ТВЕРДЫХ ПОВЕРХНОСТЯХ

(заведующая лабораторией Л. А. Новокшонова)

Я родилась в Иркутске в 1937 г., окончила в Москве среднюю школу № 44, а затем в 1959 г. — химический факультет Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова.

Дипломную работу выполняла в университете на кафедре «Кинетика и катализ» под руководством кандидата химических наук Татьяны Васильевны Антипиной и доктора химических наук, профессора Клавдии Васильевны Топчиевой, которая заведовала кафедрой. Фактически здесь и началась моя научная работа, так как со второго курса я ходила в свободное время, обычно по вечерам, работать на эту кафедру. Здесь я выполнила свою первую научную работу, которая была связана с исследованием кинетики каталитической дегидратации кумола. Со студенческой скамьи у меня были хорошие учителя, и я с благодарностью их вспоминаю.



Л. А. Новокшонова

После окончания МГУ я была направлена на работу в Институт химической физики АН СССР. Меня принял к себе Н. М. Чирков, который за несколько лет перед этим по предложению академика Н. Н. Семенова начал заниматься новым тогда для него и для всего института направлением — полимерами. Н. М. Чиркову нужен был молодой специалист для развития работ в области гетерогенного катализа полимеризации олефинов.

Первый мой день в институте: Николай Михайлович Чирков привел меня к академику В. Н. Кондратьеву, мы с ним беседовали (в кабинете Н. Н. Семенова). Виктор Николаевич спрашивал, что я окончила, с чем была связана моя дипломная работа и чем бы я хотела заниматься в ИХФ. Так запоминающе начиналась моя жизнь в химфизике.

Институт мне сразу понравился, понравилась лаборатория и ее сотрудники. Николай Михайлович предложил заняться исследованием полимеризации пропилена на катализаторах Циглера—Натта, содержа-

щих вместо $TiCl_3$ треххлористый ванадий (VCl_3). Тема оказалась действительно очень интересной. В результате выполненных исследований мы обнаружили принципиально новую реакцию при полимеризации пропилена — изомеризационное 1,3-присоединение мономерных пропиленовых звеньев наряду с обычным преимущественным 1,2-присоединением в присутствии ванадиевых катализаторов, что затем привело к созданию новой марки полипропилена, обладающей высокой морозостойкостью и ударной прочностью.

Следует сказать, что, начав заниматься полиолефинами, Н. М. Чирков практически сразу предложил совершенно новый, технологически революционный способ получения полипропилена путем полимеризации в жидком мономере. Таких процессов не было еще нигде в мире, и лаборатория во главе с Н. М. Чирковым была занята организацией промышленного внедрения этого способа на Московском нефтеперерабатывающем заводе.

О моем учителе, Николае Михайловиче Чиркове, я хочу сказать отдельно. Это был необыкновенный человек, настоящий ученый старой закалки, необычайно широкой образованности, он поражал знаниями в самых неожиданных областях, прекрасно знал историю, литературу, великолепно и с азартом играл в шахматы. А как он умел рассказывать — это надо было видеть и слышать, мимика и жестикуляция его при этом были неповторимо выразительны.

Николай Михайлович обладал необычайной научной интуицией, он умел в работе сразу ухватить слабое место и сразу же на него указывал. С ним можно было совершенно разругаться, обсуждая тот или иной результат, и уйти, хлопнув дверью. А через пять минут он заглядывал в комнату и говорил: «Люсенька! Зайди ко мне, давай-ка еще поговорим». Он был очень доброжелателен и терпим, что так необходимо сотрудникам, особенно молодым при их становлении.

Николай Михайлович понимал, что синтез полимеров теснейшим образом должен быть связан с исследованием свойств получаемых материалов, и организовал в лаборатории группу по физикомеханике полимеров, которая долгие годы была единственной в отделе полимеров. Многие в отделе не понимали этого увлечения Чиркова механикой, а сейчас исследования свойств полимерных материалов в самых различных аспектах этой проблемы стали одним из ведущих направлений работ в отделе полимеров вообще.

Расскажу еще о такой неожиданной детали: Николая Михайловича Чиркова, Федора Ивановича Дубовицкого и меня — людей разных поколений — обучала русскому языку и литературе одна учительница — Варвара Павловна Синцерова. Еще будучи совсем молоденькой сельской учительницей, она учила Чиркова и Дубовицкого в сельской школе, потом, как в давнем известном кинофильме, повезла способных учеников в школу следующей ступени в город, а много лет спустя в московской школе № 44 ее ученицей стала я. После окончания университета я пошла навестить школу и учителей, и тут в разговоре в Варварой Павловной выяснилось, что я работаю у ее ученика Коли Чиркова, как она его называла. Когда я рассказала об этом Николаю Михайловичу, он был чрезвычайно удивлен. Всю свою жизнь Варвара Павловна интересовалась, как живут ее ученики и что с ними, а ее ученики всегда помнили о ней и вспоминали с теплотой и нежностью. Я и сейчас, после смерти Варвары Павловны (она умерла, когда ей было за 90 лет), вспоминаю эту свою учительницу, которая тоже много дала мне, иногда

с чувством вины, что в каждодневной суете я не всегда находила время проведать или позвонить ей.

Вспоминая то время, могу сказать, что мы очень много работали, почти все допоздна задерживались в лаборатории. Мы были не только молоды, свободны, но и увлечены наукой. Постоянно бегали на разные семинары, ученый совет института. Он был тогда один в институте и был действительно «ученым». Там всегда можно было услышать что-то интересное, новое из разных областей науки, что очень важно.

Кандидатскую диссертацию я защитила в 1967 г. на тему «Кинетика и константы элементарных актов полимеризации пропилена и этилена в присутствии VCl_3—AlR_3». Кроме Н. М. Чиркова моим руководителем была также Валентина Ивановна Цветкова, научившая меня сложному эксперименту, каким является исследование полимеризации на катализаторах Циглера—Натта.

Н. М. Чирков неоднократно побуждал меня заняться нанесенными ванадиевыми катализаторами. Действительно, нам удалось разработать простой и эффективный метод нанесения VCl_3 на поверхность разных носителей и предложить высокоактивные катализаторы полимеризации пропилена для получения разработанной нами марки морозостойкого, ударопрочного полипропилена.

В 1972 г. Николай Михайлович умер после тяжелой болезни, и это было большой утратой для науки, для всех нас. Он был настоящим ученым и очень скромным человеком, его никогда не интересовала околонаучная политика, и так получилось, что ему не было при жизни воздано по заслугам, хотя он был достойнейшим из достойных. Но это, я думаю, все же не главное. Главное то, что он оставил большую школу учеников, им выращенных.

Продолжая работы в области нанесенных катализаторов, мы (совместно с Л. Н. Распоповым) обнаружили новое явление крупномасштабной ориентации макромолекул полипропилена в результате их кооперативного роста на поверхности носителя. В совместных работах с О. И. Кудиновой, В. И. Цветковой и Б. А. Уваровым были разработаны новые нанесенные микросферические катализаторы на основе VCl_3, $TiCl_3$, которые позволяли непосредственно в процессе синтеза получать гранулированный полипропилен, полиэтилен с заданным размером гранул.

В конце 1975 г. академик Н. С. Ениколопов предложил мне заняться проблемой введения наполнителей в полимеры, в первую очередь в полиолефины, на стадии их синтеза, используя идею закрепления катализаторов на поверхности наполнителей с последующей полимеризацией на поверхности наполнителя соответствующего мономера.

Вместе со мной за эту проблему взялась небольшая группа сотрудников в составе О. И. Кудиновой, Т. А. Ладыгиной, Ю. А. Гаврилова, с которыми я работала и раньше.

Уже в 1979 г. вышло Постановление Совета Министров СССР № 654 о развитии работ в области полимеризационного наполнения, а в ноябре 1980 г. в ИХФ был издан приказ об организации лаборатории полимеризации на твердых поверхностях. Новая лаборатория своим основным составом практически отделилась от лаборатории катализа полимеризационных процессов, которой после смерти Н. М. Чиркова стал заведовать Ф. С. Дьячковский. В настоящее время в состав лаборатории входят: зав. лабораторией докт. хим. наук Новокшонова Л. А., заместитель заведующего научн. сотр. Гринев В. Г., ст. научн. сотр.,

канд. хим. наук Гаврилов Ю. А., научн. сотр. Кудинова О. И., научн. сотр. Ковалева Н. Ю., научн. сотр. Крашенинников В. Г., научн. сотр., канд. хим. наук Ладыгина Т. А., мл. научн. сотр. Королева Г. А., мл. научн. сотр. Борисов Ю. В., научн. сотр. Тарасова Г. М., техник I категории Филиппова Е. А.

Основным направлением работ лаборатории стало создание научных основ полимеризационного метода введения наполнителей в полиолефины. Поскольку уже первые выполненные в лаборатории исследования показали перспективность применения нового метода для создания новых композиционных материалов на базе наполненных полиолефинов, работы в области полимеризационного наполнения стали расширяться и в настоящее время активно развиваются в различных аспектах (синтез, структура, свойства) в ряде других лабораторий отдела, в том числе в области синтеза в лаборатории Ф. С. Дьячковского.

В результате выполненных комплексных исследований, включающих разработку полимеризационных процессов получения наполненных полиолефинов, исследование особенностей структуры и физико-механических свойств получаемых композиционных материалов, сформулированы основные отличительные особенности и возможности метода полимеризационного наполнения, по существу, создано новое направление в области физикохимии полимеров.

Фундаментальные работы лаборатории в области полимеризационного наполнения тесно увязываются с проблемами катализа на основе нанесенных металлокомплексов. Это прежде всего касается регулирования реакционной способности закрепленных металлокомплексов в полимеризации этилена, пропилена, виниловых мономеров, исследования каталитической неоднородности активных центров гетерогенных и нанесенных металлокомплексных катализаторов. В качестве наиболее важных для понимания механизма действия этих катализаторов результатов следует упомянуть следующие.

Получены доказательства возможности образования на поверхности носителя как кластеров соединения переходного металла, так и изолированных закрепленных металлокомплексов, которые дают активные центры, отличающиеся по активности и стереоспецифичности. Определены структура и условия формирования нанесенных металлокомплексов, позволяющих получать полипропилен по ионно-координационному и катионному механизмам. Каждый из этих типов поверхностных металлокомплексов способен хотя бы частично вести полимеризацию винилхлорида по радикальному механизму. Показано, что на поверхности гетерогенных катализаторов присутствуют, по крайней мере, две группы центров, резко различающихся по своей реакционной способности в полимеризации олефинов. Установлена экстремальная зависимость удельной активности нанесенных катализаторов в полимеризации олефинов от поверхности концентрации соединения переходного металла, обусловленная кластерным характером распределения катализатора на носителе и влиянием размеров кластеров на каталитические свойства формирующихся активных центров. Предложена физическая модель нанесенных катализаторов, учитывающая влияние поверхности носителя, количество и характер распределения соединения переходного металла на реакционную способность образующихся активных центров в полимеризации олефинов.

Среди отличительных особенностей структуры полимеризационно наполненных композитов, по сравнению с механическими смесями ана-

логичных составов, основной является достижение равномерности распределения частиц наполнителя в полимерной матрице, даже в высоконаполненных материалах, что обусловлено самим фактом образования матричного полимера в виде покрытия на частицах наполнителя. Полимеризационный метод позволяет получать сверхвысоконаполненные композиции и вводить наполнители в сверхвысокомолекулярные полимерные матрицы, не обладающие текучестью.

В результате комплексных фундаментальных исследований были разработаны ряд новых композиционных материалов — конструкционных и со специальными свойствами — и процессы их получения полимеризацией в газовой фазе и в суспензии. Среди разработанных материалов следует в первую очередь отметить следующие: конструкционный материал на основе сверхвысокомолекулярного полиэтилена, наполненного каолином, обладающий уникальным комплексом свойств — высокими износостойкостью и жесткостью в сочетании с высокой ударной прочностью, эластичностью, антиадгезионными и антифрикционными качествами — названный «компонор» (разработан совместно с лабораторией Ф. С. Дьячковского и НПО «Пластмасс»); морозостойкий, ударопрочный композиционный материал на основе полипропилена и неорганических наполнителей; теплопроводящие композиты на базе полипропилена и сверхвысокомолекулярного полиэтилена, наполненные дисперсным алюминием, обладающие диэлектрическими свойствами; теплоизоляционные материалы, содержащие вспученный перлит (до 90% по массе) и полиэтилен, обладающие негорючестью и нетоксичные; высоконаполненные радиационно-защитные материалы на основе полипропилена и полиэтилена, наполненные бором, и др.

Докторскую диссертацию я защитила в 1986 г. на тему «Каталитическая полимеризация на твердых поверхностях как метод введения наполнителей в термопласты». Сама работа была сделана и написана гораздо раньше, но все не было времени довести ее до конца, поскольку была уже новая работа, новые результаты, нужно было смотреть вперед и никак не хотелось тратить время на уже пройденный этап. Само написание диссертационного тома, по-моему, все-таки занятие никому не нужное, и я надеюсь, что эту процедуру в конце концов упростят.

За девять лет существования лаборатории защищены четыре кандидатских диссертации и к настоящему времени подготовлены еще три.

Еще со времен Николая Марковича Чиркова под его влиянием мы, его ученики, всегда стремились результаты, полученные на основе фундаментальных исследований и имеющие практическое значение, довести до промышленности. Так было с процессом полимеризации пропилена в жидком мономере, внедренном на Московском нефтеперерабатывающем заводе, так было и с промышленными испытаниями ванадиевых катализаторов для полимеризации пропилена, осуществленными также на МНПЗ.

Разработав ряд новых композиционных материалов на базе метода полимеризационного наполнения, мы, конечно, сразу предложили их промышленности. В настоящее время на стадии опытно-промышленного внедрения находится «компонор» — наполненный сверхвысокомолекулярный полиэтилен. Начиная с 1981 г. регулярно проводились опытно-промышленные наработки этого материала на Гурьевском химзаводе, с 1989 г. эти работы перенесены на Грозненский химзавод. Материал успешно прошел испытания у потребителя на предприятиях угле- и

рудодобывающей промышленности, сельскохозяйственного и тяжелого машиностроения и др. Планируется создание промышленного производства «компонора» мощностью 5 тыс. т на Грозненском химзаводе. Совместно с технологическим отделом ОИХФ создана опытная установка для получения теплоизоляционных материалов на базе вспученного перлита и полиэтилена на Мытищенском комбинате «Стройперлит», решается вопрос о создании опытно-промышленного производства. Все больший интерес к разработанным материалам и возможностям метода полимеризационного наполнения проявляется различными зарубежными фирмами. Работы в области полимеризационного наполнения проводятся в настоящее время уже не только у нас в стране, но и в ряде центров за рубежом».

ЛАБОРАТОРИЯ КИНЕТИКИ РАДИКАЛЬНОЙ ПОЛИМЕРИЗАЦИИ

(заведующий лабораторией доктор химических наук А. М. Маркевич)

Осенью 1959 г. к Н. Н. Семенову как к академику-секретарю обратился главный инженер Кирово-Чепецкого завода Б. П. Зверев с просьбой о привлечении академии к изучению процессов синтеза фторполимеров, технология которых не была достаточно отработана. Вскоре мы с Н. М. Чирковым и Н. А. Клейменовым ознакомились с этим производством. Оказалось, что технология синтеза этих важных продуктов не имела какого-либо серьезного научного обоснования, которое в первую очередь должно присутствовать при разработке новых производств. Эта поездка определила область моих интересов на последующую работу в химфизике.



А. М. Маркевич

В отделе полимеров института в 1960 г. была создана тематическая группа (А. М. Маркевич, Н. А. Клейменов, И. Е. Волохонович и Л. Б. Зорина) с целью изучения кинетики и механизма процессов полимеризации фтормономеров, преобразованная в 1962 г. в лабораторию кинетики радикальной полимеризации с тем же основным направлением исследования.

Лаборатория установила тесные и творческие связи с Кирово-Чепецким заводом, где получила полную поддержку администрации. Это позволило нам широко ставить эксперименты не только в ИХФ, но и в ЦЗЛ завода и даже в масштабе производства. Такая совместная работа оказалась плодотворной и способствовала установлению фундаментальных представлений о механизме этих процессов.

Впервые показана решающая роль гетерофазных процессов в реакциях синтеза фторомономеров, установлена стадийность и механизм этих реакций, в частности природа константы скорости обрыва цепи и

ее зависимость от концентрации мономера, а также роль примеси кислорода как возможного источника взрывного распада мономера — основной опасности при синтезе фторполимеров. По результатам этих исследований, выполненных коллективом в составе Н. А. Клейменова, Э. Ф. Носова, В. П. Мельникова, И. Е. Волохонович, В. Н. Левашева, Л. Б. Зориной, В. М. Лалаяна, лаборатория заняла ведущее положение в стране.

Опираясь на эти фундаментальные исследования, совместно с лабораторией А. А. Борисова (ИХФ) и заводом были разработаны и сформулированы предложения и изменена на заводе технология синтеза фторполимеров, что позволило устранить имевшие ранее место сильные взрывы в реакционных аппаратах, обезопасить производство и в 2,5 раза увеличить объем реакционного сосуда вначале на Кирово-Чепецком химзаводе, а затем распространить это на всю отрасль. Переоборудование завода принесло в IX пятилетке экономический эффект в размере 30 млн. руб. За комплекс этих исследований А. М. Маркевич, Н. А. Клейменов и И. Е. Волохонович были удостоены премии Совета Министров СССР за 1981 год.

По лабораторным данным Пермского Филиала ГИПХ В. Н. Левашевым была изучена реакция синтеза спиртов — теломеров и даны рекомендации по оптимизации процесса, которые были положены в основу при проектировании и освоении в Перми в 1982 г. промышленного производства фторсодержащих спиртов — теломеров.

В лаборатории разработан оригинальный метод исследования реакционной способности, установлен механизм и найдены значения констант скоростей реакций роста цепи для ряда фтормономеров в реакциях, протекающих на разделе фаз газ — твердое тело (В. П. Мельников, Л. С. Гуляева).

Выполнены теоретические и экспериментальные исследования реакции сополимеризации фтормономеров с целью оптимизации процессов синтеза фторсополимеров и учета конкретных условий проведения синтеза (А. М. Маркевич, А. И. Судьбин, А. С. Кабанкин).

В последнее время в лаборатории исследуются реакции сополимеризации фтормономеров с участием фторированных эфиров и их производных с целью получения полимерных фторсодержащих мембран и материалов, обладающих каталитическими свойствами, а также разрабатываются методы синтеза привитых фторсодержащих материалов, обладающих низкой поверхностной энергией (В. П. Мельников, Б. М. Мирославский, В. Н. Левашев, А. Я. Ляпунов).

Начиная с 1975 г. в лаборатории развивается новое направление — разработка методов синтеза и нанесения на подложку фторсодержащих покрытий (А. Я. Ляпунов, Л. С. Бехли, Л. Б. Зорина, Е. М. Федорова). Многие из этих исследований проводятся совместно с тематической группой М. Н. Гусева.

Это новое направление исследований позволяет придавать поверхности подложки новые свойства — химическую и термическую стойкость — понижать поверхностную энергию. Последнее особенно важно для решения многих практических задач. Результаты этих исследований внедрены на крупном радиоэлектронном производстве (Новосибирск, 1989 г.), а также проходят крупномасштабные испытания на предприятии «Прибор».

Одно из таких покрытий было нанесено на поворотный столик фотоаппарата на спутнике «Венера—Галлей», что обеспечило надежную

работу узлов сухого трения этого устройства и возможность получения значительно большего числа фотоснимков, чем предполагалось ранее.

Многие исследования по разработке фторсодержащих покрытий выполнены совместно с НИИ технологии и организации производства.

В 1985 г. Н. С. Ениколопов под предлогом упорядочения структуры отдела полимеров лаборатория была объединена с лабораторией А. А. Берлина, а тематика лаборатории сохранена. В конце 1989 г. прежний состав лаборатории в количестве 8 человек вновь выделен в самостоятельную тематическую группу, руководителем которой назначен В. П. Мельников.

МОЙ ПУТЬ В ХИМФИЗИКЕ

(А. М. Маркевич)

Моя работа в Институте химической физики состоит из двух этапов: ленинградского (1932—1934 гг.), когда я, будучи студентом Физико-механического института, одновременно работал препаратором в лаборатории электрохимии, руководимой С. А. Щукаревым, переведенной затем (1934 г.) в Химический институт Ленинградского университета; и московского (со 2-го января 1946 г. по настоящее время). Вторично я поступил в ИХФ после демобилизации из армии, что оказалось возможным только благодаря ходатайству Ф. И. Дубовицкого, так как в то время с Сахалина, где я служил, офицеров не демобилизовывали.

В Москве я как младший научный сотрудник попал в отдел кинетики в лабораторию В. Н. Кондратьева, а моим непосредственным начальником был крупный ученый и великолепный экспериментатор А. А. Ковальский, который тогда занимался гомогенно-гетерогенными процессами в газовых реакциях. Вскоре мне было поручено исследовать хорошо к тому времени изученную темновую реакцию хлора с водородом с целью выяснения механизма инициирования цепей. Работа выполнялась с помощью изящного метода Ковальского, основанного на измерении разогрева, возникающего в реакционном сосуде оригинальной конструкции во время реакции. В результате исследований удалось однозначно показать, что кинетическая цепь зарождается только на стенке, а сама цепная реакция есть чисто объемный процесс. Тем самым эта работа, выполненная под руководством А. А. Ковальского, положила конец длительной дискуссии о возможности гетерогенного зарождения цепей и выхода их в объем.

В 1948 г. меня перевели в лабораторию Ю. Б. Харитона в группу Ю. Н. Рябинина для работы на адиабатической установке по исследованию реакций в условиях быстрого импульсного сжатия и расширения газов и газовых смесей. Процесс осуществлялся за счет движения свободного поршня, помещенного в цилиндрическом канале установки. Метод позволял достигать высоких степеней сжатия до давлений 10 тыс. атм и 9 тыс. °С, что отвечает состоянию плазмы. Продолжительность эксперимента не превышала долей миллисекунды, а скорость изменения температуры реагирующей системы достигала 10^{-6}—10^{-7} град/с. Наиболее интересной является вторая стадия реакции — стадия расширения газа, на которой высокая скорость охлаждения обеспечивала быструю закалку продуктов реакции. На этой установке были исследованы физические свойства газов — сжимаемость, спектр излучения, электропроводность газов в условиях адиабатического сжатия, а также неко-

торые химические реакции. В продуктах горения метана при различных исходных соотношениях компонентов исходной смеси были найдены формальдегид, цианистый водород и другие промежуточные продукты, а в опытах по сжатию воздуха и его смесей с горючими газами удалось широко исследовать реакцию синтеза окиси азота из элементов и разработать количественно условия закалки для этой реакции, включая многочисленные литературные данные, полученные другими авторами в иных условиях эксперимента. По результатам этих исследований я был переведен на должность старшего научного сотрудника.

В 1949 г. для усовершенствования работ по получению формальдегида путем неполного окисления природного газа меня переводят в лабораторию А. Б. Налбандяна. Возможность получения формальдегида из дешевого сырья казалась очень перспективной. Н. Н. Семенов очень поддерживал эти исследования, рассматривая их в перспективе как крупномасштабное внедрение. В этой лаборатории я занимался многими работами по установлению детального механизма реакции окисления метана и участвовал в разработке, строительстве и эксплуатации соответствующих пилотной и опытной установок, где в течение трех лет был главным инженером. Это большая установка, мощностью 180 кубометров метановоздушной смеси в час (6 кг товарного формалина в час), подтвердила все лабораторные данные и позволила составить техническое задание промышленной установки. Однако дело дальше не пошло из-за альтернативного, но устаревшего каталитического метода получения формальдегида из спирта — варианта значительно более дорогого, который, однако, поддерживало министерство, а также из-за неправильной официальной позиции, которая рассматривала тогда природный газ только как бытовое топливо. В лаборатории А. Б. Налбандяна, прекрасного человека и ученого, которого я считаю одним из своих учителей, я проработал 10 лет. Наиболее интересной из выполненных в ней работ я считаю изучение реакции окисления формальдегида. Удалось отчетливо показать решающее значение природы поверхности реакционного сосуда на направление реакции — в одном случае в продуктах реакции содержится по отношению к исходному формальдегиду до 27 молярных процентов перекиси водорода, а после обработки стенок этого же сосуда водным раствором тетрабората калия перекись водорода не удалось обнаружить даже с помощью самых чувствительных методов анализа.

В конце 1957 г., когда в институте началась подготовка к развитию работ по полимерам, я был назначен по совместительству заместителем директора лаборатории анизотропных структур АН СССР (директором тоже по совместительству стал Н. Н. Семенов), где занимался организацией новых полимерных лабораторий и их укомплектованием. Через полтора года (1959 г.) на базе этих лабораторий и большой группы сотрудников отдела кинетики в ИХФ был создан отдел полимеров, я был назначен его заведующим и в этой должности проработал до 1974 г. В 1960 г. мне без защиты была присвоена ученая степень доктора химических наук. В отделе полимеров моя группа, а затем лаборатория занималась исследованием механизма реакций синтеза фторполимеров. В этих работах удалось установить многие закономерности гетерофазных процессов синтеза этих полимеров, найти их количественные соотношения и значения многих кинетических параметров. По нашему мнению эти исследования не имеют аналогов в отечественной и зару-

бежной литературе. Наиболее интересными из этой серии работ считаю следующее:

1. Установлена роль даже малых случайных примесей кислорода в реакциях полимеризации фтормономеров как потенциальных источников сильных локальных разогревов и с этих позиций объяснено возникновение взрывов, иногда сопровождавших проведение синтеза в промышленности. Выдача соответствующих рекомендаций позволила сотрудникам предприятия разработать простые и надежные мероприятия, полностью исключившие взрывы, обеспечить безопасность условий работы и переоборудовать производство фторполимеров в отрасли на реакторе значительно большей мощности.

2. Изучение суспензионных процессов синтеза фторполимеров позволило установить стадийность этого процесса и разделить синтез на две стадии: начальную — гомофазную стадию и последующую — гетерофазную. В основе такого деления лежит механизм обрыва цепи, который на начальной стадии синтеза (до момента формирования суспензии полимера) контролируется только диффузией свободных радикалов в растворе. На этом этапе синтеза константа скорости обрыва цепи велика и продуктами реакции являются лишь молекулы олигомерных масштабов. С возникновением суспензии полимера активные радикалы из раствора вовлекаются в структуру частичек суспензии, жестко в ней фиксируются и теряют подвижность, что затрудняет их рекомбинацию. Именно этот механизм увеличивает время жизни радикалов до неопределенно больших значений и позволяет получать качественный продукт высокой степени полимеризации. Мы надеемся, что учет стадийности процессов синтеза фторполимеров будет способствовать повышению качества продукта.

3. Исследования жидкофазных реакций синтеза фторполимеров из газообразных мономеров и изучение закономерностей процессов растворения газов позволили во многих случаях с достаточной точностью описать количественно эти процессы растворения с помощью введенного нами нового понятия константы скорости растворения газа как одной из важных характеристик условий проведения реакции. Применение этих понятий в лабораторной практике и химической технологии, а также введенного нами другого понятия динамики процесса должно позволить моделирование некоторых химических процессов и переход от миниатюрных лабораторных устройств непосредственно на крупные промышленные реакторы, минуя строительство промежуточных установок. Введение указанных выше новых понятий позволяет находить истинную концентрацию реагентов в растворе, выбрать наиболее эффективный, энергетически выгодный способ качественного перемешивания жидкости и ряд других применений. Удивительно, что такая многократно применяемая в лабораторной практике и технологии простая операция, как растворение газов в жидкости, до настоящего времени описывалась лишь приближенно с помощью ряда эмпирических формул и лишь кинетический подход к этому процессу позволил для данных конкретных условий описать его единой константой скорости.

Что касается других моих поручений, то я избирался председателем месткома и трижды (1964—1967 гг.) секретарем парткома ИХФ.

ЛАБОРАТОРИЯ ПОЛИМЕРНЫХ ПРОЦЕССОВ

(заведующий лабораторией Н. С. Ениколопов)

К началу организации работ по полимерам в 1958 г. в лаборатории окисления углеводородов А. Б. Налбандяна существовала группа под руководством Н. С. Ениколопова, которая работала над получением формальдегида путем окисления метана. Первыми сотрудниками группы были И. П. Кравчук, В. М. Мызников, Л. А. Шату, З. А. Веселовская, Л. Уварова, Г. М. Трофимова, И. М. Бельговский, Л. С. Сахоненко, А. Гуркин, аспиранты Никина В. и Дудина Л. А. Группа пополнилась дипломниками из Физико-технического института и МИТХТ им. Ломоносова Плечовой О. А., Самаз Н. Ф., Шевельковой А., Титковой Л. А., Пепекиным В. И. и летом 1959 г. молодым кандидатом наук Прошляковой (Кедриной) Н. Ф., окончившей аспирантуру у академика Каргина.



Н. С. Ениколопов

Основной тематикой группы была ионная жидко-, газо- и твердофазная полимеризация альдегидов.

И. М. Бельговский и др. занимались радиационной полимеризацией изобутилена совместно с лабораторией В. Л. Тальрозе, а затем перед ними была поставлена задача определения молекулярной массы полиформальдегида методом светорассеяния.

В январе 1960 г. Институт химической физики АН СССР обратился в отделение химических наук Академии наук СССР с письмом, в котором просил разрешения на базе группы создать лабораторию по полимеризационным процессам.

Копия

№ 149—125/365 23 января 1960 г.

ОТДЕЛЕНИЕ ХИМИЧЕСКИХ НАУК АН СССР АКАДЕМИКУ ВИНОГРАДОВУ А. П.

В 1959 г. в Институте химической физики АН СССР организован отдел полимеров. В этот отдел влился ряд лабораторий и групп из отдела химической кинетики и горения. В течение года группы и лаборатории отдела пополнялись кадрами и формировали научную тематику.

Одна из групп — группа кинетики полимеризационных процессов — в настоящее время насчитывает 15 человек. В этой группе проводятся работы в направлении исследования процессов полимеризации карбонильных соединений, механизма образования стереоспецифических по-

лимеров при полимеризации в гомогенных средах, специфики низкотемпературной полимеризации и исследования влияния сверхвысоких давлений на процессы полимеризации.

На основе работ этой группы разработана новая технологическая схема получения стабильного полиформальдегида, которая в настоящее время находится в стадии полупромышленной проверки. Эта работа вошла в правительственный план создания новых высокополимеров.

В связи с актуальностью разрабатываемых группой научных направлений и большой теоретической и прикладной значимостью их, институт считает необходимым преобразовать группу кинетики полимеризационных процессов в лабораторию. Институт считает, что такое преобразование будет способствовать дальнейшему расширению и углублению научной тематики, расширению связей с производством и укреплению коллектива в организационном отношении.

В настоящее время группа укомплектована квалифицированными научными кадрами, способными самостоятельно развивать отдельные направления научной тематики.

Исходя из изложенного, Институт химической физики АН СССР просит на базе группы кинетики полимеризационных процессов учредить в структуре отдела полимеров лабораторию кинетики полимеризационных процессов.

п/п и. о. директора ИХФ
академик В. Н. Кондратьев

Копия

Фонд 342, Опись 1,
ед. хр. 241
№ 149—125 27 января 1960 г.

ОТДЕЛЕНИЕ ХИМИЧЕСКИХ НАУК
ТОВ. ЩУКИНУ

Согласно договоренности высылаем Вам справку о составе и профиле научно-исследовательских работ, проводимых в группе кинетики полимеризационных процессов Института химической физики:

научных сотрудников — 7 чел.,

лаборантов — 4 чел.,

аспирантов — 4 чел.

1) Ениколопов Н. С. — ст. научн. сотр., канд. хим. наук, руководитель группы (25 декабря 1959 г. защитил докторскую диссертацию).

2) Прошлякова Н. Ф. — мл. научн. сотр., канд. хим. наук — кинетика и механизм полимеризации формальдегида в растворе и массе.

3) Бельговский И. М. — мл. научн. сотр. — исследование молекулярных весов полиформальдегида и кинетики его деструкции в различных растворителях с применением метода светорассеяния.

4) Кравчук И. П. — мл. научн. сотр. — кинетика и механизм полимеризации газообразного формальдегида на твердых поверхностях.

5) Трофимова Г. М. — мл. научн. сотр. — механизм полимеризации ацетальдегида при низких температурах и кинетические особенности полимеризации при сверхвысоких давлениях.

6) Уварова И. Н. — мл. научн. сотр. — кинетика радикальной полимеризации альдегидов.

7) Дудина Л. В. — аспирант — кинетика и механизм термической и окислительной деструкции полиформальдегидов.

8) Никиша В. И. — аспирант — кинетика и механизм полимеризации формальдегида в блоке.

9) Иржак В. И. — аспирант — кинетика и механизм полимеризации формальдегида в неполярных растворителях.

10) Жаров В. А. — аспирант — кинетические особенности полимеризации при сверхвысоких давлениях.

11) Механизм образования стериоспецифических полимеров в гомогенных средах.

(Мызников В. М. — мл. научн. сотр., в настоящее время — вакансия).

12) По теме «Механизм образования стериоспецифических полимеров в гомогенных средах» в настоящее время имеется вакантное место. В последние дни ранее работавший мл. научн. сотр. Мызников В. М. перешел в другой институт (по месту жительства).

Основные научные направления группы:

I. Полимеризация формальдегида и получение стабильного полимера. Эта работа выполняется, согласно постановлению Совета Министров СССР, совместно с НИПМ Комитета химии и Кусковским химическим заводом.

II. Механизм образования стереоспецифических полимеров в гомогенных средах.

III. Особенности процессов полимеризации при низких температурах и сверхвысоких давлениях.

п/п Ученый секретарь ИХФ Н. А. Клейменов

13 мая 1960 г. президиум АН СССР своим постановлением № 473 утвердил в составе Института химической физики лабораторию кинетики полимеризационных процессов под руководством доктора химических наук Н. С. Ениколопова. Группа уже в новом амплуа лаборатории активно развивает свою деятельность по нескольким направлениям. О первых и последующих этапах ее работы мы попросили рассказать ученика Николая Сергеевича Э. В. Прута:

«1960—61 гг. были значительными для молодой группы. Переезд в 4-й корпус. Увеличение помещения до 8 комнат, приход из лаборатории Налбандяна канд. хим. наук Кармиловой Л. В. и Савушкиной Г. П., аспирантов Шарова А. и Иржака В. И. Главное событие — преобразование группы в лабораторию кинетики полимеризационных процессов. Наш руководитель Ениколопов Н. С. устроил себе уютный кабинетик под лестницей, в котором не только обсуждалась высокая наука, но и велись задушевные беседы за чаем, рассказы о первых заграничных командировках, а вечерами иногда и песни под гитару. Лаборатория была очень молодой.

В 1961 г. в лабораторию влились сотрудники лаборатории Долгоплоска, приехавшие из Ленинграда (ИВС), «настоящие полимерщики» — канд. хим. наук Романов Л. М., Ракова Г. В. и их лаборанты Шамандрина В. И. (Кузнецова) и Зуева Е. М. (Нечволодова).

Увеличивается число научных тем:

1. Полимеризация альдегидов (жидко-, газо- и твердофазная) — Кедрина, Самаз, Шагинян, Кравчук, Ромашов, Иржак, Линский, Агаянц.

2. Деструкция полиацеталей — Кармилова, Дудина, Вайнштейн, Тряпицына, Агаянц и др.

3. Твердофазная ионная и радиационная полимеризация — Трофимова Г. М., Берлин А. А., Прут Э. В.

4. Полимеризация при высоких давлениях в условиях сдвига — Жаров А. А., Жорин В.

5. Цвиттер-ионная полимеризация — Конов, Маркевич М. А.

6. Полимеризация триоксана — Ракова, Кравчук, Богданова, Романов, Савушкина и др.

Понадобилось три года для появления первой диссертации в лаборатории. В 1963 г. Дудина Л. А. защитила диссертацию на тему «Кинетика термической и термоокислительной деструкции полиформальдегида». Далее началась лавина защит кандидатских диссертаций. В 1973 г. — первая докторская диссертация Берлина А. А.

Защита первой докторской диссертации Берлина А. А. торжественно и празднично отмечалась в лаборатории в связи с тем, что диссертант, придя в 1961 г. в лабораторию, защитил в 1963 г. в ней дипломную работу, в 1967 г. — кандидатскую диссертацию, в 1973 г. — докторскую. За время существования лаборатории было защищено свыше 50 кандидатских и 10 докторских диссертаций.

Наряду с научной тематикой лабораторией разрабатывалась технология получения стабильных полимеров и сополимеров формальдегида. Было создано опытно-промышленное производство на Кусковском химическом заводе (Вольфсон С. А., Кедрина Н. Ф., Линский В. А., Романов Л. М., Дудина Л. А., Иванова Л. Л.).

За этот период лаборатория переехала в корпус 5-а и выросла до 50 человек. Была организована группа в Черноголовке, которая затем выделилась в лабораторию Розенберга Б. А.

В лаборатории при исследовании полимеризации открыт новый элементарный акт — передача цепи с разрывом. Интенсивно развиваются работы по химическим реакциям в твердом состоянии при воздействии высоких давлений в сочетании с деформацией сдвига.

В 70-е годы в научной жизни лаборатории происходит переход от полимеров к композитам. Начинаются исследования структуры и механических свойств эпоксидных связующих и композиционных материалов. Появляются новые направления, новые связи. Создаются новые группы, выделяются из лаборатории, которая достигла фантастических размеров (100 человек) — лаборатории Олейника Э. Ф. и Берлина А. А. Николая Сергеевича Ениколопова избирают академиком, ему присуждают Ленинскую премию за цикл работ по реакциям в твердом состоянии. Несмотря на такую численность, лаборатория живет дружно. Весело выезжает в совхоз, играет в футбол, празднует юбилеи и защиты.

Н. С. Ениколопов родился 13 марта 1924 г. в Степанакерте АзССР. После окончания средней школы в 1940 г. поступил в Ереванский политехнический институт, который успешно закончил в 1945 г. В 1946 г. поступил в аспирантуру Института химической физики в лабораторию Арама Багратовича Налбандяна. С этого времени Николай Сергеевич начал свою научную работу, пройдя серьезную кинетическую школу института (аспирант, младший научный сотрудник, старший научный со-

трудник, заведующий лабораторией, заведующий отделом полимерных материалов). В 1953 г. защитил кандидатскую, в 1960 г. — докторскую диссертацию по специальности химическая физика. В Институте химической физики Николай Сергеевич стал видным ученым-физикохимиком, крупным специалистом в области кинетики и механизма химических процессов. В 1966 г. он избран членом-корреспондентом АН СССР, а в 1976 г. — действительным членом Академии наук СССР. Он внес существенный вклад в развитие современного учения о кинетике и механизме химических реакций окисления и процессов полимеризации, главным образом, механизма ионной полимеризации. Им установлен ряд закономерностей, имеющих принципиальное значение для теории цепных реакций. Его фундаментальные исследования газофазного окисления стали научной основой окислительной переработки углеводородов. Как указывалось, он является одним из авторов нового метода производства формальдегида из природного газа. Н. С. Ениколоповым открыт новый элементарный акт передачи цепи с разрывом, возникающий при взаимодействии активных центров растущих цепей со звеньями других макромолекул. Глубокое исследование кинетики и механизма реакций передачи цепи с разрывом дало возможность установить ряд закономерностей, позволяющих регулировать состав, строение и размер образующихся полимерных цепей. Механизм акта передачи цепи с разрывом лег в основу разработанного оригинального технологического процесса синтеза стабильных гомо- и сополимеров формальдегида. Исследования Н. С. Ениколоповым процессов полимеризации мономеров в твердом состоянии и при фазовых переходах привели к разработке теории анизотропной твердофазной полимеризации.

Для научной и научно-организационной деятельности Н. С. Ениколопова характерно умение ставить наиболее актуальные задачи большого теоретического и прикладного значения, сочетание глубокого теоретического исследования с практикой. Его научная деятельность охватывает проблемы процессов полимеризации: полимеризация в экстремальных условиях, разработка научных основ синтеза термопластов и теории высокоэффективных полимеризационных реакторов, создание научных основ получения высокопрочных композиционных материалов, разработка теории получения крупных монолитных изделий из армированных материалов и метода наполнения минеральными наполнителями и армирующими компонентами непосредственно в процессе синтеза, а также разработка и внедрение в промышленность технологических процессов синтеза ряда новых полимерных материалов.

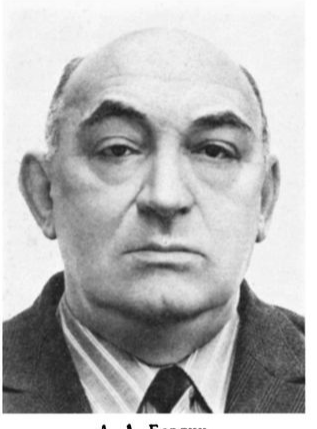
На протяжении почти 30 лет Н. С. Ениколоповым проводится серьезная научно-организационная работа. Помимо указанных научных подразделений (лаборатория, отдел, сектор) он является директором Института синтетических полимерных материалов и председателем научного совета по синтетическим полимерным материалам при президиуме АН СССР.

АЛЬФРЕД АНИСИМОВИЧ БЕРЛИН
(1912—1978 гг.)

Рассказывают, что в 1958 году Н. Н. Семенов случайно встретил во внуковском аэропорту Альфреда Анисимовича Берлина. Николай Николаевич, как мы знаем, человек увлекающийся. Он, конечно, увлекся А. А. Берлиным и предложил ему заняться проблемой полимеров в Институ-

те химической физики. Берлин тоже увлекающийся человек, он тут же проникся уважением к Н. Н. Семенову. И в результате в этом же 1958 г. Альфред Анисимович поступил на работу по совместительству в ИХФ АН СССР на должность заведующего лабораторией синтеза полимеров, организованной им самим по своим работам. Ему сравнительно легко удалось организовать коллектив сотрудников, используя свою известность в других организациях (Институт авиационных материалов, Институт мясомолочной промышленности, Химико-технологический институт им. Д. И. Менделеева) и по преподавательской работе в Химико-технологическом институте им. Д. И. Менделеева.

В то время в Институте химической физики на Воробьевском шоссе не было помещений для вновь организуемых лабораторий. Поэтому лаборатория А. А. Берлина была размещена в лаборатории анизотропных структур, в здании церкви Знамения у Петровских ворот. Напомним, что после смерти основателя лаборатории анизотропных структур А. К. Бурова по ходатайству Института химической физики в ноябре 1957 г. президиум АН СССР назначил Н. Н. Семенова директором лаборатории анизотропных структур (ЛАС), а заместителем директора—А. М. Маркевича и Г. Д. Андриевскую — жену А. К. Бурова, возглавившую лабораторию армированных пластиков, в которой А. К. Буров развивал направление получения прочных ориентированных стеклопластиков. В 1958 г. в ЛАС был принят и Л. А. Блюменфельд, крупный специалист в области биополимеров. В течение 1958 г. вместе с А. А. Берлиным и Л. А. Блюменфельдом лаборатория пополнилась квалифицированными сотрудниками в области полимерной тематики (М. И. Черкашин, П. Ю. Бутягин, Т. Я. Кефели, В. П. Парини, Б. И. Лиогонький, Н. Г. Матвеева, Ю. А. Горбаткина, Ю. М. Филипповская, О. Г. Сельская и др.). Одновременно с целью развития кинетических методов исследования в работах по полимерам в лабораторию анизотропных структур из Института химической физики были направлены молодые ученые-физикохимики, специализирующиеся в области химической кинетики: Г. В. Королев, Б. Н. Павлов, В. В. Татаринцев и Н. А. Клейменов. В течение первой половины 1958 г. создавались новые лаборатории как в самом институте, так и в лаборатории анизотропных структур. Так сравнительно быстро ЛАС осваивалась Институтом химической физики. Постановлением президиума АН СССР от 29 мая 1959 г. № 381 ЛАС была включена в состав Института химической физики и на базе научных полимерных лабораторий института и ЛАС был создан отдел полимеров.



А. А. Берлин

Вернемся к Альфреду Анисимовичу.

Альфред Анисимович Берлин — это один из крупнейших ученых — специалистов в области химии высокомолекулярных соединений. Его

многочисленные труды хорошо известны и получили высокую оценку как в нашей стране, так и за рубежом.

Работы А. А. Берлина характеризуются оригинальностью подхода к решению научных проблем, гармоничным сочетанием научных и прикладных задач. Особенно велик вклад А. А. Берлина в области создания новых методов синтеза и модификации полимеров, исследования новых полимеризационных веществ, создания научных основ технологии получения новых полимерных материалов. Его работы являются основополагающими для развития многих направлений полимерной химии. Большим вкладом А. А. Берлина в науку о полимерах являются впервые им развитые систематические исследования в новой области — химии полимеров с системой сопряжения. Им разработаны оригинальные методы синтеза, позволившие получить большое число ранее неизвестных полимерных веществ с ациклической, ароматической и гетероциклической системой сопряжения.

Большое значение имеют работы А. А. Берлина, направленные на создание научных основ химии и технологии полимеризации — ионноспособных олигомеров, а также развиваемые им исследования трехмерной полимеризации и свойства пространственно-сетчатых полимеров.

А. А. Берлин является одним из создателей механохимии полимеров. Им были установлены основные закономерности крекинга макромолекул при механических и ультразвуковых воздействиях. Новаторское значение имеют работы А. А. Берлина в области криохимии синтетических и природных полимеров. Им было обнаружено, что при замораживании растворов высокополимеров протекает деструкция макромолекул с образованием активных радикалов, способных к дальнейшим превращениям, в частности к блоксополимеризации. Им разработан и применен принцип привитой сополимеризации при получении клеев для склеивания металлов и неметаллических материалов, для модификации многих промышленных материалов.

Не менее важны работы А. А. Берлина по созданию научных основ технологии производства газонаполненных полимеров. Многогранная научная деятельность Альфреда Анисимовича Берлина нашла свое отражение и в других областях химии и технологии полимеров. Он является одним из первых ученых, поднявших вопрос о неорганических полимерах; им развиты работы по получению и внедрению в промышленность новых термостойких герметиков, пленочных полимерных материалов, термопластичных древесных пластических масс, а также ряда вспомогательных веществ (инициаторы полимеризации, стабилизаторы, пластификаторы).

Отличительной способностью творческой деятельности А. А. Берлина является умение сочетать теоретические исследования с решением прикладных задач. По результатам его исследований создано промышленное производство олигоэфиракрилатов, газонаполненных полимеров, пено- и пикропластиков, различных сополимеров, содержащих полярные группы; высокоэффективных инициаторов радикальной полимеризации и др.

Альфред Анисимович родился 11 июня 1912 г. в Днепропетровске в семье потомственных музыкантов. Мать Любовь Моисеевна и отец Анисим Александрович Берлины и все родственники мечтали увидеть в своем сыне будущего музыканта, продолжателя музыкального рода Берлиных. У Альфреда в детстве действительно были обнаружены музыкальные способности, он обладал абсолютным слухом. Он начал при-

общаться к музыке, научился прекрасно играть на нескольких музыкальных инструментах, с успехом выступал в хоре. Но, несмотря на свой талант в музыке, он больше интересовался животным миром. Им был создан небольшой домашний зоопарк, в котором были белки, черепахи и более всего любимый им кот. По его собственному свидетельству, он не бросал обучаться музыке. Наибольшее внимание уделялось обучению игре на виолончели и фортепиано. Но того увлечения, которого хотелось родителям, не было. Он активно протестовал, буйно реагировал на требования родителей заниматься музыкой. Альфред Анисимович рассказывал, что он умудрялся обрывать струны у виолончели, жаловался на усталость рук от игры, отказывался пойти на свой сольный фортепианный концерт, отказывался ходить в хор. Родители были обеспокоены таким поведением сына. Их расстраивало и то, что Альфред в школе, обладая исключительной энергичностью, подвижностью, большой фантазией, доставлял много хлопот учителям. Ему недоставало чего-то главного, что могло бы поглотить его полностью. И вот на одном из уроков химии в 7 классе, когда во время демонстрации опыта он увидел образовавшийся белый дым от прикосновения двух стеклянных пластинок с каплями бесцветной жидкости, у него захватило дух. С этого момента началось штудирование школьного учебника химии. Этому увлечению химией способствовал знакомый ученик отца — сотрудник химической лаборатории Дорогомиловского завода, который разрешал Альфреду бывать в его химической лаборатории и снабжал его простыми химическими реактивами. Имея такие возможности, 14-летний Альфред вздумал сделать свою химическую лабораторию на чердаке деревянного дома, где он проводил все свое свободное время. Получилось так, что вместо занятий в хоре — добывание реактивов; вместо уроков игры на виолончели — тайные химические опыты; вместо шумных забав — чтение химической литературы. Так будущий крупный химик-полимерщик приобщался к своей науке химии. Но, однако, он по-прежнему любил музыку и увлекался искусством. Он не только прекрасно разбирался в музыке, но и часто играл на фортепиано, постоянно пополняя свой музыкальный репертуар. С возрастом Альфред Анисимович начал интересоваться философией.

После окончания средней школы (1927 г.), химических курсов (1930 г.) и химико-жирового техникума (1932 г.) Альфред Анисимович поступил в Московский химико-технологический институт имени Д. И. Менделеева (МХТИ) на факультет органической технологии. Институт закончил с отличием по специальности химия и технология синтетических смол и пластмасс в 1937 г. и был рекомендован в аспирантуру. Выполненная им дипломная работа «Сопряженное дегидрирование бернеола» получила вторую премию Всесоюзного конкурса Всесоюзного химического общества им. Д. И. Менделеева (1938 г.).

После года работы в качестве научного сотрудника на кафедре «Пластические массы» МХТИ им. Д. И. Менделеева поступил в аспирантуру этого института к академику П. П. Шарыгину на кафедру «Органическая химия». За время работы на кафедре было выполнено и опубликовано шесть научных работ. Одновременно Альфред Анисимович занимался на кафедре педагогической работой. Берлин А. А. был блестящим педагогом, прекрасно читал лекции. Он умел увлечь самую инертную аудиторию. На его лекции в Мясомолочном институте, а затем в Московском институте тонкой химической технологии приходили

не только студенты, но и преподаватели, научные сотрудники других институтов.

В 1941 г. Альфред Анисимович завершил кандидатскую работу на тему «Синтез и исследование полимеризации некоторых бета-кетонов и ненасыщенных кетонов», которую защитил в Институте органической химии АН СССР в 1942 г.

В феврале 1941 г. Альфред Анисимович начал работать на опытном заводе Министерства авиационной промышленности, в Институте авиационных материалов, заведуя организованной им лабораторией по изучению структуры лигноуглеродного комплекса древесины и созданию методов облагораживания свойств древесных пластических масс. Лаборатория затем была преобразована в отдел синтеза органических полимеров и новых полимерных материалов.

В 1952 г. А. А. Берлин перешел на работу в Московский институт мясомолочной промышленности, на заведование кафедрой «Физическая и коллоидная химия». Одновременно руководил проблемной лабораторией полимерных материалов для пищевой техники. В этом же 1952 г. Альфред Анисимович защитил докторскую диссертацию.

С 1958 г., как мы уже отмечали, Альфред Анисимович Берлин работает в Институте химической физики АН СССР в качестве заведующего лабораторией. Его активная плодотворная научная деятельность в Институте химической физики заключалась в обширных исследованиях химии полимеров с системой сопряжения, которые привели к созданию полимерных веществ с высокой термостойкостью, полупроводимостью, электрообменными и каталитическими свойствами; к развитию новых методов стабилизации и модификации высокомолекулярных соединений полимера с системой сопряжения; синтезу, исследованию полимеризации и к созданию научных основ переработки полимеризационноспособных олигомеров.

Альфред Анисимович Берлин неустанно уделял внимание росту научных кадров. На базе развития его научных направлений подготовлено более 10 докторов наук и более 70 кандидатов. Можно с полным правом утверждать, что Альфредом Анисимовичем Берлиным создана обширная школа учеников. Его кипучая энергия, разносторонние интересы, одаренность, постоянное «буйство идей», доброе отношение к людям всегда привлекали к нему молодежь.

Альфред Анисимович умер 4 ноября 1978 года от острой сердечно-сосудистой недостаточности.

ЛАБОРАТОРИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ ХИМИИ НОВЫХ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ И ПРОЦЕССОВ

(заведующий лабораторией С. А. Вольфсон)

О работах по синтезу полиформальдегида, проводимых в Институте химической физики, я узнал от Николая Сергеевича Ениколопова. В это время я начал работать на Кусковском химическом заводе как молодой специалист-химик-технолог. Знакомство с Николаем Сергеевичем побудило нас заниматься проблемой полиформальдегида на Кусковском химическом заводе, где имелся небольшой опыт работы с формалином, смолами и низкомолекулярными полимерами. На заводе работы по новому полимеру были поставлены в цеху, которым руководил тогда

Ф. А. Олейник, узнавший о работах по синтезу полиформальдегида во время командировки в США.

Работа по созданию первой опытной установки шла трудно — уровень знаний был низкий. Институт химической физики в то время мало чем мог помочь, так как там только разворачивались исследования.

Конкуренция, вообще, оказалась изрядной, так как помимо ИХФ в КХЗ за эту проблему взялись НИИ пластических масс в Москве, Ангарский и Лисичанский химкомбинаты. Н. С. Ениколопов был назначен координатором проблемы (зам. главного химика).



С. А. Вольфсон

Химия полиформальдегида — вещь сложная, так как формальдегид обладает большой химической активностью. Н. Н. Семенов вместе со своими сотрудниками занимался тогда прямым синтезом формальдегида из природного газа, минуя стадию получения метанола. В классической схеме метан сначала окисляли в метанол, а затем уже метанол окисляли в формальдегид.

Одновременно в те годы Н. Н. Семенов очень интересовался полимерами, а полимер формальдегида в это время вызывал всеобщий интерес.

Нужно сказать, что в то время формальдегид широко использовали при производстве фенопластов и карбамидных смол, но никто в мире не мог получить термостабильный линейный полимер формальдегида.

Американская фирма «Дюпон» первой запатентовала способ получения такого материала и тем самым разожгла аппетит у многих исследователей в разных странах.

Задача оказалась не из легких: нужно было научиться чистить формальдегид от примесей, получить высокомолекулярный продукт путем капризной ионной полимеризации, научиться блокировать нестабильные концевые группы, стабилизировать продукт. Самым неприятным было то, что, в отличие от большинства известных полимеров, полиформальдегид нельзя было формовать, не решив всех проблем стабилизации.

В ИХФ лабораторию стабилизации полимеров тогда возглавлял профессор Нейман. Мы пришли обсудить с ним проблему стабилизации полиформальдегида вместе с Н. С. Ениколоповым. Полимер, который к тому времени мы научились получать на опытной установке, не хотел формоваться — разлагался, выделяя газообразный формальдегид. Мы вместе с сотрудниками Н. С. Ениколопова и НИИ пластмасс пробовали добавлять к нему различные стабилизаторы, но ничего не помогало. Это было странно, так как кинетические кривые разложения полимера после ввода стабилизаторов располагались значительно ниже контрольной кривой. Другими словами, скорость разложения явно уменьшалась.

Профессор М. Б. Нейман, выслушав нас, сказал, что научная проблема весьма сложна и потребуется не менее 3-х лет для ее решения. Я

ему возразил, что не могу ждать так долго, поскольку главный инженер завода М. Я. Левшук объявил, что будет депремировать меня ежемесячно на 100%, пока не получим стабильный продукт.

Странно, но этим старорежимным методом он интенсифицировал наши поиски, и через пару месяцев мы чисто эмпирически решили задачу, добавляя к полимеру поглотители формальдегида.

Опытная установка заработала, и руководители завода решили построить опытно-промышленное производство. Начались встречи специалистов стран СЭВ (все страны хотели развивать производство полиформальдегида), выяснилось, что мы впереди всей Европы.

Однако сложность и ненадежность технологии заставляли искать иные пути. В 1960 г. на международной конференции по химии, проходившей в Москве, западногерманский ученый Яакс выступил с сообщением, что высокомолекулярный полиформальдегид можно получить путем катионной полимеризации циклического тримера формальдегида — триоксана.

В ИХФ начались исследования в этом направлении и быстро было установлено, что в отличие от капризного мономера триоксан легко подвергается очистке, перегонке, хранению, а следовательно, технология на его основе будет более надежной.

Н. С. Ениколопов предложил руководству Кусковского завода перестроить технологию производства полиформальдегида, но получил отказ. Тогда было принято решение создать в Филиале ИХФ в Черноголовке собственное опытное производство по новой схеме. В только что созданной технологической лаборатории А. А. Брикенштейна начались работы по проектированию и монтажу установки.

К середине 1963 г. установка была смонтирована, но отладить новый технологический процесс было не просто. Параллельно Н. С. Ениколопов при активном участии Ф. И. Дубовицкого — директора Филиала ИХФ — стал создавать филиал лаборатории для изучения проблем, связанных с полимеризацией триоксана.

Интерес к этой проблеме Н. Н. Семенова, В. А. Каргина и других крупных ученых и ответственных лиц создавал известное напряжение. Для усиления коллектива, работающего над этой проблемой, был произведен дополнительный набор. Н. Н. Семенов лично занимался подбором сотрудников.

В это время Н. С. Ениколопов стал усиленно приглашать меня перейти в ИХФ. Руководство завода было категорически против, и при увольнении я не получил трудовую книжку. Только вмешательство судьи, узнавшего, что я еду работать в Черноголовку, позволило вызволить документ. Произошло это в конце 1963 г. В это время возникла новая идея — отказаться от блокирования концевых групп полиформальдегида путем ацетилирования и вместо этого проводить сополимеризацию триоксана с диоксаланом. Это позволяло ликвидировать очень тяжелую стадию, но возникало множество вопросов как по химии процесса, так и по свойствам продукта.

Теперь некоторая натянутость возникла между технологической лабораторией, которая продолжала биться над ацетилированием, и нашей группой, занимающейся сополимеризацией.

В группу входили из старожилов В. И. Иржак, из новеньких — Н. Васильев, В. Волков. В качестве усиления примкнул Г. В. Королев, незадолго до этого защитивший докторскую и переехавший в Черноголовку, Б. Розенберг, создавший собственную группу, и другие.

Работали помногу, поскольку ничто не отвлекало. Ф. И. Дубовицкий держал всю работу под жестким контролем. Много помогал Н. К. Руссиян с обустройством лабораторных установок.

Споры и дискуссии происходили почти непрерывно. Помню, что много споров вызвала моя идея создать участок по переработке пластмасс для оценки их технологических свойств. Н. Н. Семенов сам принимал участие в этих спорах и, что было удивительно для нас, активно учился новым для него понятиям из области технологии пластмасс. Участок по литью пластмасс позднее прославился, но, к сожалению, скандальным образом.

К лету 1964 г. стало ясно, что сополимеризация триоксана возможна и действительно дает преимущества перед гомополимеризацией и ацетилированием. К работе подключилась лаборатория Брикенштейна. Нам удалось, слетав в Ангарск, убедить местных работников Ангарского комбината заняться сополимеризацией триоксана на большой опытной установке. Они внесли много ценного.

Нужно сказать, что большинство исследователей в мире переключилось на этот миролюбивый олигомер, забросив работы по мономерному формальдегиду. И только фирма «Дюпон» продолжала по строго засекреченной технологии производить ацетилированный гомополимер.

Одна за другой прекратили работы страны СЭВ: ЧССР, ВНР, Румыния, ГДР. Долго держалась Болгария, даже разработала проект промышленного производства. И только в Польше сумели создать свой оригинальный процесс.

Н. С. Ениколопов в своей лаборатории и в Черноголовке широко развернул работы по кинетике полимеризации гетероатомных соединений. Была открыта передача цепи с разрывом, наделавшая много шуму. Своим сотрудницам — Н. Кедриной и И. Саная — он поручил заняться сополимеризацией формальдегида.

Неожиданно быстро были получены хорошие результаты. В это время на Кусковском заводе мучались с пуском опытно-промышленного производства гомополимера с ацетатными концевыми группами. Дело шло трудно, но сдаваться и переходить на триоксановую технологию (т. е. признавать поражение) уж очень не хотелось.

Новые результаты, полученные в лаборатории Н. С. Ениколопова, позволяли заводчанам «спасти лицо». Они быстро согласились опробовать на опытной установке технологию сополимеризации формальдегида. В это время в Ангарске с помощью ИХФ уже налаживали выпуск сополимера триоксана с диоксоланом — пластика СТД.

Кусковцы с помощью сотрудников ИХФ (и моей лаборатории в том числе) пустились вдогонку со своим альтернативным вариантом и, быстро перестроив свое производство, организовали выпуск сополимера СФД.

Хотя прошло уже 24 года с тех пор, конкуренция двух технологий и двух сополимеров продолжается. Химия формальдегида настолько богата, что можно ожидать новых открытий. Но главное, что технология полиформальдегида была создана и на «Жигулях» появились детали из отечественного материала. Сейчас производство СТД составляет 3000, СФД — 300—400 т в год. Потребности народного хозяйства примерно в 10 раз выше. К сожалению, Госплан так и не решился финансировать крупное производство, хотя это жизненно необходимо для развития техники.

ЛАБОРАТОРИЯ ХИМИИ ФОТО- И ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ПОЛИМЕРОВ

(заведующий лабораторией профессор М. И. Черкашин)

Основные научные исследования лаборатории выполнены в области синтеза, изучения химического строения, структуры, химических реакций и свойств полимеров.

В лаборатории разработан общий метод получения линейных, лестничных и трехмерных полимеров на основе моно- и диацетиленовых соединений, позволивший создать высокопроводящие, термостойкие (1000—1500°С), фотопроводящие и светочувствительные материалы, применяемые в различных областях техники (авиационная и космическая техника, электротехника и др.).

На основе диацетиленовых соединений разработан метод получения полимерных монокристаллов с высокой подвижностью носителей тока и нелинейными оптическими свойствами.



М. И. Черкашин

Значительный вклад лаборатории в полимерную химию представляют исследования в области фотохромных полимеров. Синтезированы новые классы фотохромных мономеров и полимеров, установлена полная схема процессов, протекающих в пленках и растворах. На основе фотохромных полимеров созданы системы для записи и хранения информации в ЭВМ, регистрации изображения, а также в качестве фильтров переменной плотности.

Выполнен большой цикл работ по синтезу полимерных четвертичных солей (электропроводящие полимеры, бактерициды и фунгициды) и полимерных красителей (фоточувствительные полимеры, панхроматические сенсибилизаторы). Значительным вкладом в развитие физикохимии полимеров являются исследования в области полимерных комплексов с переносом заряда.

Проведенные исследования фотоэлектрических, оптических, электропроводящих и магнитных свойств различных классов полисопряженных систем позволили создать методы получения фоточувствительных и полупроводниковых материалов для систем записи и воспроизведения информации (электрография, фототермопластика).

В лаборатории было открыто явление защиты металлических поверхностей от износа при полимеризации мономеров и олигомеров в условиях граничного трения. Проведенные теоретические и экспериментальные исследования позволили разработать новые принципы защиты поверхностей металлов от износа и создать новый класс присадок к индустриальным маслам, пластичным смазкам, твердым покрытиям и смазочно-охлаждающим жидкостям.

Большое место в исследованиях лаборатории занимают прикладные работы.

В июле 1989 г. лаборатория Михаила Игнатьевича перешла из отдела полимеров в отдел фотохимии М. В. Алфимова. В связи с этим произошло изменение в направлении работ. Лаборатория стала уделять больше внимания синтезу новых классов фотохромовых мономеров, полимеров и изучению физико-химических — кинетических, спектральных и фотохимических — процессов.

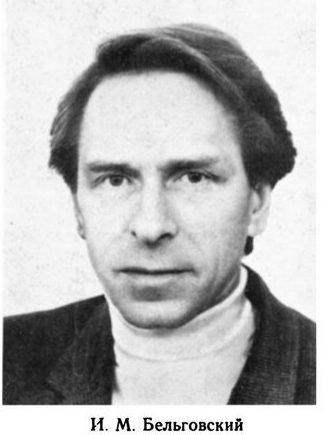
Черкашин Михаил Игнатьевич родился в 1931 г., окончил среднюю школу в Хабаровске. В 1954 г. закончил химический факультет Московского государственного университета, а в 1957 г. — аспирантуру Института органической химии им. Н. Д. Зелинского АН СССР по специальности органический катализ. С 1958 г. работает в Институте химической физики АН СССР, сначала в должности младшего научного сотрудника, затем старшего научного сотрудника. В 1970 г. защитил докторскую диссертацию и с 1971 г. заведует лабораторией. В 1970 г. ему присвоено звание профессора.

ЛАБОРАТОРИЯ ОПТИЧЕСКИХ И ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПОЛИМЕРОВ

(заведующий лабораторией И. М. Бельговский)

Предоставим слово самому Игорю Марковичу.

«Родился я в Ленинграде 13 августа 1934 г. В 1952 г. окончил среднюю школу № 569 г. Москвы, в 1958 г. — МФТИ в Долгопрудном по специальности химическая физика. Дипломную работу выполнил в ИХФ под руководством Н. С. Ениколопова на тему «Каталитическое окисление метана и метилового спирта». Научную работу начал в ИХФ АН СССР в 1958 г. Первая работа о механизме радиационной полимеризации изобутилена была проведена совместно с лабораторией В. Л. Тальрозе (Вадим Никольский). В ИХФ АН СССР я начал работать в лаборатории Н. С. Ениколопова в должности стажера-исследователя. Руководителем был лично Николай Сергеевич.



И. М. Бельговский

В лаборатории в то время работали Людмила Владимировна Кармилова, Инна Павловна Кравчук, Галина Михайловна Трофимова, Люся Шатер, Римма Мошкина. Все, кроме И. П. Кравчук, работали в области газофазной кинетики окисления. Коллектив был дружный, все праздники проводили вместе, вместе работали и отдыхали. Мы тогда не разговаривали об экономике, деньгах, зарплате, а думали только о науке и моральных ценностях.

Кандидатскую диссертацию на тему «Исследование кинетики полимериза-

ции методом светорассеяния» защитил в 1965 г. под руководством Н. С. Ениколопова. Руководил он не текущей работой, а учил научным подходам, мудрости, учил жить в науке.

Из ярких воспоминаний тех лет хочется отметить 70-летний юбилей Николая Николаевича Семенова, который праздновался в МГУ. В капустнике Н. Н. Семенова играл Толя Пурмаль, Володя Гольдберг играл Харитона, Наталью Николаевну — Люся Филлипова, я в шляпе и с ружьем играл В. Н. Кондратьева, а В. К. Боболева совершенно бесподобно сыграл Володя Иванов, правда, ему запретили кривить рот. С большим энтузиазмом спел куплеты про веселого барабанщика — И. А. Рапопорта — Эдик Олейник.

Докторскую диссертацию защитил в 1987 г. на тему «Рассеяние света при химических и физических процессах в полимерах». Определилось научное направление — статические и динамические обратные задачи рассеяния в полимерах. Сотрудники, работающие со мной по этой тематике в течение многих лет, — Рыжкова Клавдия Александровна, Давыдова Анна Борисовна, Виноградова Елена Константиновна. В 1984 г. создана лаборатория оптических и электрических свойств полимеров и композиционных материалов, состоящая из 10 человек, кроме названных в настоящее время в нее входят Скачкова Вера Константиновна, Нечволодова Елена Михайловна, Семенова Людмила Юрьевна, Белкина Наталья Викторовна, Гинзбург Валерий Владимирович, Драчев Алексей Владимирович. В результате развития самостоятельного научного направления — синтеза электропроводящих полимеров — из лаборатории в 1989 г. выделилась моя группа в составе 3-х человек — Туровская Людмила Наумовна, Жидкова Нина Владимировна и Кобрянский Валерий Михайлович.

Из достижений в области научной деятельности больше всего нравится последнее, назвали его мы «Фурье-рассеяние». Это интерпретация спектров фототока ФЭУ, который ловит рассеянный свет от вращающегося объекта. В результате получаются интересные статистические параметры микронеоднородностей исследуемого объекта. Две разработки лаборатории внедрены в мелкосерийное производство в ЦКБ УП АН СССР и коммерчески продаются, это приборы серии ФПС 1, 2, 3а и серии ТОП 1, 1М. Внедряется третья разработка — сочетание приборов малоуглового свето- и Фурье-рассеяния.

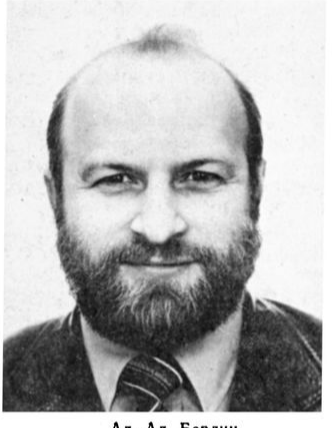
За эту деятельность награжден двумя медалями ВДНХ. Из правительственных наград имею медали «За трудовое отличие», «Ветеран труда» и лауреат премии Совта Министров СССР».

ЛАБОРАТОРИЯ РАЗРУШЕНИЯ ПОЛИМЕРНЫХ И КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

(заведующий лабораторией доктор химических наук А. А. Берлин)

В начале 70-х годов учеными Института химической физики (Альфредом Анисимовичем Берлиным, М. И. Черкашиным) совместно с учеными отраслевого института — Загорского Филиала Всесоюзного института по переработке нефти Министерства нефтяной и химической промышленности СССР — был открыт эффект образования некоторыми химическими соединениями (мономеры, растворенные в масле в количестве

0,5% и менее), вводимыми в смазочный материал, пленок полимеров в процессе трения на поверхностях деталей машин. При этом происходит замена износа металла трущихся деталей износом непрерывно самовосстанавливающейся полимерной пленки. Таким образом, на основе использования этого эффекта может быть обеспечено резкое повышение долговечности и надежности машин и механизмов с соответствующим экономическим эффектом. А он может быть огромным, если учесть, что в стране на ремонт машин и оборудования расходуется 1 млрд. рублей при низкой эффективности этих затрат. Так возникла крупная научно-техническая проблема создания новых смазок, проблема трения.



Ал. Ал. Берлин

Николай Николаевич активно включился в организацию работ по этой проблеме в своем институте и в других институтах промышленных министерств (об этом более подробно будет описано ниже). К работам по трению и смазкам стали привлекаться сотрудники лаборатории и было создано несколько лабораторий специально по этому направлению. И вот тогда, в 1978 г., на базе группы Ал. Ал. Берлина, находившейся в лаборатории Н. С. Ениколопова, была создана лаборатория образования и разрушения тонких полимерных пленок на твердых поверхностях под руководством Александра Александровича. Задачи лаборатории, естественно, определены названием самой лаборатории, поэтому не следует останавливаться на состоянии работ по проблеме, укажем лишь, что по многим причинам в дальнейшем работы постепенно стали сокращаться и были приостановлены на стадии внедрения. А вновь созданные лаборатории по смазкам получили другую ориентацию, в том числе и лаборатория Ал. Ал. Берлина, которая получила название — лаборатория разрушения полимерных и композиционных материалов. Часто при организации нового научного подразделения не придают должного значения определению названия лаборатории, хотя оно, в действительности, должно отражать задачи и содержание направления.

Такое произошло и с названием лаборатории Ал. Ал. Берлина. На самом деле, по существу, деятельность лаборатории заключается в разностороннем изучении физики и химии свойств высокомолекулярных соединений и композиционных материалов. Разумеется, направленность научных исследований в какой-то мере должна быть связана с интересами научного сотрудника лаборатории, но, главным образом, оно определяется актуальностью поставленной задачи самим руководителем лаборатории соответственно его научным интересам.

Мы знаем, что Александр Александрович Берлин — крупный ученый, получивший образование в первоклассном высшем учебном заведении (Московском физико-техническом институте), обладающий широким кругом интересов в своей области применительно к физике и химической физике. И с этим, безусловно, связана вся плодотворная деятельность руководимой им лаборатории.

На основе многих его теоретических разработок в лаборатории были осуществлены технологические исследования, создан ряд новых промышленных процессов и материалов, имеющих большое народнохозяйственное значение.

В области кинетики и механизмов полимеризационных процессов:

1. Создана теория обратимых гетерогенных процессов полимеризации (триоксан, формальдегид, конидин и пр.); предложен и осуществлен термодинамический подход к регулированию молекулярной и надмолекулярной структуры полимеров в ходе их синтеза.

2. Открыты «живущие» катионные процессы полимеризации азотсодержащих циклов, изучена структура активных центров, определены кинетические параметры, найдены общие закономерности.

3. Разработана теория анизотропной твердофазной полимеризации.

4. Предложена статистико-топологическая модель образования трехмерных густосшитых полимеров.

В области макрокинетики процессов полимеризации: создана теория макрокинетики сверхбыстрых химических процессов (катионная полимеризация изобутилена, хлорирование и гидрохлорирование этилена, хлорирование дивинила, серно-кислотное алкилирование и пр.); предложены и внедрены новые патентно-чистые ресурсосберегающие технологии; разработаны и внедрены на нескольких заводах Минхимпрома и Миннефтехимпрома принципиально новые высокоэффективные процессы синтеза полимеров и олигомеров на основе изобутилена. Эти процессы запатентованы в ведущих капиталистических странах и ведутся переговоры о продаже лицензий.

В области деструкций полимеров:

1. Создана теория изменения молекулярно-массовых распределений в процессах деструкции полимеров, позволившая, в частности, разработать методы измерения ММР по данным о кинетике деструкции и методы структурного анализа ряда сополимеров.

2. Проведен широкий анализ закономерностей дегидрохлорирования ПФХ и идентифицированы лабильные группировки в полимере.

3. Найдены новые перспективные каталитические системы деструкции углеводородных полимеров и нефтепродуктов (и обессеривание последних) в мягких условиях, позволяющие получать ценные мономеры и олигомеры из отходов производства.

В области горения полимеров и композитов:

1. Разработаны представления о механизмах действия антипиренов различной структуры (галоид-, фосфор-, металлосодержащие соединения).

2. Открыт новый механизм резкого снижения горючести полимеров при введении микрокапсулированных низкокипящих жидкостей.

На основе сформулированных представлений создан ряд новых высокоэффективных антипиренов.

В области механизмов разрушения:

1. Развиты представления о количественном влиянии пластических деформаций в полимерах на вязкость разрушения и прочность полимеров и композитов.

2. Идентифицированы различные механизмы разрушения армированных пластиков при растяжении и сжатии вдоль волокон, выявлена роль свойств матрицы, волокон, границы раздела фаз, а также дефектов структуры на прочность композитов.

3. Исследованы различные механизмы разрушения полимеров, наполненных жесткими и эластичными наполнителями, разработаны рекомендации по оптимизации их свойств.

Эти работы были использованы для создания ряда композиционных материалов и разработки связующих для армированных пластиков.

АЛЕКСАНДР АЛЕКСАНДРОВИЧ БЕРЛИН О СЕБЕ:

Родился я 27 сентября 1940 г. в Москве. Окончил московскую среднюю школу № 46, Московский физико-технический институт, факультет молекулярной и химической физики. Дипломную работу «Анионная полимеризация акрилонитрила» (рецензент А. Е. Шилов) выполнял в Институте химической физики АН СССР в лаборатории кинетики полимеризационных процессов (заведующий лабораторией Н. С. Ениколопов), непосредственный руководитель — Е. В. Кочетов.

После окончания МФТИ в 1963 г. работал в лаборатории Н. С. Ениколопова. Первая научная работа была посвящена теоретическому анализу изменения молекулярных весов полимеров в процессе деструкции (выполнена в 1962 г., опубликована в 1963 г.).

В те годы (1961 г. и далее) институт был великолепен: интересные семинары, конкурсы научных работ, интересные, яркие ученые. Наиболее запомнились как кинетики В. В. Воеводский (он был тогда еще деканом факультета и прекрасно, темпераментно читал лекции по химической кинетике) и Н. С. Ениколопов, в отделе полимеров — Альфред Анисимович Берлин, Л. А. Блюменфельд, Н. М. Чирков, Н. С. Ениколопов. Запомнились их выступления, а главное, споры, вопросы и т. д.

Кандидатскую диссертацию защитил в 1967 г. на тему «Твердофазная полимеризация триоксана» (руководитель Н. С. Ениколопов). В то время В. И. Гольданским и Н. С. Ениколоповым проводились совместные работы и обсуждались проблемы твердофазных процессов. Многие вопросы обсуждались также и с В. А. Кабановым. Все эти обсуждения были исключительно полезны для формирования подходов к научным проблемам, методам их решения, хотя сама кандидатская диссертация (анизотропная модель твердофазной полимеризации) сейчас выглядит достаточно наивной.

Докторскую диссертацию защитил в 1974 г. В диссертации рассматривались многие вопросы термодинамики и кинетики полимеризации гетероциклических соединений, молекулярно-весовых распределений в процессах полимеризации и деструкции полимеров (оппоненты — Н. М. Эмануэль, В. А. Кабанов, Н. Ф. Бакеев).

После защиты докторской диссертации занимался проблемами горения полимеров (в настоящее время мой ученик доктор химических наук, профессор Н. А. Халтуринский руководит лабораторией горения полимеров в Институте синтетических полимерных материалов), а также задачами создания и разрушения полимерных композитов. С 1978 г. являюсь заведующим лабораторией, а в настоящее время также и председателем секции высокопрочных композитов межведомственного научного совета по синтетическим материалам при президиуме АН СССР.

Совместно с Башкирским государственным университетом (кафедра ВМС, руководимая профессором К. С. Минскером) проводились работы по исследованию кинетики быстрых полимеризационных процессов.

С этой кафедрой у меня существует многолетнее сотрудничество, имеется большое количество учеников, кандидатов и докторов наук. Полученные результаты привели к созданию современной, не имеющей аналогов за рубежом (имеются патенты в передовых капиталистических странах) энерго-, материало- и ресурсосберегающей технологии. В настоящее время принята государственная научно-техническая программа по реализации этих идей во многие процессы химии и нефтехимии (направление «Турбулентный реактор», руководитель Александр Александрович Берлин).

С 1982 г. организован и активно работает Всесоюзный семинар по горению полимеров, проведено шесть Всесоюзных конференций по горению полимеров и созданию ограниченно горючих полимерных материалов.

Веду большую научно-педагогическую работу, являясь профессором Московского физико-технического института, веду педагогическую работу и в других высших учебных заведениях — Башкирском государственном университете, Ташкентском политехническом институте».

ЛАБОРАТОРИЯ СТРУКТУРЫ ПОЛИМЕРОВ

(заведующий лабораторией доктор химических наук, профессор Э. Ф. Олейник)

Эдуард Федорович Олейник родился 21 октября 1935 г. в Москве. В 1958 г. окончил Московский институт химического машиностроения. С января 1961 г. начал работать в отделе полимеров Института химической физики АН СССР.

О том, как складывалась жизнь Эдуарда Федоровича в коллективе научных сотрудников ИХФ, как происходило его развитие в науке рассказывает сам Эдуард Федорович:



Э. Ф. Олейник

«В формировании моего научного мировоззрения сыграл огромную роль Альфред Анисимович Берлин. Широта его научных интересов, активная работа по любым научным вопросам, желание понять многое и не зауживаться — вот основные черты А. А. Берлина, которые произвели на меня, тогда начинающего исследователя, неизгладимое впечатление.

Его широкий научный кругозор был, безусловно, связан с высоким уровнем культуры Альфреда Анисимовича, он очень любил и ценил музыку, особенно И. С. Баха, называл себя «бахистом», знал Гете и многих немецких поэтов-классиков в подлиннике. Прекрасно играл на рояле. Его философские экскурсы в глубинные проблемы человеческого бытия, в вопросы связи твор-

ческого начала в искусстве и науке были особенно интересны после концертов в консерватории.

Альфред Анисимович внес существенный вклад во многие проблемы физической химии и технологии полимеров и полимерных материалов. Однако особенным талантом и чутьем он обладал в области синтеза полимерных и олигомерных систем.

Общаясь с ним, я понял, что в присутствии химика такого высокого таланта я должен заниматься не синтетическими, а прежде всего физико-химическими и структурными проблемами полимерной науки. Альфред Анисимович поддержал такую позицию и это, фактически, определило всю мою дальнейшую жизнь в науке о полимерах.

Первой моей самостоятельной работой в этой лаборатории было исследование электрических свойств органических полупроводников. В начале 60-х годов это была очень модная, активно обсуждавшаяся область науки в среде химиков и физиков. Идеи получения макромолекулярных сверхпроводников на основе сопряженных систем возникли именно тогда.

Начав заниматься этой областью, я быстро понял, что ничего не знаю и единственный выход — быстро самообразовываться. Именно в это время на семинарах и рабочих обсуждениях мне посчастливилось встретить таких замечательных ученых, как Л. А. Блюменфельд, В. Л. Тальрозе, Е. Л. Франкевич и др.

Многообразие новых научных идей и подходов, блестящая форма их изложения и дискуссий произвели на меня неизгладимое впечатление. Все это приводило меня в состояние некоторой паники. Я с ужасом думал: «Как мне быть? Как соответствовать такому блеску ума и риторики?».

В самом начале работы в лаборатории А. А. Берлина я встретил двух ученых, общение с которыми многому научило меня в дальнейшей моей научной работе. Это были Г. В. Королев и Н. Н. Творогов. Мы работали в одной комнате. Королев уже был кандидатом наук, т. е. стоял на почти недосягаемой для меня научной высоте. Он был для меня «переводчиком» классической методологии и знаний школы химфизики, поскольку сам я мало что понимал тогда, ввел меня в азы химической кинетики и цепных реакций.

Вообще, Г. В. Королев с большой доброжелательностью относился ко всем моим научным устремлениям и фантазиям, что в тот момент мне было крайне необходимо для обретения некой внутренней устойчивости.

Н. Н. Творогов пришел в группу Г. В. Королева немного раньше меня. Мы работали на соседних столах. И хотя прямо мы общались не очень много, я внимательно наблюдал за манерой его работы. Каждую деталь он отрабатывал весьма тщательно: если он добивался вакуума в установке — так это был высокий вакуум. Он очень ловко обращался с химическим стеклом, хорошо паял. Тщательность подготовки им новой экспериментальной установки для фотохимии стала примером для меня на всю жизнь. Я решил, что весь эксперимент в моей научной жизни буду делать столь же тщательно, как Н. Н. Творогов.

В начале 1963 г. я перешел работать в лабораторию молодого тогда профессора Н. С. Ениколопова.

Многое тогда поразило меня в нем: демократизм общения со студентами и молодыми сотрудниками, очень острая и быстрая реакция при обсуждении научных результатов, если критика — то доброжелатель-

ная, и, наконец, очень высокая «физическая» подвижность завлаба. Он уже тогда был почти неуловим.

В лаборатории Н. С. Ениколопова я приобщился к традициям и научной методологии школы химической физики, проработав в ней лучшие годы своей научной жизни, вплоть до образования самостоятельной лаборатории в 1977 г. Именно здесь я научился главному: Наука прежде всего, научная истина выше человеческих привязанностей, Честность в науке и любовь к ней, увлеченность должны быть главными достоинствами молодого исследователя. Николай Сергеевич никогда не давил своих учеников и меня в том числе. Он всегда пытался убедить человека научными, а часто и «человеческими» аргументами. Молодой исследователь как бы сам должен был дойти до нужного решения.

Только позже я узнал и понял, что это был «метод» Н. Н. Семенова — одного из учителей Н. С. Ениколопова. Наблюдая за Николаем Сергеевичем, часто разговаривая с ним о науке и о жизни, я воспринял от него важнейшие основы научной работы с людьми. К ним, прежде всего, следует отнести:

1. Не мешай людям развивать их идеи. Старайся помочь им, предостеречь от ошибок и заблуждений.

2. В истинно научном обсуждении забудь про чины. При выяснении истины главное — логика, интеллект, умение обосновать свою точку зрения, точное и корректное изложение мыслей. Прошлые заслуги, возраст, чин в науке — это все заслуживает большого уважения, но второстепенно в поисках Истины.

3. Говори всем о людях, окружающих тебя, только хорошее.

Лаборатория в это время, под стать ее руководителю, была очень молодой, активной во всем: и в научной работе, и в дискуссиях, и отдыхе. Мы активно играли в футбол, ходили в байдарочные и горные походы, пели, участвовали в соревнованиях по лыжам и всегда обсуждали философию науки, ее непроходящую важность и ценность для человечества.

У меня об этом золотом времени сохранилось ощущение романтической увлеченности всем, что мы делали. Лаборатория активно, с удовольствием «купалась» в этой атмосфере. Мы верили, что наши успехи в науке прямо связаны с нашей общей жизненной активностью и с удовольствием и без оглядки «бросались» в любые начинания.

Здесь в лаборатории мне довелось встретиться и долго работать со многими замечательными людьми, во многом повлиявшими на мою научную жизнь и взгляды. Это был строгий, но и весьма эмоциональный и увлекающийся Л. М. Романов, скептически-критический характер которого научил меня весьма строго относиться к своим собственным результатам. Он же дал мне первые уроки игры на гитаре. Это был и уже блистающий тогда Саша Берлин (дипломник МФТИ), который обладал талантом легко и изящно решать сложнейшие кинетические задачи, мог в самом сложном и запутанном научном вопросе выделить главное, просто и доступно объяснить это любому. Здесь же была и Инна Кравчук, замечательная женщина-философ, прививщая мне юмористическое отношение к собственной персоне. Игорь Бельговский, блестящий экспериментатор, человек с оригинальными суждениями о жизни и науке, постоянный организатор интересных агитпоходов в самые отдаленные уголки страны, и многие другие люди. Мне, к счастью, удалось сохранить дружеские отношения со всеми этими людьми до сих пор.

Атмосфера в лаборатории была дружеской, хорошей, настроение — оптимистичным. В это же время я встретил в лаборатории молодую дипломницу Л. Жаркову, которая впоследствии стала моей женой, другом и помощником во всей моей жизни. Я хочу сказать, что та атмосфера, царившая в лаборатории, весьма способствовала возникновению глубоких человеческих привязанностей.

В это же время я познакомился с некоторыми людьми, общение с которыми существенно помогло мне в жизни. Прежде всего, я с удовольствием вспоминаю знакомство с тогда уже членом-корреспондентом АН СССР Б. А. Долгоплоском. Он немного работал в химфизике, оставив, однако, глубокий след в умах молодых исследователей.

На доминирующем фоне кинетических методов анализа и развития изящных кинетических теорий и подходов Б. А. Долгоплоск убедительно доказал, что глубокие знания химии в процессах образования полимеров и превращения макромолекул в умелых руках могут быть мощнейшим инструментом современной полимерной науки. Мне кажется, что Б. А. Долгоплоск убедил тогда в этом и многих ведущих полимерщиков ИХФ.

На теннисном корте я встретил обаятельного человека и, как понял несколько позже, выдающегося ученого П. Ю. Бутягина. Дружеское расположение этого человека я ощущаю до сих пор.

Особенно мне хотелось бы отметить мои длительные и плодотворные контакты с А. М. Маркевичем и Н. М. Чирковым. Я до сих пор удивляюсь, как А. М. Маркевич, будучи в момент моего прихода в 1961 г. заведующим отделом, рискнул принять меня в отдел. Я пришел к нему в кабинет первый раз явно безграмотным мальчишкой да еще с инженерным, а не «научным» образованием, в институт, насыщенный интеллектом физтеховцев. Но А. М. Маркевич рискнул. Конечно, серьезную роль здесь сыграл А. А. Берлин, который сказал, что молодые ребята с инженерными навыками ему нужны, так как он хочет развивать научную технологию процессов переработки полимеров. А. М. Маркевич согласился с этим, и всю мою дальнейшую жизнь в отделе я чувствовал его постоянную поддержку и доброжелательное отношение.

Должен заметить, что образование инженера-конструктора все время помогало мне в научной жизни. Различные экспериментальные приспособления и установки давались мне легко и быстро. В связи с конструкторскими проблемами научного эксперимента, мне довелось познакомиться с Е. К. Руссияном, И. В. Митяевым, В. М. Крадиным, и эти люди все время помогали мне работать.

Хочу сказать несколько слов о Н. М. Чиркове, безусловном в начале 60-х годов лидере отдела полимеров. Этот человек, с глубоким и оригинальным отношением к науке и жизни, очень многое помог мне понять в развитии и состоянии полимерной науки того времени. Слушать его рассуждения было для меня глубокой школой. Мне это очень нравилось и, по-видимому, поняв это, Н. М. Чирков при встрече со мной всегда интересовался, как у меня идут дела, что нового я сделал, и делал некоторые оценки.

Это сильно помогало в моей работе, чувство благодарности к этому замечательному человеку я сохраню на всю жизнь.

Лаборатория тогда активно занималась полиформальдегидом, и Н. С. Ениколопов посоветовал мне заняться структурой и свойствами этого интереснейшего полимера.

Так я увлекся колебательной спектроскопией и в 1967 г. защитил кандидатскую диссертацию по структуре и гибкости макромолекул полиоксиметилена.

С этого времени у меня появилась небольшая группа (2 человека), которая затем развивалась и в 1977 г. превратилась в лабораторию структуры полимеров и полимерных матриц.

В последние 7—8 лет лаборатория активно занимается научным материаловедением. Здесь были развиты основные представления о связи структуры (химической, надмолекулярной) эпоксидных сеток с их макросвойствами в стеклообразном, т. е. основном рабочем для них состоянии.

Сейчас в лаборатории развиваются новые представления о структуре и свойствах стеклообразного состояния твердых тел, т. е. вопросы, связанные с фундаментальными аспектами физики твердого тела и практически важными для техники проблемами создания конструкционных материалов, так называемых инженерных пластиков.

В лаборатории возникла и получила экспериментальное обоснование новая концепция пластичности полимерных стекол.

Впервые в стране было проведено компьютерное моделирование (молекулярная динамика) конденсированных полимерных тел.

В лаборатории сейчас работает 20 человек, в основном молодые выпускники МФТИ. Созданию сильной молодой смены существенно помогает созданная в 1984 г. Н. С. Ениколоповым на факультете МХФ МФТИ кафедры «Физика высокопрочных полимерных систем» (ФВПС). Профессорами этой кафедры также являются К. С. Казанский, А. А. Берлин, Э. Ф. Олейник, Б. А. Розенберг и другие ученые.

Впервые в истории физтеха и страны создана кафедра, которая готовит физиков — серьезных специалистов в области полимерного материаловедения. Результаты этой работы чувствуются сейчас и несомненно сыграют роль в будущем полимерного материаловедения.

Большой отрезок жизни в ИХФ мне пришлось отдать партийной работе. В 1977 г. я был выбран в состав парткома института, а затем и его секретарем.

Нельзя сказать, что я тянулся к партийной работе. Причиной этого, по-видимому, была некоторая моя избыточная человеческая активность. Именно поэтому я был некоторое время секретарем партбюро отдела, заместителем заведующего лабораторией Н. С. Ениколопова и, наконец, секретарем парткома института.

Оглядываясь назад, могу сказать, что это весьма трудная, неблагодарная, отнимающая много сил и нервной энергии работа.

Особенно это стало заметно в период 1982—1986 гг., когда Н. Н. Семенов уже не мог четко и уверенно управлять институтом. Этим попытались воспользоваться многие люди, стремившиеся захватить реальную власть в институте.

Задачей парткома в это время было сохранение научного, академического духа в институте, сохранение лучших научных традиций химфизики.

Особенно трудными были 1986—1987 гг., когда президиум АН СССР назначил руководить институтом человека, традиции и дух химфизики для которого не были близки и понятны. Главными в институте стали не научные проблемы. Ученый совет перестал работать. Упал престиж научного достижения, хорошего научного результата. Это привело к активизации в институте различного рода карьеристских на-

строений и устремлений, способствовало созданию обстановки бюрократического ведомства, а не одного из ведущих научных центров Академии.

Поэтому партийный комитет института поставил задачу восстановления научной атмосферы и духа традиционно химфизического, и нам удалось добиться этого с выборами В. И. Гольданского директором института.

Однако в общем не очень приятная и радостная работа в парткоме дала мне возможность встретиться и близко познакомиться с крупными руководителями ИХФ и Академии, выдающимися учеными и интересными людьми.

В первую очередь, это был, конечно, Н. Н. Семенов. Его преданность науке и институту, глубочайший философский ум, нетривиальность мышления поразили меня. Только узнав его ближе, я понял, насколько сильное влияние он оказал на несколько поколений своих учеников: большинство из них во многом повторяли методологию его рассуждений, способ общения с людьми. Главное, что я понял из опыта Н. Н. Семенова, он не боялся брать на работу в институт молодых людей, многие из которых позже стали учеными с мировым именем. Именно это важнейшее качество, как мне кажется, определило научную силу института на многие годы. И я понял для себя, что это единственно правильная линия поведения.

В это же время я ближе узнал Ф. И. Дубовицкого, легендарного человека в истории института.

Федор Иванович тогда уже завершил создание ННЦ, и я всегда поражался широте, государственности его взглядов.

Интересно заметить, что на посту секретаря парткома мне часто приходилось выслушивать жалобы на поведение Федора Ивановича. Это понятно, поскольку незаурядные люди с сильным характером всегда встречают определенное противодействие.

Однако время показало, что Федор Иванович действовал, главным образом, в интересах дела, в интересах людей. Его государственные подходы к строительству института в Черноголовке, ННЦ и города во многом чувствуются и помогают в жизни ИХФ до сих пор. Любовь Ф. И. Дубовицкого к своему учителю, Н. Н. Семенову, к институту является путеводной нитью в его жизни. Я думаю, что очень многие из следующих за ним поколений ученых института должны быть благодарны Федору Ивановичу, поскольку именно его усилиями был обеспечен их быстрый успех и рост в науке.

В это же время я узнал Н. М. Эмануэля — блестящего, интереснейшего ученого, человека и организатора. Трудно перечислить всех людей в институте, которым как-то помог Н. М. Эмануэль. К таким людям отношусь и я, и чувство благодарности ему всегда останется в моих мыслях.

Большой школой для меня были частые контакты с заместителем директора В. Л. Тальрозе. Блестящий аналитик, талантливый ученый и организатор очень многому научил меня. Четкость в организации дела, глубина анализа трудных вопросов в жизни института — вот характерные черты В. Л. Тальрозе. Особенно интересными для меня были его экскурсы в проблему соотношения прикладных и фундаментальных исследований в институте. Он четко объяснил мне, что не может, не должен институт численностью в 5000 человек заниматься только теоретической, фундаментальной наукой, однако последняя оп-

ределяет уровень всего, что делается в институте и в прикладной науке.

Поэтому В. Л. Тальрозе так внимательно следил за уровнем исследований института, своего отдела.

Весьма поучительны и интересны для меня были встречи с А. Е. Шиловым, А. Л. Бучаченко и позже с М. В. Алфимовым, Е. Б. Бурлаковой, с которыми мне пришлось много и весьма плодотворно общаться.

Опыт работы в парткоме показал, что ИХФ имеет мощнейший человеческий и научный потенциал и правильная организация дела, создание творческой атмосферы способны дать выход этому потенциалу на благо страны и науки.

СЕРГЕЙ ГЕНРИХОВИЧ ЭНТЕЛИС

Сергей Генрихович Энтелис, как и его сверстники, принадлежит к третьему поколению ученых школы Института химической физики, начавшему свой путь в науку в послевоенные годы в московский период деятельности института. Этому поколению предстояло брать эстафету от своих учителей первого и второго поколения в то время, когда наука и техника после войны вступили на более высокий уровень своего развития. В этот период научного развития института воспитывалась большая плеяда талантливых ученых, исследуя фундаментальные проблемы науки и новой техники, о которых было сказано выше.



С. Г. Энтелис

Сергей Генрихович родился в мае 1920 г. в Одессе. Среднюю школу окончил в Москве в 1937 г. В этом же году поступил на химический факультет Московского государственного университета. Но начавшаяся война 1941 г. прервала его обучение в университете. Сергей Генрихович уходит на фронт, где выполнял обязанности переводчика, а потом заместителя начальника разведки дивизии. После войны он снова возвратился на химический факультет Московского университета, который закончил в 1947 г. В этом же году он был направлен на постоянную работу в Институт химической физики в лабораторию ионных реакций Н. М. Чиркова.

В этой лаборатории Сергей Генрихович выполнял свою дипломную работу в 1946 г. Таким образом, его научная работа в Институте химической физики была начата в 1946 г. с изучения кинетики низкотемпературного окисления этана. Будучи младшим научным сотрудником лаборатории ионных реакций, Сергей Генрихович занимался изучением полимолекулярной адсорбции паров воды и спиртов на стекле, кварце

и слюде; измерением электропроводности кварца и слюды в парах воды, спирта и гептана.

В 1948—1950 гг. в составе группы В. И. Гольданского Сергей Генрихович работал в области ядерной физики и химии.

В 1955 г. он защитил кандидатскую диссертацию, выполненную под руководством Н. М. Чиркова, на тему «Кинетика присоединения галоидводородов к низшим олефинам в присутствии кислот». В это время у Сергея Генриховича образовалась группа молодых сотрудников: Г. В. Коровина, К. С. Казанский, О. В. Нестеров, Г. В. Эпле, Г. П. Кондратьева, В. В. Иванов, В. П. Тигер, Э. Я. Невельский. Это был дружный, активный коллектив. В эту пору в группе были четко сформулированы тесно связанные между собой научные направления: кинетика и механизм реакций в жидкой фазе; кинетика и механизм каталитической полимеризации кислородсодержащих циклов. Эти направления не совсем соответствовали интересам Н. М. Чиркова. Но Сергей Генрихович не хотел останавливать работы определившегося направления. Поэтому при хороших взаимоотношениях между Николаем Михайловичем и Сергеем Генриховичем складывалась не совсем благоприятная деловая ситуация. И вот тогда автор этих строк в 1961 г., предварительно посоветовавшись с Николаем Михайловичем, предложил С. Г. Энтелису, не бросая своих работ, заняться полимеризацией нитромономеров и созданием полимерных горючих-связующих. Он охотно согласился, имея в виду в дальнейшем организовать лабораторию. С группой С. Г. Энтелиса мы соединили группу Л. И. Сарыниной из 6 человек, которая имела тематику, близкую к задачам создания нитрополимеров. Она, будучи в лаборатории А. Я. Апина, вела работу по синтезу и анализу компонентов порохов. Но А. Я. Апин не имел возможности уделять должного внимания этому циклу работ, потому что он активно занимался взрывчатыми веществами, широким изучением детонационных свойств составов и другими вопросами теории взрывчатых веществ. Так сложилась группа С. Г. Энтелиса — коллектив из 17 квалифицированных кинетиков и синтетиков-технологов, что было существенно для понимания и решения поставленных задач.

Людмила Ивановна Сарынина получила образование и приобрела опыт научной работы в Ленинградском химико-технологическом институте. Выполнив ряд исследований по технологии порохов под руководством известного исследователя С. Н. Данилова и защитив кандидатскую диссертацию, в 1959 г. Л. И. Сарынина поступила на работу в наш институт и активно и плодотворно начала исследования по пороховой тематике.

Но в условиях полимерного отдела в Москве эти работы не могли иметь надлежащего развития. Нужно было ставить их в Черноголовке, в Филиале. Начали создавать группу. Первыми сотрудниками С. Г. Энтелиса в Черноголовке стали молодые специалисты: С. М. Батурин, окончивший Московский институт тонкой химической технологии, и В. С Радугин из Горьковского университета. В феврале 1962 г. группа С. Г. Энтелиса была преобразована в лабораторию, и дальнейшее ее развитие проходило главным образом в Филиале. Практически все работы по полимерным связующим перешли в Филиал. Старшим по группе в Филиале был назначен С. М. Батурин. С. Г. Энтелис систематически активно занимался всей научной и научно-организационной работой своего направления в Филиале.

Возникли деловые связи с отраслевыми институтами. Сотрудники группы и особенно сам С. Г. Энтелис привлекались к работе в разных ответственных научно-технических комиссиях. Фактически филиальская группа во главе с С. М. Батуриным стала лабораторией С. Г. Энтелиса. Так возникло третье направление в научной деятельности Сергея Генриховича — синтез и отверждение полимерных связующих. В феврале 1962 г. группа была официально преобразована в лабораторию с тем же названием, и ее развитие проходило преимущественно в Филиале. Таким образом, Сергей Генрихович, возглавляя лабораторию в Филиале, одновременно успешно проводил работы по первым двум направлениям в Московской части лаборатории. Организационно московская группа состояла в отделе полимеров.

В начале 70-х годов по предложению Н. Н. Семенова в московской группе С. Г. Энтелис включился в работы по проблеме «Полимеры трения» (о которой упоминалось выше). Значит, у Сергея Генриховича появилось четвертое направление. Под его руководством образовался сильный коллектив из 60 активных молодых ученых. Учитывая широкий фронт тематики лаборатории в московской части института и большой объем ответственных работ по лаборатории в Филиале, Сергей Генрихович решил разгрузить себя в части научно-организационной деятельности, освободившись от заведования лабораторией в Филиале.

В конце 1977 г. по желанию С. Г. Энтелиса и с согласия руководства Филиала он был освобожден от руководства лабораторией, а временное исполнение обязанностей заведующего лабораторией полимерных связующих было возложено на ученика Сергея Генриховича Сергея Михайловича Батурина. В Москве в отделе полимеров группа Энтелиса была преобразована в лабораторию кинетики полимеризации и поликонденсации. В дальнейшем, в конце 80-х годов, лаборатория приобрела новое название: лаборатории кинетики жидкофазных и межфазных процессов.

Каковы же достижения в научной деятельности Сергея Генриховича? Укажем главные из них.

1. Обширный цикл работ Сергея Генриховича и его учеников посвящен кинетике и механизму катионной полимеризации и сополимеризации простых циклических эфиров. Установлен цвиттерионный механизм полимеризации на трехфтористом боре, на основе которого с единых позиций дано объяснение практически всем наблюдаемым явлениям при полимеризации и сополимеризации альфа-окисей и тетрагидрофурана.

2. Большой цикл работ посвящен изучению кинетики, механизма и катализа реакций уретанообразования. Особенностью этих работ является успешная комбинация исследований, выполненных как на реальных полимерных, так и на модельных (реакции изоцианатов со спиртами) системах. В результате подробного кинетического и квантово-химического исследования ряда модельных систем установлен детальный механизм роста полиуретановой цепи при некаталитическом и каталитическом взаимодействии NCO и OH-групп, реакций гидролиза изоцианата и их циклотримеризации.

3. Механизм реакций в жидкой фазе и количественный учет влияния среды на кинетику реакций в растворах.

4. Создание оригинальной системы представления о функциональности реакционноспособных олигомеров, введение понятия распределения по типам функциональности — РТФ.

5. Теоретическое и экспериментальное обоснование жидкостной хроматографии макромолекул в критической области и использование метода анализа РТФ олигомеров.

Сергеем Генриховичем многое сделано по обобщению своих работ и работ его учеников в виде написания монографий, учебников, справочников. Такой широкий охват фундаментальных исследований в области кинетики химических реакций и полимерной химии доступен Сергею Генриховичу благодаря его эрудиции, его учености и таланту организатора научных исследований, умению подбирать и воспитывать научные кадры. Этому способствует его долголетняя педагогическая деятельность в качестве профессора Московского физико-техничекого института.

Согласно установленному правилу в системе Академии наук СССР, Сергей Генрихович по своему возрасту (более 65 лет) с апреля 1990 г. перестал занимать должность заведующего лабораторией. Теперь он также, не снижая своей творческой активности, продолжает научную работу в качестве главного научного сотрудника лаборатории. Сергей Генрихович по-прежнему продолжает поддерживать тесные, отеческие связи со своими учениками в лаборатории С. М. Батурина в Филиале.

Сергей Генрихович — активный деятель, патриот Института химической физики АН СССР.

После Сергея Генриховича на должность заведующего лабораторией был избран старший научный сотрудник доктор химических наук Роальд Павлович Тигер.

Роальд Павлович родился в 1937 г., в 1954 г. окончил среднюю школу и поступил в Институт тонкой химической технологии, который окончил в 1960 г.

Р. П. Тигер — один из первых учеников С. Г. Энтелиса, начавший работать с ним еще будучи студентом-дипломником в лаборатории Н. М. Чиркова, где он занимался исследованиями в области кислотного катализа реакций гидридного переноса. Начиная с 1960 г. после окончания кафедры «Синтез полимеров» Московского института тонкой химической технологии им. М. В. Ломоносова Р. П. Тигер приступил к изучению кинетики реакций, лежащих в основе синтеза полиэфиров и полиамидов с использованием хлорангидридов карбоновых кислот. Это было началом новой для того времени полимерной тематики, тесно связанной в этой ее части с традиционным направлением С. Г. Энтелиса — кинетикой жидкофазных процессов. В 1967 г. Р. П. Тигер защитил кандидатскую диссертацию, в 1980 — докторскую. Последняя была посвящена экспериментальному и теоретическому обоснованию определяющей роли молекулярной организации реагентов в кинетику жидкофазных процессов и базировалась на кинетических закономерностях различных реакций, лежащих в основе химии полиуретанов, которыми Р. П. Тигер и его группа занимались много лет.



Р. П. Тигер

Р. П. Тигер — автор совместной с С. Г. Энтелисом монографии «Кине-

тика реакций в жидкой фазе», изданной в СССР и США и посвященной проблемам количественного учета эффектов среды.

ГРУППА ГИДРОФИЛЬНЫХ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ

(заведующий группой доктор химических наук К. С. Казанский)

Начну с далеких воспоминаний. Еще мальчиком (я родился в 1933 г.) в предвоенную пору я гулял с мамой по Воробьевым горам, куда мы любили ездить от своих уже тогда шумных Красных ворот. В этот раз мы набрели на Музей народов СССР, в котором нас в равной мере поразили само здание, его интерьеры, особенно лестница, окружающий парк и, конечно, манекены в костюмах всех народов страны. Мог ли я думать тогда, что вся моя зрелая жизнь окажется связанной именно с этим особняком, бывшей Мамоновой дачей.

В Институт химической физики АН СССР я пришел в июле 1956 г. молодым специалистом, окончив химический факультет МГУ им. М. В. Ломоносова по кафедре «Радиохимия». Сразу скажу, что эта узкая специальность мне впоследствии почти не пригодилась, если не считать нескольких прикладных работ. Дипломная работа, которую я делал у Г. Яковлева в ЛИПАНе, и связанные с ней три первых публикации были посвящены спектроскопической идентификации соединений америция и кюрия. Предложение продолжить работу в этом направлении в аспирантуре я отклонил.



К. С. Казанский

Как я узнал позднее, в ИХФ АН СССР у меня были три возможности — М. Б. Нейман, П. С. Шантарович и Н. М. Чирков; первый меня не взял, так как его не устраивала школа, которую я прошел (у Моисея Борисовича были плохие отношения с Г. Яковлевым); второй — тоже, и опять-таки из-за ЛИПАНа: Петр Семенович сказал, что ему не нужен приборист. Так я оказался в лаборатории Николая Михайловича Чиркова. К сожалению, не сохранилось в памяти ничего из моей первой беседы с Николаем Михайловичем, но вот «рекламу» кислотного катализа в исполнении С. Г. Энтелиса, моего будущего многолетнего шефа, частично помню. Так или иначе, я стал младшим научным сотрудником этой группы.

В комнате, где я начал работать, обитали Сергей Генрихович, Жора Манелис, две Галины — Коровина и чуть позднее Эппле, Татьяна Васильевна Сухотина и еще лаборантка. Жизнь напоминала мне пьесу Горького «На дне» — Жора очень любил садиться как можно ниже, почти на пол (потом я понял, что это от Ташкента), и рассуждать, как Сатин, на разные темы вслух. Это впечатление усугублялось полуподвальным положением комнаты. Мама переживала: «Стоило столько учиться, чтобы работать в подвале!».

Атмосферу жизни института той поры, фактически размещавшегося в I корпусе, вспоминаю с некоторой ностальгией. Все рядом, открытость общения, кинетические семинары, где блистали Кнорре и Шилов, научные советы с Николаем Николаевичем, великий и доступный Виктор Николаевич Кондратьев и т. п. Ничего из этой атмосферы, к сожалению, не вернуть, хотя еще один подобный этап в моей жизни возник, когда только что образовавшийся отдел полимеров обосновался в IV корпусе. Увы, это было недолго.

В 1957—1959 гг. я выполнил цикл работ по кислотно-каталитическим реакциям олефинов (около 10 статей и докладов). Дело тихо ползло к диссертации, но тут подвернулись полимеры, и после недолгих (мне, признаться, надоело заниматься механизмами катализа) дискуссий с шефами я вместе со всеми взялся за это новое дело, опять-таки ничего в нем сначала не понимая. Но и все остальные были в таком же положении.

На первых порах мне немного помогало то, что я заканчивал университет с блестящей «плеядой» учеников В. А. Каргина, которые не отказывали в консультациях. Тем не менее на поиск своего места в этой науке ушло год-полтора.

Область, ставшая полем моей деятельности на последующие два десятилетия, — ионная полимеризация напряженных циклических окисей (эпоксидов). Потратив некоторое время на методологию исследований и изучив механизм нескольких типичных процессов, в 1965 г. защитил кандидатскую диссертацию на тему «Кинетика и механизм каталитической полимеризации альфа-окисей», которая более всего походила на перезрелый фрукт.

К этому времени у меня была уже более или менее постоянная группа сотрудников в лаборатории Сергея Генриховича Энтелиса. После моей защиты она, естественно, окрепла, приобрела уверенность, позднее пошли защиты сотрудников группы и аспирантов (Н. В. Птицына, А. А. Соловьянов, И. В. Кумпаненко, А. Н. Тарасов и др.). Я начал преподавать в МФТИ (с 1962 г.), т. е. как говорят, встал на ноги.

Кризис тематики наступил в 1968—1969 гг. Старая тематика себя практически изжила, и необходимо было искать новые пути. Это пришлось как раз на период резкого идейного и экспериментального оживления в анионной полимеризации, что и меня сильно захватило. Последующий продолжительный период я интенсивно работал в области анионной полимеризации окиси этилена, и работы этого цикла я считаю пока своим наибольшим достижением. В них (главным образом с А. А. Соловьяновым) был дан на самом современном уровне анализ механизма полимеризации, кинетики процессов, измерены все кинетические и термодинамические константы, заложен фундамент практических синтезов, получения функциональных полимеров и т. д. Одна из ключевых идей — сольватация активных центров растущими макромолекулами по типу краун-эфиров — оказалась наиболее плодотворной и дала массу интересных средств. Это был период большого энтузиазма в работе группы, непрерывных публикаций, докладов и обзорных статей.

Во время командировки во Францию я сделал еще одно интересное дополнение к накопленному материалу и в 1978 г. защитил докторскую диссертацию «Анионная полимеризация окиси этилена». Область, в которой мы работали, не проявляла признаков увядания и продолжала успешно развиваться. С ней оказались естественным образом связан-

ными совершенно новые аспекты, твердые полимерные электролиты, сорбция ионов макромолекулами, межфазный катализ.

Еще одним серьезным достижением своей деятельности считаю цикл работ 1975—1982 гг. по гетерофазной полимеризации окиси этилена, в результате которых были созданы принципиально новые катализаторы и способы полимеризации, существенно превышающие по показателям все то, что закладывалось в ту пору в производство. Минхимпром СССР, однако, не воспринял должным образом наших предложений, в результате чего современного производства высокомолекулярного полиоксиэтилена в стране и сейчас нет.

Сильно набухающие полимеры (гидрогели), способные удерживать до 1000-кратного по отношению к весу полимера количество воды, представляют большой интерес как новый класс материалов для медицины, санитарии, мелиорации, растениеводства, техники. Здесь имеется множество теоретических, экспериментальных и прикладных аспектов, которые мы в меру имеющихся возможностей разрабатываем самостоятельно и в содружестве с многими учреждениями. В настоящее время пытаемся организовать опытное производство этих материалов по нашим разработкам и провести их широкие испытания. Мне кажется, что здесь от нашей науки может быть реальная польза.

Сейчас группа состоит из четырех сотрудников, включая и меня. В ближайшее время возможно ее объединение с другой родственной по тематике группой отдела с превращением в лабораторию. Это создаст некоторые возможности для маневрирования, которых сейчас практически нет, и позволит уйти от «монотематики», чтобы создать заделы на будущее. Идеи развития имеются.

В настоящее время являюсь ведущим научным сотрудником, доктором химических наук, профессором, членом ученого совета ИХФ АН СССР и его секции, специализированного совета по докторским диссертациям ИНХС АН СССР, членом Научного совета по высокомолекулярным соединениям АН СССР, профессором МФТИ, членом редколлегии журнала «Высокомолекул. соединения».

ЛАБОРАТОРИЯ АРМИРОВАННЫХ ПЛАСТИКОВ

(заведующие лабораторией Г. Д. Андриевская, Э. С. Зеленский)

Лаборатория армированных пластиков не создавалась в Институте химической физики, как другие полимерные лаборатории. Эта лаборатория пришла в ИХФ уже с готовой тематикой, своим направлением. Начало ее организации принадлежит уже известному нам выдающемуся советскому зодчему, ученику и другу знаменитого французского архитектора Карбюзье, доктору технических наук Андрею Константиновичу Бурову, создавшему, как мы упоминали выше, целое научно-техническое направление в разработке высокопрочных стеклопластиков и синтетических волокнистых анизотропных материалов (СВАМ). Суть этого направления, основная идея заключалась в защите поверхности стеклянных волокон от повреждений и строгой ориентации волокон в заданном направлении в клеящей среде. Полный отказ от использования традиционных текстильных способов переработки хрупких стеклянных волокон позволил реализовать принципы сохранения высокой исходной

прочности волокон в конструкционном материале. Пионерские работы А. К. Бурова, Г. Д. Андриевской, выполненные в 40-х годах в стенах Института кристаллографии, стали основой дальнейшего бурного развития этого научно-технического направления.

В 1952 г. Постановлением Правительства была создана в Академии наук СССР самостоятельная лаборатория анизотропных структур (ЛАС) под руководством А. К. Бурова и Г. Д. Андриевской. В это время лаборатория пополнилась молодыми специалистами, среди которых был Зеленский, ставший впоследствии одним из ведущих активных деятелей в развитии направления армированных пластиков.

В 1954 г. А. К. Буров для своей лаборатории получил здание старой церкви «Знамения», в центре Москвы, в Колобовском переулке. А. К. Буров по своему проекту произвел капитальное переоборудование здания под лаборатории физико-химического профиля, продуманно оснастив помещения всеми необходимыми для исследовательской работы инженерно-техническими средствами, парком испытательных машин и аналитических приборов. В здании были созданы механическая мастерская, научная библиотека, сверхмощные ультразвуковые установки, как мы упоминали выше, в связи с организацией работ по ультразвуковому воздействию на злокачественные опухоли. Нужно сказать, ни А. К. Буров, ни Г. Д. Андриевская не претендовали на руководство медико-биологическими исследованиями. Эта часть работы проводилась совместно с учеными Института экспериментальной патологии и терапии рака (ЭИПиТР) Академии медицинских наук СССР, которую возглавлял тогда академик Н. Н. Блохин, а в самой лаборатории — в отделе профессора Л. П. Липчиной, высокообразованного онколога, человека редкой энергии и щедрого сердца, перешедшей, как мы уже знаем, в отдел Н. М. Эмануэля в ИХФ АН СССР.

После смерти А. К. Бурова (1957 г.) остро встал вопрос о дальнейшей судьбе лаборатории анизотропных структур. Николай Николаевич Блохин готов был взять ее в состав своего института. Академику Л. М. Бреховских хотелось заполучить комплекс великолепной ультразвуковой аппаратуры для Института акустики. Президент АН СССР академик А. Н. Несмеянов, не очень жаловавший А. К. Бурова, охотно ликвидировал бы оба направления работ лаборатории и воспользовался бы прекрасно оборудованным зданием. И вот, благодаря энергичным усилиям Г. Д. Андриевской, живое участие в судьбе лаборатории приняли А. Ф. Иоффе, П. Л. Капица, В. А. Каргин, К. А. Андрианов, которые хорошо знали работы этой лаборатории. Они убедили президиум Академии наук сохранить лабораторию в составе Академии наук СССР, в химическом отделении. Когда возник вопрос о руководстве лабораторией, к этому делу подключился академик-секретарь химического отделения Н. Н. Семенов. Это было как раз в то время, когда вышло Постановление Правительства о развитии полимерной химии и одновременно в Институте химической физики Н. Н. Семенов организовывал работы по полимерной тематике. В связи с этим Николай Николаевич посетил лабораторию анизотропных структур (ЛАС). Он внимательно познакомился с работами, сотрудниками и принял решение на общественных началах самому возглавить лабораторию. И в ноябре 1957 г., как сказано выше, постановлением президиума АН СССР Н. Н. Семенов был назначен директором лаборатории, а А. М. Маркевич и Г. Д. Андриевская — его заместителями. В это время лаборатория анизотропных структур пополнилась новыми квалифицированными кадрами. В

качестве заведующих создаваемых лабораторией: А. А. Берлин — специалист в области синтеза полимеров, Л. А. Блюменфельд — физикохимик, специалист в области биополимеров. В течение 1958 г. ЛАС пополнилась новыми специалистами-учеными, в их числе: М. И. Черкашин, П. Ю. Бутягин, Т. Я. Кефели, В. П. Парини, Б. И. Леогонький, Н. Т. Матвеева, Ю. А. Горбаткина, Ю. М. Филипповская, О. Г. Сельская и др. Одновременно, с целью укрепления кинетических методов исследования в работах по полимерам, в ЛАС были направлены молодые ученые-физикохимики, специализирующиеся в области химической кинетики: Г. В. Королев, Б. Н. Павлов, В. В. Татаринцев и Н. А. Клейменов. Так, в течение первой половины 1958 г. были укомплектованы новые лаборатории, определена их тематика и развернута работа по единому плану как в самом институте, так и в лаборатории анизотропных структур. Г. Д. Андриевская возглавила лабораторию армированных пластиков. С этой лабораторией она вместе с полным составом лаборатории анизотропных структур вошла в состав отдела полимеров Института химической физики, согласно постановлению президиума АН СССР от 29 мая 1959 г. Такова краткая история лаборатории армированных пластиков, рассказанная Э. С. Зеленским.



Г. Д. Андриевская

До 1982 г., до перехода в научные консультанты, лабораторию возглавляла Г. Д. Андриевская, а с 1982 г. — старейший сотрудник и ученик А. К. Бурова доктор технических наук Эдуард Семенович Зеленский.

С появлением новых высокопрочных и высокомолекулярных волокон (углеродно-карбоновых, графито-борных и др.) с модулем упругости (модуль Юнга) и прочностью, превышающими в несколько раз характеристики стеклянных волокон, в лаборатории стали разрабатываться методы получения полимерных композиционных материалов на основе этих волокон. Но главная цель — сохранение прочности и жесткости новых армирующих волокон — оставалась прежней (как при разработке стекловолокнистых) — не повредить поверхность волокна, сохранить ее в изделиях, деталях конструкции. В работах этого направления основная заслуга принадлежит Эдуарду Семеновичу Зеленскому, его лаборатории. Им принадлежит конструирование установок, приборов и разработка метода получения так называемых микропластиков и кольцевых элементов.

В лаборатории под руководством доктора физико-математических наук Ю. А. Горбаткиной ведутся исследования адгезионного взаимодействия волокон и полимерных матриц и явлений на границе раздела компонентов. Работы в области механики полимеров и армированных пластиков успешно развивались доктором технических наук А. Л. Рабиновичем и в настоящее время продолжаются одним из его учеников доктором физико-математических наук Р. А. Турусовым.

Несколько слов о руководителях лаборатории армированных пластиков.

Галина Дмитриевна Андриевская родилась 19 сентября 1910 г. в семье инженера Д. В. Севостьянова в Воронеже. Среднюю школу окончила в 1928 г. в Грозном. В 1934 г. окончила химический факультет Московского государственного университета. С 1935 по 1942 гг. работала в Научно-исследовательском химико-фармацевтическом институте в должности научного сотрудника и ассистентом-преподавателем в Московском текстильном институте. В течение 10 лет, с 1942 по 1952 гг., работала в Институте кристаллографии АН СССР, вначале в должности младшего, а затем старшего научного сотрудника. После выделения лаборатории анизотропных структур из Института кристаллографии в самостоятельную лабораторию АН СССР Галина Дмитриевна ушла вместе с лабораторией, заняла в ней должность заместителя директора по научной работе и проработала в этой должности в течение 5 лет, до 1957 года. С 1957 по 1959 гг. заведовала лабораторией анизотропных структур. С переходом лаборатории анизотропных структур в Институт химической физики, после смерти директора лаборатории А. К. Бурова, Галина Дмитриевна стала заведовать лабораторией армированных пластиков. В 1982 г. она перешла на должность консультанта лаборатории.

Зеленский Эдуард Семенович родился 24 августа 1929 г. в Москве в семье преподавателей. Мать преподавала высшую математику в Московском архитектурном институте. Отца почти не знал, а воспитывался отчимом — Р. М. Виноградовым, который заведовал кафедрой деталей машин в МИСИ.

Окончив в 1946 г. школу, поступил в Московский механический институт, а затем перешел на оптико-механический факультет Института геодезии, аэрофотосъемки и картографии и был направлен на работу в лабораторию анизотропных структур АН СССР. А. К. Буров привлек Эдуарда Семеновича вначале к конструированию приборов и установок, а затем к разработке методов получения стеклопластиков и изучению явлений, происходящих в ультразвуковом поле.



Э. С. Зеленский

В 1972 г. Э. С. Зеленским была защищена кандидатская диссертация, ряд лет он являлся заместителем Г. Д. Андриевской, а в 1982 г., с переходом ее в научные консультанты, Э. С. Зеленский был избран заведующим лабораторией.

Беседа с заведующим лабораторией механо-химических реакций доктором химических наук П. Ю. Бутягиным

Ф. И. Дубовицкий. Павел Юрьевич, расскажите, пожалуйста, о себе: Ваш путь в науку, где Вы родились, где и у кого учились. В хим-

физике Вы уважаемый ученый, с большим стажем, для нашей истории важно знать Ваш жизненный путь, путь в науку.

П. Ю. Бутягин. Путь в науку был прямым, но трудным. Я коренной москвич, в Москве окончил школу, перед войной поступил в Московский государственный университет на химический факультет. Через неделю после начала войны вместе со студентами-добровольцами уже рыл окопы и эскарпы вдоль реки Десны, под Брянском. Потом в команде ПВО университета сбрасывал зажигалки с крыш, затем снова работа и учеба. Через год после окончания войны получил диплом инженера-химика-органика в Институте тонкой химической технологии; именно получил диплом, так как учился предельно мало, а все время проводил в лаборатории С. З. Рогинского, где был лаборантом у С. Ю. Еловича.



П. Ю. Бутягин

Трудным потому, что 1937 год не обошел стороной мою семью. Был арестован и погиб в лагерях мой отец, меня же отлучали от комсомола, в войну — от армии, а в 1949 г. — от науки.

Ф. И. Дубовицкий. Вы не рассказали об отце.

П. Ю. Бутягин. Отец — из революционеров-романтиков конца прошлого века. Он создавал рабочие кружки в Иваново-Вознесенске, в 1898 г. был одним из организаторов восстания ткачей. Руководил дружиной боевиков в Киеве. В 1905 г. командовал Ростовским вооруженным восстанием. Потом тюрьмы, ссылки, побег из Соловков. В 1917 г. участвовал во взятии Кремля. Вместе с С. М. Кировым проводил первый съезд враждующих друг с другом народов Северного Кавказа, где заседания прерывались перестрелкой горцев. В гражданскую войну командовал кавалерийской дивизией, боровшейся с генералом Шкуро, а потом — XI Армией, оборонявшей Астрахань. В эти годы отец подружился с С. М. Кировым, который был крестным моей сестры. Убийство С. М. Кирова в 1934 г. стало для отца и личной трагедией. Он вскоре уехал из Москвы в Сибирь, где несколько лет руководил трестом Кузбассшахтстрой.

Арестован отец был в Москве, дома, на моих глазах. Обыск и арест, очереди в приемных НКВД и московских тюрем, поездка на Север, в Коми АССР и недозволенное свидание с отцом в лагере — все эти события формировали мою жизненную позицию.

Ф. И. Дубовицкий. Павел Юрьевич, было бы хорошо, если бы Вы рассказали о С. Ю. Еловиче и лаборатории С. З. Рогинского тех лет. С. Ю. Елович — старейший сотрудник химфизики, начинал работать в Ленинграде, мы вместе были в эвакуации; он прекрасный ученый, с оригинальным характером, вспыльчивым и даже взрывчатым.

П. Ю. Бутягин. К Соломону Юльевичу Еловичу в начале 1944 г. меня привел Марк Смолянский, аспирант Б. В. Дерягина. С. Ю. Елович одним из первых вернулся из Казани в Москву еще в 1942 г. и вместе с О. М. Тодесом, Л. Я. Марголис, а потом Б. М. Каденаци тогда же

во дворе Карповского института наладил первое производство каталитических грелок для танковых и авиационных двигателей.

Лаборатория С. З. Рогинского при возвращении из Казани в Москву обосновалась не на Воробьевых горах, а рядом, — в Коллоидо-электрохимическом институте Академии наук, КЭИН (теперь — ИФХ). В КЭИНе было около 70—80 сотрудников, не больше 10—12 человек в каждой лаборатории. У директора института А. Н. Фрумкина работали А. Н. Кабанов, В. А. Багоцкий, в лаборатории П. А. Ребиндера — В. И. Лихтман, А. Б. Баубман; у Б. В. Дерягина — В. В. Карасев, Н. А. Кротова, позже — В. П. Смилга; у С. З. Рогинского была самая крупная лаборатория, в ней работали Ф. Ф. Волькенштейн, О. М. Тодес, Д. П. Добычин, Н. Е. Брежнева, Л. Я. Марголис, Н. П. Кейер, Г. М. Жаброва, А. Б. Шехтер и особняком — С. Ю. Елович, к которому и привела меня благосклонная судьба. Все руководители лабораторий в КЭИНе — уже в то время классики с мировым именем, а столь насыщенное талантами и преданное науке творческое сообщество сейчас трудно себе представить.

Несмотря на войну, тяжелые условия, сложные прикладные работы для нужд фронта, в институте жила и развивалась фундаментальная наука.

Ф. Ф. Волькенштейн в эти годы создавал электронную теорию адсорбции и катализа. Летом он водил за собой стайку молодежи обедать в какое-нибудь заведение в парке напротив, где любил среди разговора о науке давать нам наглядные уроки хорошего тона. Данила Петрович Добычин разрабатывал вместе с С. З. Рогинским теорию пересыщения катализаторов. Неонила Евгеньевна Брежнева первой использовала радиоактивные изотопы для доказательства явления промотирования катализаторов. Оскар Моисеевич Тодес, плотный, невысокий, круглолицый, с неизменной трубкой, казался застегнутым на все пуговицы. В классической макрокинетике он разрабатывал концепцию неустойчивых режимов реакции, переходов из междудиффузионной и кинетической областями. Надежда Петровна Кейер адсорбировала водород и дейтерий на поверхность катализаторов и доказала, что поверхность энергетически неоднородна. Л. Я. Марголис, с присущей ей энергией, создавала катализаторы для глубокого окисления углеводородов, Г. М. Жаброва с одинаковой настойчивостью гидрировала жиры и модельные соединения. В эти же годы А. Б. Шехтер получила в подарок от С. З. Рогинского электронный микроскоп. Это была новинка, все ходили на него смотреть, а молодой Игорь Иванович Третьяков показывал снимки, демонстрирующие каталитическую коррозию.

Наиболее яркой личностью в лаборатории, с моей точки зрения, был С. Ю. Елович, высокий, с короткими вьющимися волосами, со стремительной походкой и непредсказуемой темой начинающего разговора. Попал он в химфизику вместе с С. З. Рогинским из Днепропетровска, был из простой семьи и все свои знания добыл сам. Он знал поэзию, искусство, научную литературу и не только знал, но глубоко понимал и чувствовал. Порывистый в жестах и резкий в суждениях он быстро загорался, но если в том белом пятне, в которое он входил, не было изюминки, быстро остывал, переходил в новую область. Белым пятном мог быть и новый человек, и новая проблема.

Он занимался изучением механизма каталитического окисления, где изюминкой было участие в реакции решеточного кислорода. Он по-



С. Ю. Елович

лагал, что поверхность твердого тела энергетически неоднородна и уравнение, описывающее кинетику взаимодействия газа с неоднородной поверхностью, во всем мире называют уравнением Еловича. Он ходил в горы. В форме майора ездил в Маньчжурию искать жемчужные зерна среди военных трофеев. Он предсказал существование предсорбционного состояния, с удовольствием дарил цветы, любил дома поить чаем интересных для него людей. И все делал с удивительным увлечением.

Мне досталось каталитическое окисление пропилена на платине. С. Ю. Елович что-то быстро мне рассказал и в момент разговора все было понятно. Написали план-список: нужно было собрать вакуумную установку, нанести платину на сернокислый барий, почистить газы, сделать мембранный манометр и начать работать. Всего-то. Стекло было тогда бутылочное, № 23, спаи трещали, их нужно было отслаивать и коптить, но это стало понятно не сразу. Стеклодувы (Петушков в физпроблемах, Веселовский в химфизике) делали и насосы Лангмюра, и вакуумные краны, и сосуды Дьюара, но были недоступными небожителями. Ртуть надо было перегонять самому, самому же варить вакуумную смазку по старым рецептам, делать каркас, паять на месте. Соломон Юльевич часто заходил в комнату, смотрел как росла установка, стремительно выходил и возвращался то с краном, то с ловушкой в руках.

Когда через год-полтора установка заработала, он надолго уехал в Маньчжурию за трофеями. И тут оказалось, что скорость реакции ни от чего не зависит: ни от температуры, ни от давления газа, ни от количества катализатора. Целых полгода, дни и ночи, сохранялась поразительная воспроизводимость результатов. Беда. Все ходили смотреть на реактор и разводили руками. Наконец вернулся Соломон Юльевич, он был еще с погонами на мирных плечах. Посмотрел на установку, на гору графиков и сказал: «Вам повезло, Вы обнаружили реакцию, которая начинается на поверхности и продолжается в объеме. Почитайте Полякова». А М. В. Полякова, работавшего до войны в Киеве в институте Писаржевского, никто всерьез не воспринимал: он работал с раскаленными проволочками, чего только с них не летело. Я все же ввел в реактор пучок стеклянной ваты, скорость реакции катастрофически упала, в работе появилась изюминка, а сохранявшаяся на дне души обида брошенного в воду котенка прошла навсегда.

Еще один эпизод. Соломон Юльевич трудно уживался с нарастающей после войны волной официоза и формализма. С нежеланием, под давлением необходимости, по старым работам защитил докторскую диссертацию. КЭИН превратился в Институт физической химии, стал разбухать, разрабатывая проблемы атомной бомбы. Появились охранники с отяжелевшим задним карманом брюк, и даже на сотрудников, не

имевших никакого отношения к государственным тайнам, посыпались громоздкие анкеты. Однажды я составлял развернутую на несколько страниц автобиографию. Писать было нечего и, для того чтобы занять место, я выводил до неприличия крупные буквы. Соломон Юльевич подошел, посмотрел и рассказал: «Мы уже писали такие анкеты в 30-е годы. В первой я написал, что мой отец — кулак, в следующий раз записал его в священники, а через полгода, при новой аттестации, он оказался членом промпартии. Уверен, что всю эту напраслину никто так и не читал».

Я продолжал свое научное и гражданское образование, подготовил кандидатскую диссертацию, но, увы, «там» разобрались, что у меня отец — «враг народа». В начале 1949 г. Соломон Юльевич пришел в лабораторию разгневанный, злой, с серым лицом и ввалившимися глазами: «Вам придется покинуть институт. Единственное, о чем удалось договориться — Вас не тронут, пока не найдете другую работу, отберут пропуск, но будут платить зарплату, не помешают защитить диссертацию». Работу удалось найти через несколько месяцев только на карандашной фабрике.

Вскоре, когда директор ИФХ В. И. Спицын поддержал в институте борьбу с космополитизмом (в переводе — разнузданную антисемитскую кампанию), короткий период «Ренессанса» закончился. Лаборатория С. З. Рогинского была разгромлена. В ней не стало Волькенштейна, Тодеса, Добычина, Еловича... Подняла голову серость, которая вместо научных статей писала доносы. С. З. Рогинского лишили доступа в институт. Еще через несколько лет Симон Залманович с остатками старых сотрудников и группой молодежи вернулся в химфизику к Н. Н. Семенову, где и начался новый период жизни лаборатории.

Ф. И. Дубовицкий. Меня тоже коснулась эта кампания. Тогда я был заместителем директора (А. Н. Фрумкина) этого института, и был тоже причислен к космополитам за то, что я якобы уделял особое внимание работам А. Н. Фрумкина, С. З. Рогинского, П. А. Ребиндера, Бурштейн. Долго пришлось доказывать, что П. А. Ребиндер — не еврей и предъявлять его родословную за 300 лет, восходящую, кажется, к шведским баронам.

П. Ю. Бутягин. До чего мы тогда дошли, что пришлось это доказывать. Для меня были великим благом те несколько лет работы в научной и нравственной обстановке, созданной А. Н. Фрумкиным, С. З. Рогинским, П. А. Ребиндером, Б. В. Дерягиным.

Ф. И. Дубовицкий. Давайте вернемся к Вашей непосредственной деятельности.

П. Ю. Бутягин. У С. Ю. Еловича был практически закончен цикл работ, в которых доказан гетерогенно-гомогенный механизм каталитического окисления углеводородов на платиновых катализаторах. На карандашной фабрике я работал в лаборатории, которая вскоре перешла в ведение вышестоящих инстанций и, получив статус института, стала обслуживать всю местную промышленность. Царил жесткий хозрасчет: на тебе рубль — принеси прибыли на десять. Латали дедовскую технологию, по которой выпускалось более миллиона штук карандашей в год, разрабатывали методики испытаний и стандарты на карандаши и авторучки. В стандартах нужно было соединить несовместимое: интересы производителей и потребителей.

В этот период неоценимую поддержку мне оказал Петр Александрович Ребиндер. Представьте себе Петра Александровича, столбового

дворянина, дородного, румяного, полного, с седеющими висками, в бобровой шапке, шубе, проходящего сквозь шум, пыль, грязь, жару графитного цеха к конторке начальника. Такой демарш производил неизгладимое впечатление. Мы же после визитов Петра Александровича начинали понимать, что законы физикохимии дисперсных систем управляют их поведением и свойствами не только в академических лабораториях, но и в цехах карандашной фабрики. И, главное, что законы человеческого достоинства, чести, взаимного уважения неистребимы.

Один короткий эпизод. Как-то меня вызвал министр местной промышленности; стол в кабинете длиной около 15 м, за ним — министр, постукивая рыжей волосатой рукой, выговорил задание: «Мине автоматическая ручка дороже атомной бомбы для государства. Езжай в Ленинград на завод «Союз» и через месяц положи мне на стол такую же ручку». «Паркер» с золотым закрытым пером, подаренный Сталину кем-то из дипломатов, перекочевал к нам. В Ленинграде на «Союзе» инженеры и директор были люди высокой культуры, тоже из братства отверженных, и высочайший заказ, хотя и с опозданием, был выполнен. Вскоре вышла и статья «Расчет пишущего узла автоматической ручки», где были учтены капиллярные силы и сила тяжести, изменения давления и температуры, смачивание, вязкость, коэффициент трения. Не было лишь долговечных пластмасс, а вместо осмистого иридия на кончик пера наваривали тот же сплав, что и на зубья экскаваторов.

Ф. И. Дубовицкий. Это была Ваша первая работа по внедрению?

П. Ю. Бутягин. Да. Потом были и другие, без этого нам не платили бы зарплату. Серьезной, многолетней и трудоемкой была работа по созданию новой технологии сушки карандашных стержней. Стержни тонкие, их формуют из влажной массы и при сушке они коробятся, а это брак. Мы подошли к проблеме с позиций макрокинетики, решили уравнения скорости массообмена, измерили градиенты концентрации влаги, рассчитали максимально допустимые и т. д. Как ни странно, новая научная технология сократила технологический цикл раз в 10, а запущена была меньше чем за год. В результате наше положение на фабрике упрочилось, а Элли Михайлович Дмитриев (тогда — внутренний эмигрант, а с 1959 г. — доцент МВТУ) защитил кандидатскую диссертацию.

Ф. И. Дубовицкий. Когда же Вы вернулись в химфизику?

П. Ю. Бутягин. Отца реабилитировали зимой 1956—1957 гг., и я стал искать возможности для возвращения. Случилось так, что в один и тот же вечер мне позвонили Л. А. Блюменфельд, З. А. Роговин и А. Ан. Берлин: в состав химфизики влилась лаборатория анизотропных структур, все они предложили мне работать там. Лаборатория помещалась в старой церкви напротив моего дома, с ее основателем — покойным Андреем Константиновичем Буровым — я был немного знаком. Сомнений не было, и вскоре Андрей Михайлович Маркевич — наместник Н. Н. Семенова в б. ЛАСе подписывал приказ о моем зачислении в штат лаборатории А. Ан. Берлина руководителем группы.

Ф. И. Дубовицкий. И дальше все шло уже гладко?

П. Ю. Бутягин. Старые привычки уходят медленно. Через два года был рецидив старой болезни: после очередного доноса вышестоящая организация, облеченная ответственностью за все, что может вообще случиться, потребовала моего отчисления из химфизики, но этого не случилось — меня отстояли. Ограничились расформированием группы и переводом остатков: меня и Александра Романовича Кузнецова, авто-

ра самодельного ЭПР-спектрометра, — в лабораторию Л. А. Блюменфельда. Еще два человека, которым я благодарен, помогли мне в эти годы: начальник отдела кадров института Василий Дмитриевич Романов, усилиями которого через несколько лет все-таки возникла небольшая самостоятельная группа, а затем и лаборатория, и Владислав Владиславович Воеводский, который пригласил меня преподавать в физтех. Вот с тех пор все пошло гладко.

Ф. И. Дубовицкий. Расскажите теперь об основных направлениях Ваших работ.

П. Ю. Бутягин. Вся тематика лаборатории так или иначе связана с исследованием активных состояний в твердофазных химических реакциях, с расшифровкой их химического строения, электронной структуры, описанием их реакционной способности и подвижности. Это свободные радикалы, отдельные молекулярные группы, деформированные межатомные связи, колебательно- и электронно-возбужденные состояния, создаваемые при механических, радиационных, термических, химических воздействиях на вещество; круг веществ — синтетические и природные полимеры, кварцевые стекла, окислы металлов, металлы и сплавы, тугоплавкие карбиды...

Это обширная область и, естественно, мы затронули лишь ее небольшую часть.

Ф. И. Дубовицкий. А где же здесь механохимия, с которой связывают Ваше имя?

П. Ю. Бутягин. Механохимия началась еще в лаборатории А. Ан. Берлина, по его инициативе и до сих пор остается нашей главной заботой. Логика развития работ примерно следующая. Казалось невероятным, что межатомную связь в молекуле можно разрезать или разорвать как нитку, сохранив ненасыщенными обрывки связей, т. е. свободные радикалы. Мы все же стали искать эти обрывки. Макромолекулы окружили инертным растворителем, раствор заморозили жидким азотом, а за свободными радикалами следили методом ЭПР.

Начала эти работы Александра Михайловна Дубинская. С присущей ей научной интуицией и настойчивостью она не только нашла свободные радикалы, соответствующие месту разрыва полимерных цепей, но и сравнила число радикалов с числом разорванных макромолекул. Величины совпали, что окончательно и строго доказало свободнорадикальный механизм механического разрыва межатомных связей. Как оказалось, первичные радикалы до сих пор не удавалось обнаружить, из-за того, что они практически мгновенно реагируют с соседними С—Н-связями, отрывая атом водорода. А. М. Дубинская измерила константы скорости этих быстротечных реакций и доказала факт туннельной передачи атома водорода. По ее данным теоретики рассчитывали форму и ширину потенциального барьера реакции.

Параллельно Генрих Востанович Абагян нашел, сохранил и исследовал механические свободные радикалы в сложнейших природных полимерах — полисахаридах, белках, ДНК. Зная строение радикалов, он нашел место разрыва целлюлозы и описал дальнейшие превращения радикалов, которые вызывают цепную деградацию макромолекул. В другой серии работ, сравнивая радиационное, механическое и химическое поражение молекул ДНК в растворах, он раскрыл стадийный механизм косвенного действия ионизирующего излучения на пуриновые и пиримидиновые основания в составе ДНК. Характер Г. В. Абагяна отличается необычайной обстоятельностью; без этого вряд ли можно

было бы разобраться в столь сложных системах. Несколько лет тому назад по этим работам он защитил докторскую диссертацию и сейчас работает в Институте физических исследований Армянской Академии наук в Ереване.

По мере того как вырисовывалась роль свободных радикалов, стали возникать новые проблемы. Прежде всего, необходимо было шаг за шагом проследить цепочку радикальных реакций, приводящую к конечным молекулярным продуктам. Это была уже традиционная проблема химической кинетики. Еще одна задача — механический разрыв связей — отличается от других видов деструкции тем, что после разрыва должен образоваться избыток упругой энергии. Было не ясно, какие формы она принимает. Сначала пытались обнаружить избыточную энергию по характеристическому инфракрасному излучению, сразу не получилось. Начали искать летучие продукты распада горячих состояний. Нашли по хроматограммам, а затем и по масс-спектрам. А. М. Дубинская и А. Н. Стрелецкий сложили все осколки и оказалось, что в полисилоксанах запас энергии колебательного возбуждения столь велик, что вероятность вторичного распада практически равна единице.

Разрушение и трение сопровождается свечением — триболюминесценцией. Можно было предполагать, что электронное возбуждение — тоже следствие сброса запасенной энергии. В полимерах обнаружили два типа свечения — газоразрядное и хемилюминесценцию, отражающую рекомбинацию перекисных радикалов. В кварцевых стеклах при трении светил уже не газ вокруг и не кислород, а разорванные кремний-кислородные связи, т. е. радикалы $\equiv Si—O^{\cdot}$. А это уже новое, неизвестное ранее явление — механическое электронное возбуждение межатомных связей. Это явление, его механизм, электронная структура разорванных связей — одно из направлений кропотливых и изнурительных исследований Андрея Николаевича Стрелецкого и большая глава в его докторской диссертации. Сейчас уже можно на экране осциллографа видеть, как рвутся связи при зарождении трещины, с какой скоростью она растет и т. д.

Ф. И. Дубовицкий. Я чувствую, Вы о механохимии можете рассказывать долго.

П. Ю. Бутягин. Вы правы, это только 60-е годы и начало 70-х. Пропущу явления механической хемосорбции и катализа (А. Н. Стрелецкий, А. Абобышев, И. В. Берестуцкая), а также деформационной подвижности — механического аналога диффузии; опущу все, что не касается механохимии. Постараюсь перешагивать через ступеньки.

В начале 70-х молодой выпускник физтеха Виктор Александрович Радциг, блестяще владеющий и техникой эксперимента, и теорией, не знающий страха в освоении новых методов, в том числе компьютерных, дал обет — создать энциклопедию структурных дефектов на неравновесной поверхности диоксида кремния. Выполнен ли сегодня обет — установить трудно, так как в лаборатории уже давно высказан тезис о неисчерпаемости кварца, но мост между механохимией и привычными для химфизики представлениями о свободных радикалах уже, несомненно, существует, так как В. А. Радциг количественно описал химическое строение, электронную структуру и реакционную способность свободных радикалов, активных в химии, но прикрепленных к поверхности кварца, и поэтому живущих в пустом и чистом сосуде неограниченно долго.

Другой мост, уже совсем близкий к Вашим, Федор Иванович, научным интересам, наводится сейчас. Этот мост связан с обнаружением (Чакыров, Бургас — Болгария; Попович — Владивосток) взрывного механохимического синтеза. Если механически обрабатывать смесь порошков твердых реагентов, способных реагировать друг с другом с выделением теплоты, то, после того как смесь поглотит определенную дозу механической энергии, произойдет взрыв, а в сосуде останется порошок продукта реакции.

Ф. И. Дубовицкий. Какие же здесь отличия от СВС по Мержанову?

П. Ю. Бутягин. Отличия есть. Механохимический синтез осуществляют в интенсивных мельницах. К моменту взрыва размеры первичных частиц компонентов падают до 20—30 нм; поверхность контакта между ними огромна, а атомы реагентов проникают сквозь нее под действием механических сил. Поэтому в стартовом состоянии реакционная смесь не имеет ничего общего с привычными для СВС заготовками. Кроме того, в актах механохимичекой реакции, помимо теплоты образования нового соединения, дополнительно освобождается упругая энергия (см. выше) и насыщение энергией взрывающейся системы выше, чем в случае СВС. Наконец взрыв распространяется не в компактном материале, а в пылевой смеси. В зависимости от требований к продукту реакцию можно перевести и в квазивзрывной режим, т. е. серию следующих друг за другом микровзрывов при каждом соударении мелющих тел.

Ф. И. Дубовицкий. Хорошо, а могу я Вашу смесь зажечь горелкой?

П. Ю. Бутягин. Когда она в предвзрывном состоянии и собрана в блок, то можете. Не только горелкой, но и ударом.

Ф. И. Дубовицкий. Объясните, пожалуйста, почему Вы считаете механохимию отдельной, самостоятельной областью химической науки? Это мне важно для того, чтобы знать, к какому разделу моей книги относится направление исследований, разрабатываемое Вами в Институте химической физики.

П. Ю. Бутягин. Механохимические реакции существенно отличаются от привычных термических. Другой способ преодоления энергетического барьера и спуска с него (спуск сопровождается освобождением упругой энергии); соответственно возможен другой путь реакции, другой активированный комплекс и продукты как промежуточные, так и конечные. Наконец в твердой фазе, для которой характерен диффузионный контроль химических превращений, в механохимии действуют совсем другие механизмы трансляционной подвижности. Как видите, различий достаточно, для того чтобы размежеваться и заявить о суверенитете.

По-видимому, нас можно поместить в раздел «Химическая физика твердого состояния» с подзаголовком «Активные состояния в твердофазных химических превращениях», а основное направление назвать «Механохимией».

Спасибо Вам, Федор Иванович, за разговор, который лишний раз дал возможность сказать доброе слово в память учителей, у которых наука и нравственность неделимы. Собирая по крохам историю, Вы, несомненно, смотрите далеко вперед».

О РАБОТАХ В ОБЛАСТИ ТЕОРИИ

Обширная научная деятельность Института химической физики АН СССР по всем направлениям всегда проходила в теснейшем научном контакте с теоретической наукой, с ее учеными, получившими свое высокое теоретическое образование в известной всему миру школе физиков, созданной выдающимся ученым Абрамом Федоровичем Иоффе.

Николай Николаевич Семенов, воспитанник этой школы, достойно хранил традиции своей альма-матер — Ленинградского физико-технического отдела, объединяя работы экспериментальных лабораторий с работами теоретиков. Еще до официального утверждения Института химической физики работы лаборатории электронных явлений Николай Николаевич выполнял совместно с теоретиками Я. И. Френкелем, В. Р. Бурсияном, В. С. Сорокиным. Такая неразрывная связь с теоретиками, безусловно, обусловливала высокий научный уровень исследовательских работ на всех этапах развития Института химической физики. Огромный вклад в теоретическую физику, в физическую химию и химическую физику и в другие области науки внес выдающийся физик мирового масштаба, добрейший человек, Яков Ильич Френкель. Ему же принадлежит заслуга в оказании огромной помощи своему другу Николаю Николаевичу Семенову в объединении и направлении небольшой, но высококвалифицированной группы теоретиков Института химической физики. В эту группу входили доктора наук и профессора В. Р. Бурсиян, В. С. Сорокин, С. В. Измайлов, А. Г. Самойлов, О. М. Тодес, Т. Конторова, Л. Э. Гуревич. Все они свою работу вели в теснейшем контакте с экспериментаторами, которые, в свою очередь, были достаточно эрудированы и в теории.

Так, например, О. М. Тодесу принадлежит дальнейшее развитие теории теплового взрыва, разработка которой была начата Н. Н. Семеновым в 1928 г. Часть работ О. М. Тодеса была опубликована совместно с экспериментаторами А. Я. Апиным и Ю. Б. Харитоном (1963 г.), С. З. Рогинским (1940 г.). В контакте с лабораторией Рогинского работали Я. И. Френкель, О. М. Тодес и С. В. Измайлов (1934 г.). Работа А. Г. Самойловича о движении ионов в дипольной жидкости (1934 г.) была предпринята им в связи с работами лаборатории С. А. Щукарева по движению ионов в ионных кристаллах.

С 1929 по 1931 гг. в ЛФТРИ и с 1931 по 1934 гг. в ИХФ работал профессор теоретической физики Ленинградского политехнического института Л. Э. Гуревич. Позднее (1940 г.) им была опубликована книга «Основы физической кинетики», посвященная проблеме взаимодействия молекул.

Если в первое десятилетие существования ИХФ, т. е. в 1931—1941 гг., а также в военные годы теоретиков в институте насчитывалось единицы, то после переезда института в Москву (1943—1944 гг.) в послевоенные годы в институте постепенно возникают целые теоретические лаборатории группы. В 1946 г. в ИХФ пришел А. С. Компанеец, который в 1950 г. возглавил отдел теоретической физики, в 1956 г. переименованный в теоретическую лабораторию. После смерти А. С. Компанейца в 1974 г. эту лабораторию возглавил Н. М. Кузнецов.

С 1950 г. в ИХФ работает Н. Д. Соколов, в 1962 г. возглавивший лабораторию квантовой химии. Его ученик Е. Е. Никитин, пришедший в ИХФ в 1955 г., руководит организованной в январе 1971 г. лаборато-

рией теории элементарных процессов. В Филиал (ныне ИХФЧ) ИХФ в 1961 г. пришел В. И. Ошеров, который с 1973 г. возглавляет лабораторию теории молекулярных процессов.

В 1954—1955 гг. в отдел теоретической физики пришли Э. И. Андрианкин, Н. М. Кузнецов, Б. В. Новожилов и др. В конце 50-х и начале 60-х годов сотрудником теоретической лаборатории Н. М. Кузнецовым совместно с В. Н. Кондратьевым были проведены исследования по кинетике химических и ионизационных процессов в ударных волнах и расширяющихся потоках газов в связи с проблемой освоения околоземного и космического пространства. Б. В. Новожилов, Н. М. Кузнецов и Э. И. Андрианкин работали совместно с А. Н. Дреминым и П. А. Ямпольским по тематике лабораторий последних. Сотрудник лаборатории Н. М. Кузнецова М. А. Кожушнер проводил работу совместно с лабораториями О. В. Крылова (группа Б. Р. Шуба) и В. А. Бендерского. Б. В. Новожилов с 1972 г. совместно с математическим отделом и лабораториями Н. Н. Семенова и В. И. Веденеева разрабатывает теорию изотермического пламени. Н. М. Кузнецов занимался совместно с лабораториями С. М. Когарко, В. И. Веденеева и Я. С. Лебедева вопросами высокотемпературной химической кинетики и лазерной активации.

В 1971 г. группа Е. Е. Никитина, как упоминалось ранее, была преобразована в лабораторию, где работа и проходила в тесном контакте с экспериментаторами. В 1967 г. была опубликована статья В. Н. Кондратьева и Е. Е. Никитина «Температурная зависимость скорости газофазных реакций». В 1974 г. вышла из печати книга Кондратьева и Никитина «Кинетика и механизм газофазных реакций» и в 1976 г. под редакцией В. Н. Кондратьева, Е. Е. Никитина, А. И. Резникова и С. Я. Уманского «Термические бимолекулярные реакции в газах». В 1965 г. Кондратьев, Никитин и Тальрозе выступили с пленарным докладом «Проблемы исследования элементарных процессов в низкотемпературной плазме» на Международном конгрессе ИЮПАК в Москве. Сотрудник лаборатории Н. Д. Соколова И. В. Александров в области магнитной релаксации работает в контакте с лабораториями химической радиоспектроскопии, радикальных реакций в твердых полимерах и др.

Кроме теоретических лабораторий в ИХФ в отдельных лабораториях, ведущих экспериментальные работы, имеются теоретики, которые разрабатывают вопросы, относящиеся к тематике соответствующих лабораторий. К их числу принадлежит Е. А. Андреев, работающий в области колебательной релаксации в лаборатории Ющенковой; Б. С. Когарко — в лаборатории Г. П. Гладышева в области кинетики полимеризации и деструкции полимеров и др.; В. М. Максимов — руководитель группы в секторе химбио.

Интересно также отметить, что ряд сотрудников ИХФ, начинавшие свою научную деятельность в институте как экспериментаторы, в дальнейшем получили известность как теоретики. К их числу принадлежит Я. Б. Зельдович, который в начале его работы в ИХФ (1932 г.) проводил экспериментальную работу в области катализа (в лаборатории Рогинского), позднее создал теорию детонации; Франк-Каменецкий (в ИХФ с 1934 по 1949 гг.); Л. С. Полак, работавший в ИХФ в тридцатые годы в области спектроскопии (в лаборатории Кондратьева В. Н.), впоследствии крупный специалист в области теории и практики плазмохимии.

Осмысливая разносторонний труд теоретиков, их плодотворное взаимодействие с экспериментаторами, понимаешь то огромное значение,

которое оно имело для решения фундаментальных научных и научно-технических проблем на всех этапах развития института.

ИЗ ВОСПОМИНАНИЙ ОСКАРА МОИСЕЕВИЧА ТОДЕСА

На третьем курсе физико-механического факультета Ленинградского политехнического института, где я учился в 1929—1930 гг., началась специализация, и поток разбился на группы, слушавшие различные курсы и проходившие различные лаборатории. Меня привлекли два направления, и я с удовольствием посещал лекции Я. И. Френкеля по теоретической физике и Н. Н. Семенова по вопросам новой тогда отрасли — химической физики. Сам Н. Н. Семенов читал тогда всему потоку курс «Электронные явления» по написанной им книге, гранки которой он использовал во время лекций. Методы анализа проблемы теплового пробоя диэлектриков, разработанные им совместно с В. А. Фоком, были в то время использованы Николаем Николаевичем для анализа теплового взрыва химических реакций, в работе, заложившей основу современной теории горения и взрыва. По окончании института в декабре 1930 г. я был направлен на работу в отдел Н. Н. Семенова, организовавшего в то время у себя специальную теоретическую группу под эгидой Я. И. Френкеля. И первым вопросом, с которым мне пришлось столкнуться, была теория детонации. Связывая теорию с практикой, Николай Николаевич в начале 1931 г. организовал I Всесоюзную конференцию по горению и детонации, задачей которой было ознакомить инженеров-двигателистов с современными идеями теории горения, а также выявить направления дальнейшего развития этой теории. Мне было поручено сделать на конференции обзорный доклад о теории детонации, и с молодым нахальством я в этот доклад включил, кроме общеизвестных и установленных вещей, незрелые соображения о возможной роли квантово-механических механизмов передачи микроскопических процессов.



О. М. Тодес

Сам Николай Николаевич докладывал на этой конференции основы цепной теории горения и распространения пламени и как физик поучал инженеров об ошибочности укоренившегося представления, что температура самовоспламенения есть некая физико-химическая константа данного горючего. Поскольку ученые и инженеры тогда еще говорили на разных языках, то не обошлось и без курьезов. Так, на конкретный вопрос одного из слушателей, почему у него в данном случае воспламенение в двигателе отказало, Николай Николаевич очень просто ответил: «Значит у Вас альфа была мала!» (Альфа — вероятность продолжения цепи).

Эта первая конференция по горению и детонации сыграла большую роль в развитии правильных представлений о протекании процессов горения и детонации в двигателях, а в руководимом Николаем Николаевичем отделе, выделившемся вскоре, в 1931 г., в отдельный институт, возник ряд групп и лабораторий, сконцентрировавших свое внимание на анализе различных конкретных проблем горения в ДВС (Нейман, Соколик, Загулин, Рогинский). Возникший институт был очень молод, средний возраст основных научных работников не превышал 25 лет, а развитие в институте цепной теории химических реакций позволило Я. Б. Зельдовичу и Ю. Б. Харитону к концу 30-х годов разработать первую макроскопическую теорию расчета цепной ядерной реакции.

Помимо работы небольшой группы теоретиков, руководимой Я. И. Френкелем, отдельные молодые теоретики были распределены по лабораториям института, и я, в частности, попал в лабораторию А. В. Загулина и занялся дальнейшим развитием теории теплового взрыва. В поддерживавшихся Николаем Николаевичем моих первых попытках создания так называемой «нестационарной теории теплового взрыва» я использовал «в лоб» аррениусовскую экспоненту (тогда еще не было предложено Д. А. Франк-Каменецким разложение ее показателя в ряд), что приводило к большим математическим трудностям при количественных и даже качественных расчетах. Даже в предельном случае так называемого «адиабатического теплового взрыва» потребовалось использование довольно громоздкой специальной функции — интегрального логарифма. И вот для облегчения счета Николай Николаевич пригласил в помощь уже существовавшую тогда «живую ЭВМ» — П. В. Мелентьева, публично демонстрировавшего чудеса мгновенного счета. Одновременно производилось и сопоставление с экспериментом, проведенным Харитоном и Апиным для теплового взрыва мономолекулярной реакции, а в лаборатории Загулина мне была предоставлена возможность с помощью дипломанта вести исследование условий теплоотдачи в газовых системах при наличии естественной конвекции.

Дальнейшее направление этих исследований, в которые включились Зельдович и Франк-Каменецкий, позволило развить в институте современную теорию самовоспламенения, зажигания, распространения пламени и детонации. Уже в настоящее время в ОИХФ в Черноголовке с использованием ЭВМ весь этот цикл работ получил в работах лаборатории А. Г. Мержанова завершенный вид, достаточно хорошо послуживший для практического использования. Интересно, что примененные на ранних этапах исследований качественные методы анализа интегральных кривых теплового взрыва в фазовой плоскости и квазистационарные подходы оказались одновременно полезными и для развития основных исследований по теории разветвленных цепей, выполненных самим Николаем Николаевичем Семеновым.

Вспоминая 30-е годы и активную дружественную обстановку работы в ИХФ, могу сказать, что молодость тогда дерзала на многое и сам Николай Николаевич был в этом отношении столь же молод, как и его юные сотрудники. Вспоминается, например, актовый зал ИХФ, все стены которого были завешены плакатами к большому докладу Н. Н. Семенова. В процессе обсуждения доклада выступил заведующий лабораторией ИХФ М. Б. Нейман и по поводу одного из пунктов сказал: «А здесь, Николай Николаевич, Вы врете». С присутствовавшим на докладе московским пожилым профессором Ворогушиным от такого обращения к академику чуть не сделался удар. Сам же Николай

Николаевич бодро вскочил на трибуну и со словами: «Нет, почему же я вру...», — стал энергично разбивать доводы своего оппонента.

Осталось у меня живо в памяти и посещение Комбината физико-технических институтов С. М. Кировым, активно поддерживавшим ленинградскую науку. Для предотвращения взрывов дирижаблей в ИХФ тогда велась большая работа по флегматизации водорода и при демонстрации Сергею Мироновичу достижений в этой области произошел типичный «визит-эффект». Сергей Миронович заразительно хохотал над нашей неудачей и, не задерживаясь, пошел смотреть, как это успешно происходило в стеклянных трубках в лаборатории Загулина.

Переход ИХФ в систему Академии наук незадолго до войны не изменил его направления, не «засушил» его и не превратил в сугубо «академическое», оторванное от практики заведение. Наряду с основным костяком, превратившимся в руководящие кадры (Кондратьев, Харитон, Загулин, Рогинский, Нейман, Соколик), ИХФ все время впитывал молодых талантливых ученых. Особенно тесной была связь с физико-механическим факультетом, откуда все время приходили молодые дипломанты, многие из которых по окончании оставались в тех же лабораториях (Эмануэль, Боболев и др.). Приходили и вовлекались в активную работу и отдельные товарищи «со стороны» (Зельдович, Франк-Каменецкий, Щелкин, Рывин и др.). На лабораторных семинарах и совете обсуждались все вновь возникавшие направления, а для повышения квалификации сотрудников читались различные специальные курсы.

Старшие товарищи подталкивали молодых к оформлению ученых степеней и званий. Перед самой войной в списке первых лауреатов Государственной премии по науке появились фамилии Н. Н. Семенова (I премия) и С. З. Рогинского (II премия). В трудные месяцы эвакуации в Казань старшие научные сотрудники не стеснялись подставлять свое плечо под очередную тяжесть при погрузке и разгрузке перевозимого на новое место оборудования. Часть молодых ученых (Эмануэль, Садовников, Щелкин) пошла добровольцами на фронт. Перед отъездом, наряду со всеми ленинградцами, институт выделял большие группы людей на строительство оборонительных рубежей. Еще в поезде, считая необходимым включиться непосредственно в оборонительную тематику, было организовано предварительное обсуждение возможных направлений этих исследований с привлечением к обсуждению эвакуируемого с нами знаменитого академика А. Н. Крылова. И в нелегких условиях в Казани кипела интенсивная работа на базе накопленных в мирные годы знаний и научных результатов».

НИКОЛАЙ МИХАЙЛОВИЧ КУЗНЕЦОВ

(заведующий теоретической лабораторией)

В 1954 г. теоретическая лаборатория, в состав которой к этому времени входили всего двое — Компанеец А. С. и Саясов Ю. С., пополнилась новыми сотрудниками — Новожиловым Б. В., Провоторовым Б. Н. (выпускниками Ленинградского физико-технического института) и Кузнецовым Н. М. (Московский инженерно-физический институт). В аспирантуру под руководством А. С. Компанейца поступили Андрианкин (Физико-технический институт) и Ловецкий Е. Е. (МИФИ).

Н. Н. Семенов, как правило, лично беседовал с принимаемыми на работу в ИХФ молодыми специалистами. При такой беседе (15 апреля 1954 г., как потом я узнал, в день рождения Н. Н. Семенова) он спросил, что меня интересует больше всего. Я ответил: «Множественные процессы». Николай Николаевич сказал, что теоретикам по спецтематике можно заняться физикой нейтронов или атомным взрывом, но он считает более важной вторую из этих проблем. Сообщил, что через год построят дома в Узком и там можно будет получить комнату или квартиру и что теоретики в ИХФ довольно быстро защищают кандидатские диссертации, пожелал успехов, направив в лабораторию А. С. Компанейца. Не приводя здесь полностью этот первый разговор с Н. Н. Семеновым, который остался в моей памяти в подробностях навсегда, скажу только, что особенное впечатление произвели на меня простота, доверительность, отсутствие дистанции, которая, казалось бы, должна разделять директора института, академика, и только что защитившего диплом студента.



Н. М. Кузнецов

Заведующий лабораторией А. С. Компанеец в то время занимался в основном задачами, имевшими приложения к действию атомного взрыва. На такие задачи был ориентирован и я. Требовалось рассчитать термодинамические функции (уравнение состояния, концентрации компонент) воздуха в очень широком диапазоне температуры и плотности, нужные механикам и математикам для численного решения (на машинках «Мерседес» и ЭВМ «БЭСМ-20» вычислительного центра АН СССР) задачи об ударной волне воздушного сильного взрыва.

Мне была поручена физическая часть задачи — подготовка исходных данных, составление уравнений для вычисления термодинамических функций воздуха, контроль за счетом, выполняемым группой вычислителей математического отдела вручную (на машинках «Мерседес»).

Математический отдел летом и осенью 1954 г., по существу, только что был создан и еще продолжал пополняться. Руководители отдела — Чудов Лев Алексеевич и Милютин Алексей Алексеевич (оба в 1953 г. перешедшие в ИХФ из Института физических проблем) много сил и энергии отдавали пополнению штата математиков и вычислителей отдела.

Задание физикам и математикам было очень ответственным. В кратчайшие сроки требовалось подготовить уравнение состояния воздуха для дальнейших решений задач о сильном взрыве. При этом любая ошибка в константах химического и ионизационного равновесия могла свести на нет многодневный труд большого штата вычислителей. В связи с этим много волнений и усилий найти истину доставил неясный в то время вопрос об энергии диссоциации азота (N_2) и связанной с этим

(через хорошо известные теплоты других реакций) энергии диссоциации окиси азота (NO).

Несколько позже, в 1955 г., основной темой моей работы стало построение уравнения состояния воды и решение задачи об ударной волне подводного сильного взрыва. Эта задача была решена в 1955—1957 гг. (вторая, газодинамическая ее часть, выполнена совместно с математиками — А. А. Милютиным и Г. Виленской). Результаты использовались в соответствующих организациях ВМФ и др. Они так и не попали в открытую печать, так как оставались секретными около 20 лет. Была, в частности, получена формула (аналогичная известной формуле М. А. Садовского для воздушного взрыва), устанавливающая зависимость давления в волне от расстояния и энергии взрыва. Был также вычислен тротиловый эквивалент подводного взрыва. Результаты работы были оформлены в виде кандидатской диссертации (в настоящее время находится в библиотеке ИХФ). Но это была первая работа по подводному сильному (атомному) взрыву не только в нашей стране, но, по-видимому, и за рубежом.

Вместе с А. С. Компанейцем мне довелось в августе — октябре 1955 г. быть членом экспедиции в составе группы Н. Н. Семенова на Новой Земле, где в сентябре 1955 г. был осуществлен первый в СССР подводный атомный взрыв. (От этой поездки осталось много впечатлений. Я брал с собой библиотечку справочной физической литературы, очень пригодившейся там не только мне, и две машинки «Мерседес», которым приходилось путешествовать и на шлюпках, и на кораблях, и по воздуху. Отношение к группе Н. Н. Семенова со стороны моряков, включая и высокое начальство, было уважительным. Мы все были одеты в одинаковое добротное северное обмундирование и носили особой формы добротные кожаные сапоги, за что нас окрестили гренадерами).

В 1954—1956 гг. Н. Н. Семенов многократно собирал специалистов по физике и газодинамике для обсуждения вопросов действия воздушного и подводного атомных взрывов. На несколько таких совещаний приглашали и меня. В числе участников были М. А. Лаврентьев, С. А. Христианович, А. С. Компанеец. Каждый раз это были интересные обсуждения сложных вопросов. Н. Н. Семенов умел так ставить вопросы и концентрировать коллективное мышление, что работоспособность у всех была максимальной.

Еще не закончились исследования воздушного и подводного взрыва, как М. А. Садовский предложил теоретикам заняться подземным взрывом. Эту работу вели в основном сотрудники лаборатории В. Н. Родионова и отдела С. А. Христиановича, вошедшие потом в спецсектор ИФЗ. Этой же проблемой занялся и А. С. Компанеец. Ему удалось решить практически очень важную задачу о взрыве в уплотняемой пластической среде. Излучение энергии упругим предвестником ударной волны в грунте исследовалось аспирантом А. С. Компанейца Е. Е. Ловецким.

В эти же годы в лаборатории велась работа по нейтронной тематике и другим вопросам распространения жесткой радиации в веществе (Б. В. Новожилов). В 1960 г. вышла в свет книга О. И. Лейпунского, Б. В. Новожилова и В. Н. Сахарова «Распространение гамма-квантов в веществе». Ряд задач, связанных с радиационными явлениями (при атомном взрыве), был решен А. С. Компанейцем совместно с Я. Б. Зельдовичем, Ю. П. Райзером и Е. Я. Ланцбургом.

После отделения спецсектора М. А. Садовского от ИХФ (1963 г.) работа лаборатории со спецсектором продолжалась, но тематика лаборатории в целом постепенно менялась и становилась более многоплановой.

Б. В. Новожилов стал заниматься вопросами горения, в частности нелинейными эффектами в кинетике горения (докторская диссертация 1965—1967 гг.). (Б. В. Новожилов работал в теоретической лаборатории с 1954 по 1967 гг. В 1976 г. возглавил математическую лабораторию). Исследовались уравнения состояния продуктов детонации конденсированных ВВ (Н. М. Кузнецов совместно с К. К. Шведовым), физические процессы в ударных и детонационных волнах (фазовые переходы в ударных волнах, возможность детонации при фазовых превращениях метастабильных веществ и полимеризации, условия неединственности и устойчивости режимов детонации, детонация с малой скоростью (Н. М. Кузнецов)).

В 1965 г. была издана книга «Термодинамические функции и ударные адиабаты воздуха при высоких температурах» под редакцией Н. М. Кузнецова. Развита гидродинамическая теория удара (Э. И. Андрианкин). Исследования по теории магнитного резонанса, получившие широкое признание в мировой науке, выполнены Б. Н. Провоторовым. Под его руководством по этой тематике защитили кандидатские диссертации сотрудники лаборатории М. А. Кожушнер и О. А. Ольхов.

В связи с ракетной (космической) тематикой, лазерными и другими приложениями физической газодинамики, начиная с 1958 г. велись по инициативе и постоянной поддержке В. Н. Кондратьева работы по высокотемпературной неравновесной химической кинетике (Н. М. Кузнецов). Результаты этих исследований вошли в монографию Н. М. Кузнецова «Кинетика мономолекулярных реакций», 1982 г.

Исследования динамики элементарных процессов в газовой фазе, в твердом теле и на его поверхности ведутся с начала 60-х годов М. А. Кожушнером, Г. К. Ивановым, Ф. И. Далидчиком (все они работают в лаборатории с первой половины 60-х годов). С 1975 г. к этой тематике подключился Г. В. Голубков, кроме того, постоянно динамикой элементарных процессов и некоторыми другими вопросами занимался до 1968 г. Ю. С. Саясов.

Основные результаты, полученные в лаборатории по динамике элементарных процессов:

1. Предложен и теоретически рассмотрен метод поляризации ядер с помощью динамического охлаждения (М. А. Кожушнер, 1963—1968 гг.).

2. Разработаны вопросы теории переноса энергии электронного возбуждения через виртуальные экситоны в твердом теле (М. А. Кожушнер, 1968—1975 гг.).

3. Исследованы процессы колебательной релаксации молекул, адсорбированных на поверхностях металлов, полупроводников и диэлектриков (М. А. Кожушнер).

4. Предсказан (обнаруженный затем) интерференционный эффект в процессах упругого и неупругого рассеяния сложных ядер (Ф. И. Далидчик, 1965—1968 гг).

5. Построена теория электролюминесценции примесных полупроводников (Ф. И. Далидчик, 1978—1979 гг.).

6. Развита теория многоквантовых эффектов при резонансном рассеянии и туннелировании электронов на поверхности твердого тела и в газовой фазе (Ф. И. Далидчик, 1984 г.).

7. Построена теория взаимодействия возбужденных и высоковозбужденных атомов с атомами и молекулами (Г. К. Иванов, 1976—1980 гг.).

8. Исследован широкий класс столкновительных и радиационно-столкновительных процессов с участием ридберговских состояний двухатомных молекул (Г. В. Голубков, Г. К. Иванов, 1981—1988 гг.).

9. Предсказан и теоретически исследован ряд эффектов, связанных с туннельным переносом электрона и тяжелых частиц (Г. К. Иванов, М. А. Кожушнер, 1978—1983 гг.).

Динамика и релаксация спиновых волн в ферро- и антиферромагнетиках с предсказанием лазерного эффекта исследовались Ольховым О. А. (докторская диссертация, 1986 г.).

Развит метод канонических преобразований в теории взаимодействия света с атомами (нелинейная оптика) (А. В. Иванова, 1983—1988 гг.).

Исследованы оптические свойства водородоподобных и литиеподобных ионов (А. В. Иванова, 60-е годы).

Фазовые переходы в сегнетоэлектриках, низкотемпературная электропроводность металлов (Зайцева Л. А., 1970—1976 гг.).

Решены принципиальные вопросы теории детонации в релаксирующих средах и так называемой пузырьковой детонации (Н. М. Кузнецов, В. А. Копотев, 1983—1985 гг.; Н. М. Кузнецов, В. А. Копотев, А. Д. Охоцимский, 1987—1988 гг.).

Нелинейный анализ устойчивости ударных волн позволил ответить на ряд вопросов, остававшихся ранее в рамках линейной теории нерешенными (Н. М. Кузнецов, 1983—1987 гг.).

В настоящее время в лаборатории широким фронтом ведутся работы по неравновесной химической кинетике, динамике элементарных процессов в газах и на поверхности твердых тел (поверхностный катализ). Исследуются перенос фононной энергии в неравновесном режиме и тепловое сопротивление пленок. Ведутся исследования по нелинейной оптике, по теории устойчивости ударных и детонационных волн.

Для лаборатории характерно широкое взаимодействие с экспериментаторами почти всех отделов ИХФ. В этом отношении принадлежность лаборатории отделу кинетики и катализа скорее формальная, чем по существу. Такие традиции были заложены А. С. Компанейцем, и мы считаем своим долгом поддерживать и развивать их, не взирая на возможные конъюнктурные внутриотдельческие интересы. Руководство ИХФ (Н. Н. Семенов, М. А. Садовский, В. Н. Кондратьев) именно так теоретиков и рассматривало.

Мы не были «обижены» в отношении производственных условий. В последние годы, однако, наметилась и частично уже реализовалась иная тенденция — улучшение условий административно-управленческого аппарата за счет производственных площадей научных подразделений, в том числе и за счет теоретиков. Хотелось бы надеяться, что добрые традиции, восходящие к основоположникам химической физики, будут поддерживаться в ИХФ и впредь.

ИЗ ВОСПОМИНАНИЙ Б. В. НОВОЖИЛОВА

Эти воспоминания написаны по просьбе Ф. И. Дубовицкого и носят чисто личностный характер, однако я надеюсь, что некоторые детали, относящиеся к институту, могут представлять определенный интерес.

Сейчас это трудно представить, но, обучаясь в Ленинградском политехническом институте в 1948—1953 гг., я просто не знал, что существует Институт химической физики. Рядом был Физико-технический институт, от которого отпочковался ИХФ, деканом нашего физико-механического факультета был А. Ф. Иоффе, лекции читали ведущие ученые физтеха (всех перечислить трудно, отмечу только Я. И. Френкеля, Р. О. Кузьмина, Г. А. Гринберга, Л. Г. Лойцянского, Б. П. Константинова, А. И. Лурье, И. И. Палеева, А. И. Ансельма), а об ИХФ — ни слова. Время было такое.



Б. В. Новожилов

В ИХФ я попал совершенно случайно. В те времена распределение оканчивающих физико-механический факультет происходило так. Список студентов группы (наша специальность — ускорители элементарных частиц, надо сказать, что за время обучения я так и не увидел ни одного ускорителя) делился на две части — от А до М и от Н до Я. Первые оставались в Ленинграде, остальные ехали в Москву. Дело было за год до окончания, нам нужно было писать диплом. Я оказался как раз на водоразделе. Небольшая случайность могла привести к тому, что я не писал бы сейчас этих воспоминаний.

Далее были сказаны следующие слова: «Приедете в Москву, доедете до станции метро «Калужская» (ныне «Октябрьская»), сядете на троллейбус (кажется, это был четвертый номер) и доедете до кольца (оно было тогда у Института физических проблем), дальше пойдете по правой стороне улицы, зайдете во дворец и спросите Семенова (имя, отчество и должность не указывались)». На вопрос, куда мы распределены и чем будем заниматься, последовал ответ — физикой и химией.

Таким способом в институт вместе со мной попали Б. Н. Провоторов, В. Н. Попов (сейчас работает в институте В. Л. Тальрозе) и Г. Г. Петров, который долгое время работал в ИХФ, а затем перебрался в Ленинград. Легко заметить, что все фамилии из нижней половины списка.

В памятный всем нам март 1953 г. мы оказались в вестибюле первого корпуса. Надо сказать, что в те времена на физико-механическом факультете не существовало теоретической специализации. Немногочисленная группа студентов (шесть примерно из трехсот, учившихся на нашем потоке), в которую входили и мы с Б. Н. Провоторовым, решила заниматься по своему плану под руководством одного из ведущих теоретиков физтеха К. А. Тер-Мартиросяна. Это было расценено руко-

водством как некое преступление — нас обвиняли в срыве планов подготовки специалистов, прорабатывали на собрании, приводили примеры вроде того, что где-то какие-то теоретики сожгли электронный микроскоп стоимостью несколько миллионов рублей и т. п. Переезд в Москву легализовал наше положение как будущих теоретиков. К. А. Тер-Мартиросян, узнав, что нас посылают в ИХФ, договорился с А. С. Компанейцем о том, чтобы он взял нас на дипломную работу. Встреча с Александром Соломоновичем — выдающимся ученым и замечательным человеком — оказала определяющее влияние на формирование меня как научного работника.

Что представлял теоретический отдел в то время? Кроме Александра Соломоновича там работали Б. В. Медведев (тогда еще молодой человек, экстраватантность поведения которого при первом знакомстве просто поражала; ныне он профессор, известный специалист в теории поля), Ю. С. Саясов (уехал за границу) и Герман (имени и отчества не помню), которая вскоре уволилась из института.

Мы с Б. Н. Провоторовым были зачислены в теоретический отдел после защиты диплома в феврале 1954 г. Отдел тогда занимал две смежные комнаты в первом корпусе. В это время начался быстрый рост института, основной тематикой которого было исследование действия атомного оружия. Николай Николаевич, понимая, что без теоретиков здесь не обойтись, принял все меры для формирования отдела. Собралась очень удачная компания молодых людей (сейчас уже ветеранов) — в основном выпускников МИФИ. Это Н. М. Кузнецов, Э. А. Андрианкин (ныне директор отдела теоретических проблем АН СССР), Е. Е. Ловецкий (сейчас профессор МФТИ), М. А. Кожушнер, О. А. Ольхов, А. В. Иванова, Ф. И. Далидчик, Г. К. Иванов, Е. Я. Ланцбург, Л. С. Никольская (последние двое сейчас работают в ИФЗ).

Одновременно с расширением теоретического отдела в институте стали появляться математики. Для организации математического отдела весной 1954 г. были приглашены А. А. Милютин и Л. А. Чудов (сейчас работает в Институте прикладной механики). Была создана расчетная группа (электронных машин еще не было, расчеты проводились на машинах «Мерседес») и сформирована группа математиков, в основном выпускников МГУ. Из них в настоящее время в институте работают В. С. Посвянский, М. Г. Нейгауз, В. Л. Боднева, З. И. Каганова, Е. М. Мостовая, Е. А. Ермакова и А. М. Герасимова. Несколько позже в московской части математического отдела появились Б. В. Павлов и Б. И. Розенфельд.

Нужно было где-то размещать теоретиков и математиков. Не знаю, кому в голову пришла блестящая идея (не исключаю, что самому Николаю Николаевичу) — превратить чердак второго корпуса в лабораторные помещения. Буквально за несколько месяцев эта идея была осуществлена: пробили окна, поставили перегородки и двери, стены комнат для расчетчиков покрыли звукопоглощающей плиткой. Вместе с теоретиками и математиками на возникшем третьем этаже разместились и механики во главе с С. А. Христиановичем, который некоторое время был в штате ИХФ. В этой группе работали К. Е. Губкин и И. В. Немчинов (ныне сотрудники ИФЗ) и А. Т. Онуфриев (сейчас проректор МФТИ).

Эти три группы были объединены, конечно, не только помещением. Главное, была интересная, творческая работа над общей большой и важной темой, имевшей много аспектов, связанных с совершенно раз-

личными областями науки. Это и теория проникающих излучений нейтронов и гамма-квантов, и гидродинамика начальной стадии взрыва, и теория светового излучения, и образование и характеристики ударных волн в разных средах. Если еще учесть, что все время была тесная связь с экспериментаторами и непосредственное участие в натурных исследованиях, то станет понятно, почему мне столь дороги воспоминания о тех пяти-семи годах, посвященных этой тематике. Это была настоящая наука и прекрасная возможность контактов с ведущими исследователями. Приходилось встречаться и беседовать с учеными такого масштаба, как Н. Н. Семенов, Я. Б. Зельдович, М. А. Садовский и со многими ведущими сотрудниками ИХФ. Наиболее тесные контакты у меня были с О. И. Лейпунским, П. А. Ямпольским, Н. Я. Бубеном и В. Н. Сахаровым.

Александр Соломонович Компанеец был не только выдающимся ученым, но и прекрасным воспитателем и педагогом. Он воспитывал нас наиболее простым и правильным способом — своим личным примером, своим отношением к науке, своей работой и своей реакцией на действия дельцов от науки. Ученик Л. Д. Ландау, он был одним из немногих теоретиков, успешно работающих в совершенно различных областях теоретической физики. Его работы охватывают огромный диапазон от теории гравитационных волн до исследований механизма распространения нервного импульса. Причем во многих областях работы Александра Соломоновича были пионерскими.

Многоплановость задачи, порученной теоротделу и широта интересов нашего руководителя привели к тому, что каждый из учеников Александра Соломоновича получил самостоятельную тему. Так, Э. А. Андрианкин разрабатывал теорию сильного несимметричного взрыва, Н. М. Кузнецов занимался распространением ударных волн в различных средах, Е. Я. Ланцбург — нагреванием газа излучением, мы с Б. Н. Провоторовым — теорией проникающих излучений (нейтронов и гамма-квантов), Е. Е. Ловецкий — свойствами грунта, необходимыми для расчета последствий взрыва и т. д. Несмотря на такую многоплановость работы, мы были единым коллективом — нас объединял Александр Соломонович. Его хватало на всех. Штрих к его портрету — лишь у немногих из нас есть совместные публикации с нашим руководителем. Я проработал с Александром Соломоновичем двадцать лет, он был научным руководителем моей кандидатской диссертации, но у нас нет ни одной совместной публикации. Это не связано с режимными соображениями, мы и в те годы посылали работы в печать. Объяснение в одном из многочисленных афоризмов Александра Соломоновича — «успехи учеников рикошетом бьют по их учителю».

Теперь о математиках. Организация математического отдела института проходила у меня на глазах, сейчас я сам работаю в этом отделе, поэтому мне хотелось бы высказать некоторые соображения о роли и функциях этого отдела. Довольно часто мне приходилось слышать мнение, что математический отдел должен быть чем-то вроде мастерских — принес заказ, подождал, получил решение. Я противник такой точки зрения. Не всегда бывает, что математик понимает физическую суть предложений задачи. Даже если задача сформулирована математически корректно, все равно численное решение ее или математическое моделирование какого-то физико-химического процесса должно проводиться при непосредственном участии и контроле теоретика. В противном случае возникают различного рода неприятности. Математик, на-

пример, может не заметить какого-нибудь вытекающего из физических соображений и предварительных расчетов существенного упрощения задачи. С другой стороны, редко, но бывает, что в численном счете возникают новые неожиданные эффекты, и правильно их значение может оценить только исследователь, поставивший задачу. В этом случае может возникнуть необходимость расширения области изменения определяющих параметров.

Мне кажется, что наиболее эффективно математический отдел работал, когда существовало тесное сотрудничество математиков и теоретиков. Первый пример — деятельность математдела в те годы, о которых только что было рассказано. Во главе отдела стояли крупнейшие специалисты в области численных расчетов — А. А. Милютин и Л. А. Чудов. Рядом работали С. А. Христианович и А. С. Компанеец над нужной стране и интересной тематикой. Все это и обусловило эффективность работы отдела. Где-то в 1958—1960 гг. тема закончилась. А. А. Милютин погрузился целиком в чистую математику, Л. А. Чудов, желая продолжить работу в той же области, ушел, естественно, туда, где ему было более интересно — в Институт проблем механики, создав там современный вычислительный центр. Ушел и С. А. Христианович, а С. А. Компанеец никогда особенно не возлагал больших надежд на численный счет. Ему как теоретику, привыкшему к классическим методам работы, достаточно было пера и тетради. Грубо говоря, математдел остался без работы.

В это время, однако, стараниями Н. Н. Семенова, Ф. И. Дубовицкого и А. Я. Повзнера начал формироваться мощный математический отдел в Черноголовке. Второй пример, который должен иллюстрировать мысль о необходимости контактов, относится к чрезвычайно эффективному использованию математиков лабораторией (затем отделом и наконец новым институтом) А. Г. Мержанова. Работы по численному моделированию посыпались (и продолжают сыпаться), как из рога изобилия.

Эффективность контактов между теоретиками и математиками проявляется и в том случае, когда математик тяготеет к аналитическим исследованиям. Я имею в виду прекрасный тандем Б. И. Хайкин — С. И. Худяев, которому принадлежит ряд интересных работ, не связанных с машинным счетом. Безвременная кончина Бориса Иезекильевича тяжело переживалась всеми, кто его знал, а С. И. Худяев потерял в его лице половину творческого коллектива.

Здесь же я хотел упомянуть о К. Г. Шкадинском, который нашел в себе силы и мужество превратиться в специалиста по теории горения, сохранив качества математика-вычислителя, пример, достойный подражания.

Но вернемся к теоретическому отделу. Тематика заканчивалась, почти все ученики Александра Соломоновича успешно защитили кандидатские диссертации. К этому времени относится начало моего знакомства с Я. Б. Зельдовичем. Конечно, это был крупнейший ученый, к нему и повел меня Александр Соломонович, чтобы обсудить результаты моей работы. Я был поражен, когда Яков Борисович, посмотрев некоторое время в бесконечность, сказал: «Похоже на правду». Нескольких минут ему хватило, чтобы оценить правильность того, над чем я работал три года! Впоследствии, занимаясь теорией горения, я неоднократно обсуждал с Яковом Борисовичем различные вопросы этой науки.

Состав теоретического отдела стал меняться. Сделав работу мирового класса, ушел Б. Н. Провоторов (сначала в лабораторию Н. Д. Соколова, а затем в Черноголовку); окончив аспирантуру, перешел работать в МИФИ Е. Е. Ловецкий; вместе с Ю. П. Райзером перешли в сектор М. А. Садовского Е. Я. Ланцбург и Л. С. Никольская. Остальные потихоньку стали менять свои интересы. Здесь, как я считаю, мне достаточно крупно повезло. Дело в том, что О. И. Лейпунский, с которым я поддерживал тесный научный контакт, возвратился к своей прежней тематике — горению конденсированных систем. Он и поставил передо мной одну из задач этой области — теорию горения черного пороха. Получилось так, что я увлекся и очень крепко. До сих пор занимаюсь этой наукой. Очень рад, что мне довелось контактировать с людьми, стоявшими у истоков теории горения — Н. Н. Семеновым, Я. Б. Зельдовичем, К. И. Щелкиным, Ю. Б. Харитоном и их учениками и последователями (к сожалению, Д. А. Франк-Каменецкий к этому времени покинул наш институт). Это было время становления и роста отдела горения конденсированных систем (ГКС). Общение с сотрудниками отдела ГКС, связь с которым поддерживается до сих пор, очень помогает мне и моим сотрудникам в нашей работе.

Когда был построен шестой корпус института, Николай Николаевич еще раз показал, как он ценит теоретиков, предоставив в распоряжение теоретиков и математиков, на мой взгляд, лучшее помещение из того, что было в наличии. Речь идет о третьем этаже первого корпуса (раньше там размещалась библиотека.) Нам была предоставлена возможность самим распланировать помещение. Ремонт по нынешним меркам был сделан мгновенно. Результат был прекрасный — кроме рабочих комнат мы получили еще и зал заседаний. К сожалению, в дальнейшем такой заботы руководство института к нам не проявляло.

Институт старел. Старел и его директор. Появились центробежные силы — возникли сектора со своими собственными интересами, иногда противоречащими интересам целого. Теоретический отдел отдали из подчинения дирекции в отдел кинетики. Математический отдел московской части, не имея собственной техники, находился (да и сейчас находится) в ненормальном состоянии. Поскольку он не возглавлялся достаточно сильным лицом, за него и взялись. Разбойными методами заместитель директора отнял три комнаты у математиков. Наш уютный конференц-зал превратился в проходной двор. В последнее время у теоретиков тоже была отнята комната (теперь уже для кабинета политпросвещения). Мы с завистью смотрели на основную часть математического отдела в отделении, руководство которого заботилось о его развитии, предоставив под него прекрасные помещения и закупая современную технику.

После безвременной кончины Александра Соломоновича лабораторией стал заведовать Н. М. Кузнецов. В 1976 г. Николай Николаевич предложил мне организовать на базе московской группы математиков (ее возглавлял А. М. Коган, покинувший страну) лабораторию математических методов химической физики. В мататделе появилась молодежь — Б. В. Лидский, А. А. Беляев, О. А. Борисова, Ш. Ш. Максютов, А. В. Левченко, О. Е. Родионова, А. В. Жучков, студенты и аспиранты кафедры «Горение и взрыв» МФТИ.

К сожалению, наши усилия по созданию в московской части математического отдела современного вычислительного центра не увенча-

лись успехом. Приобретенная машина ЕС-1045 была передана в Черноголовку, достаточно квалифицированная группа инженеров распущена, а машинный зал (140 квадратных метров!) был опять-таки отнят дирекцией.

Обобщая деятельность коллектива института на разных этапах его развития, мы обязательно должны сказать о том важном, значимом вкладе в успех непосредственно научной работы научных сотрудников, инженерно-технических работников, мастеров-механиков, слесарей, токарей, стеклодувов, лаборантов, препараторов и сотрудников других специальностей.

Во все времена Ленинградского физико-технического института и нашего Института химической физики труд инженерно-технических работников, мастеровых считался неотъемлемой частью в работе ученого, потому что без их участия невозможна нормальная научная работа, успех которой определяется не только талантом научного сотрудника, но и талантом, квалификацией подсобной категории сотрудников. Мы уже говорили, что в традициях институтов Абрама Федоровича Иоффе и Николая Николаевича Семенова всегда было доброе, уважительное, я бы сказал, почтительное отношение к мастеровым, инженерам и техникам. В деятельности Института химической физики всегда уделялось большое внимание организации работы подсобных, производственно-технических подразделений, подбору и воспитанию квалифицированных работников этих подразделений.

Обозревая все сказанное, мы видим, что жизнь института на протяжении всей его истории не была спокойной, застойной. Она всегда была активной, творческой, инициативной. Его непрерывное проблемно-тематическое развитие неизбежно было связано с постоянным совершенствованием организации работы всех подразделений, всех звеньев института, в том числе и производственно-технических, вспомогательных и административно-хозяйственных служб.



Е. К. Руссиян

Мы не будем описывать, как начиналась и развивалась производственно-техническая база института. Укажем лишь, что в институте как в Москве, так и Филиале (Черноголовка), создана мощная, технически хорошо оснащенная база, с квалифицированным инженерно-техническим и производственным персоналом, с численностью более 300 человек в Москве и около 500 человек в Черноголовке.

В Москве организация и руководство инженерно-техническими производственными подразделениями осуществлялось высококвалифицированным, талантливым, разносторонне развитым механиком Евгением Каликстовичем Руссияном.

Административно - хозяйственными, инженерными сооружениями руководил способный организатор, энергич-

ный инженер Семен Михайлович Куюмджи, о котором говорилось выше.

Особо нужно сказать о работе мастеров-стеклодувов, об их мастерстве. В Институте химической физики почти все экспериментальные работы выполняются на сложных установках из стекла. Поэтому разрабатываемые методы теснейшим образом связаны с мастерством стеклодувов, с их творчеством, искусством в изготовлении уникальных приборов. В институте было около 40 человек стеклодувов высокой квалификации, воспитанных выдающимся мастером Александром Васильевичем Петушковым, а затем его преемником С. Ф. Веселовским. Александр Васильевич был мастером высочайшей квалификации, мастером-виртуозом крупных, сложных агрегатов как по стеклу, так и кварцу. Он изготавливал сложные, высокого качества пятилитровые трехстенные сосуды Дьюара, рентгеновские трубки, сложные агрегаты из кварца для изучения фотохимических реакций с использованием ультрафиолетового света и другие уникальные приборы.

Сергей Федорович Всеволовский с 1929 г. и до конца своей жизни работал в тесном контакте с крупными учеными В. Н. Кондратьевым, С. З. Рогинским, М. Б. Нейманом, А. А. Ковальским, А. Б. Налбандяном, Н. М. Чирковым и многими другими. Выполняя их задания по изготовлению различного рода приборов, он совершенствовал свое мастерство и одновременно тем самым совершенствовал методики экспериментальных исследований. Сергей Федорович, пройдя школу своих учителей Петушкова А. В., Михайлова Н. Г. и др., усвоив их приемы в стеклодувном деле, общаясь со многими крупными мастерами-стеклодувами страны, приобрел высокую квалификацию мастера-стеклодува и кварцедува. С. Ф. Всеволовский по своему опыту, внимательному, вдумчивому отношению к делу стал, по сути, инженером и крупным технологом в стеклодувном производстве. Его огромный опыт, глубокое понимание стеклодувного процесса позволили написать и издать обстоятельную книгу, по существу, учебник по технологии стеклодувного дела, которая стала настольным пособием не только для мастеров-стеклодувов, но и для научных работников, методы исследования которых связаны непосредственно со стеклянными приборами и аппаратурой. С. Ф. Веселовский внес большой вклад в развитие науки Института химической физики.



Н. Г. Подойницын

Важное место в работе вспомогательных служб занимал отдел приборов и научного оборудования, возникший в институте еще в Ленинграде. Тогда его возглавлял крупный специалист по электроприборам инженер Василий Лузгин. Этот отдел (бюро приборов), аналогично другим подразделениям (мастерские, конструкторское бюро, стеклодувная), ставил своей задачей разработку совместно с лабораториями измерительных схем для различных параметров эксперимента, а также

наблюдение за состоянием приборного хозяйства института. В Москве отдел начал свою работу с 1948 г., руководство им было возложено на радиоинженера Николая Григорьевича Подойницына. В задачу отдела входило первым делом взять на учет все имеющиеся в лабораториях приборы, произвести их инвентаризацию, организовать техническую проверку и начать производить ремонт, укомплектовав бюро нужными специалистами и приборами. В обязанности бюро входили организация и проведение оснащения лабораторий новыми приборами различного назначения. В дальнейшем для более рационального использования уникальных, дорогостоящих приборов в отделе был создан и успешно функционировал измерительный кабинет со специальной аппаратурой. Долголетний опыт работы отдела приборов показал свою плодотворность в совместной работе с лабораториями.

Николай Григорьевич Подойницын как специалист и хороший организатор всегда участвовал совместно с сотрудниками лабораторий в разработке схем новых методик и в обеспечении их измерительной аппаратурой. У него были хорошие, добрые отношения с сотрудниками института и пользовался заслуженным авторитетом среди ученых.

БИБЛИОТЕКА

(заведующая библиотекой В. Д. Граматчикова)

Библиотеку Института химической физики решено было организовать в конце 1937 г. До этого институт пользовался расположенной рядом библиотекой Физико-технического института. В ИХФ незадолго до этого вступил в должность заместителя директора Федор Иванович Дубовицкий и взялся за дело со свежей и неудержимой энергией. На должность заведующей библиотекой намечалось взять В. Д. Граматчикову, не имевшую ни специального библиотечного, ни какого бы то ни было законченного образования, по рекомендации заведующей библиотекой Физико-технического института, авторитет которого в любой области был непреложен. Поскольку заведующая библиотекой ФТИ предупредила меня о такой возможности за неделю, все это время я днем и ночью читала всякие библиотечные руководства и решила, что «не боги горшки обжигают». С предыдущего места я ушла, и жизнь была не очень сытая, так что работа была очень нужна.

Затем мне было сказано явиться к Ф. И. Дубовицкому, что я и сделала. Подала заявление и на следующий день приступила к работе. В актовом зале, где происходили все совещания и ученые советы, стояли два высоких шкафа, набитые научными журналами, с небольшим числом справочников. Но библиотеке нужны не только журналы, но еще и книги, полки, помещение, читальный зал, фонды и прочее. Иду к Ф. И. Дубовицкому. Перечисляю, что нужно для библиотеки: прежде всего помещение, затем полки, книги, журналы, читальный зал, подписка на иностранные журналы, т. е валюта, и многое другое, что выяснится по ходу действия. Последовал довольно длительный разговор, после которого было решено завтра же поехать в какое-то учреждение и там узнать, что можно сделать. В этом учреждении узнаем, что химико-теоретическое издательство намерено продать свою библиотеку. Едем в издательство. Ф. И. Дубовицкий быстро договаривается купить всю библиотеку и перевести на работу в ИХФ заведующую

этой библиотекой Елену Филипповну Зейлигер, знающую несколько языков, в помощь мне, так как литература не классифицирована и разбор ее потребует много сил и времени. Вскоре привозят библиотеку и временно размещают ее в актовом зале, который для научных собраний временно закрывается. На библиотеку отводится половина зала, проводится демеркуризация, не так уж нужная прежде, поскольку в зале целый день не сидят, библиотека же будет работать постоянно. Устанавливаются готовые к этому времени полки. Однако перегораживать зал после недавнего снятия стены не хотят, отгораживаемся полками. Доступ к книгам со второй половины зала остается свободным. Начинается борьба за более надежное помещение.

Новому Институту химической физики был выделен целый трехэтажный дом, но он занят лабораториями как прежними, так и вновь организуемыми. Было принято решение разместить библиотеку в отдельно стоящем небольшом здании бывшей бани. Переезжаем и наконец библиотечное имущество в сохранности. В первой комнате кроме полок с трудом размещаются два стола. Во второй журналы раскладываются пока на полу, но в нужном порядке. Однако библиотека все-таки пополняется. Налажен контакт с разными книжными и журнальными складами, с другими библиотеками и магазинами, налажен библиотечный обмен.

Е. Ф. Зейлигер кончает юридический факультет и уходит на работу по специальности. На ее место приходит Елена Владимировна Мартынова, тоже со знанием трех языков.

В 1939 г. после перехода Института химической физики из системы Наркомтяжпрома в ведение Академии наук снабжение библиотеки становится централизованным, т. е. только через Академию по заявкам заведующих библиотек. Выписка иностранной литературы производится также по заявкам. Но помещения по-прежнему все больше не хватает.

Наступил 1941 год, началась война. Институт химической физики эвакуируется в Казань. Для эвакуации библиотеки выделяется шесть ящиков. Остальной фонд рекомендуется запечатать и оставить на месте. Только шесть ящиков для целой библиотеки! А на дворе навалена целая гора пустых ящиков. Мы с помощницей остаемся после работы и потихоньку перетаскиваем в свою забытую в общей суматохе баньку еще двадцать ящиков. Книги и журналы по списку уложили в эти ящики, забили и с помощью молодых ученых-доброжелателей присоединили к имуществу, увозимому в Казань. Обратный адрес Института химической физики на ящиках писать запрещалось, можно только личный адрес. Так поехали в Казань двадцать шесть ящиков имущества В. Д. Граматчиковой, которая, кстати, сама туда не поехала, а все мое личное имущество легко уместилось бы в одном чемодане. Благодаря этому большая часть научной литературы была спасена. Оставшийся в Ленинграде библиотечный фонд был частично утрачен. Солдаты размещавшихся в здании института воинских частей большую часть научных книг использовали для курева, от чего книги оказались в ужасном состоянии. В Казань я была вывезена в июне 1942 г. В. К. Боболевым и Ливеровским, специально откомандированным в Ленинград, чтобы собрать уцелевших в блокаду сотрудников отделов и институтов Академии наук. Здесь опять отчаянная борьба за помещение для библиотеки. Наконец, через несколько дней была разгорожена одна большая комната. В одной ее половине поместился пер-

вый отдел, во второй — библиотека. С этого дня сотрудники получили доступ к литературе.

В 1943 г. было решено перевести институт из Казани в Москву. И вот в 1944 г. все библиотечное имущество перевозится в Москву и работа по устройству библиотеки начинается сначала. Ящики с книгами долгое время лежали на складе. Потом в один прекрасный день завхозу понадобились пустые ящики, и он вывалил книги из ящиков прямо на пол в одной из комнат нового здания института, которое полностью перестраивалось внутри. В это время у нас появилась новая сотрудница, Руфина Антоновна Цинис, с которой мы приступили к разбору литературы. Она начала с того, что каждую из ужасно запыленных книг выбивала о край стола, отстранив от этой работы меня, так как после ленинградской блокады у меня открылся туберкулез легких. Довольно быстро были построены полки из горбыля, книги переписаны и расставлены на полки, налажен библиотечный обмен. Читатели начали часто и охотно посещать библиотеку. Появилась третья сотрудница, Тамара Ивановна, милая, добросовестная, спокойная девушка.

Но вскоре — четвертый переезд. Та часть здания, где мы были временно размещены, начала перестраиваться, а нас перевели на третий этаж в помещение, специально оборудованное для библиотеки, с книгохранилищем, читальным залом, небольшим кабинетом для заведующей. Р. А. Цинис с ее исключительной памятью четко и быстро осуществляет выдачу книг сотрудникам, удивляя их тем, что часто заранее знает, что им нужно. Штат еще расширяется, появляется Таня, молодая девушка с длинными волосами цвета спелой ржи, такая застенчивая, что может только приносить журналы по межбиблиотечному обмену, а в остальное время занимается раскладкой книг в хранилище, в зал почти не выходит. Приходят на работу молоденькая Анечка, заливающаяся ярким румянцем от малейшего смущения, красавица Вероника.

Библиотека заработала в полную силу, сотрудники трудились не покладая рук, отдавая все свое время читателям. Однако заведующей библиотекой приходилось много времени и сил тратить на составление полугодичных отчетов по совершенно невероятному числу пунктов и представлять их в библиотечное управление Академии наук. И с этой работой мы справлялись, отчеты представляли в срок, получали даже похвалы.

Помимо библиотечной работы, нами была также налажена покупка книг для личных библиотек ученых нашего института по их предварительной записи.

Тематика института, а значит, и библиотеки неудержимо расширялась. Через какое-то время на старом месте нам стало тесно, и библиотека переехала в один из новых корпусов института. Там значительно увеличился штат, был создан библиотечный совет из научных сотрудников института, была налажена информационная работа, но это уже при новой заведующей. Я перешла на работу к академику В. Н. Кондратьеву.

В новом здании корпуса № 6 библиотеке предоставили хорошо оборудованный, просторный читальный зал, помещение для библиографии и выдачи книг, емкое, прилегающее к читальному залу книгохранилище. Всего около 500 квадратных метров насчитывало все помещение.

В 1964 г. заведующей библиотекой стала Нонна Ивановна Шукст, которая работала до 1983 г.

Теперь библиотекой заведует Ольга Андреевна Каспарова. Штат библиотеки составляет 13 человек. В 1990 г. фонд библиотеки составлял 208991 печатных единиц, из них иностранных журналов и книг 108926 печатных единиц. Валютных журналов в 1990 г. библиотека получила 87 названий, по обмену иностранных журналов — 30, отечественных журналов в 1990 г. — 237 названий.

На этом завершим описание жизнедеятельности послевоенного периода института в Москве.

Следующая глава посвящена организации Филиала, созданию экспериментальной базы и постановке научно-исследовательских работ в нем.



О. В. Каспарова

ГЛАВА IV. ФИЛИАЛ (Черноголовка)

ВВЕДЕНИЕ

28 февраля 1956 года состоялось решение Совета Министров СССР об организации при Институте химической физики АН СССР научно-исследовательского полигона (Филиала ИХФ), перед которым была поставлена задача дальнейшего развития научно-исследовательских работ по изучению физико-химических и взрывных свойств взрывчатых веществ. Организация такого научно-технического подразделения Института химической физики АН СССР была связана с необходимостью создания крупной экспериментальной базы, позволяющей проводить изучение закономерностей процессов горения и взрыва с большими массами взрывчатых веществ.

В 1977 г. мною была написана книга (закрытая) об истории организации и развития научной деятельности Филиала под названием «К истории Института химической физики». Книга была издана типографией Филиала малым тиражом, всего 50 экз., для узкого круга читателей. Теперь вот я пишу книгу об Институте химической физики под названием «История Института химической физики». И все материалы, содержащие описание развития Филиала, входят в эту книгу с небольшими изменениями, дополнениями, возникшими за прошедшее время, начиная с 1977 г. При этом излагается этот материал в форме моих воспоминаний о делах на всех этапах научной, научно-организационной и организационно-хозяйственной деятельности.

Прежде чем приступить к рассказу о том, как создавался Филиал ИХФ и как на его основе образовался научный центр Академии наук СССР физико-химического профиля, привожу предисловие к книге 1977 г., которое было написано тогда лауреатом Ленинской премии, академиком-секретарем Отделения общей и технической химии, членом президиума АН СССР, Героем Социалистического Труда, старейшим сотрудником Института химической физики академиком Николаем Марковичем Эмануэлем:

«В основе научно-технического прогресса лежит эффективное соединение научной идеи и организаторской работы по ее воплощению в жизнь.

Ф. И. Дубовицкому — автору этой книги — посчастливилось стать творческим и инициативным проводником в науку и практику многих идей как собственных, так и высказанных товарищами по институту.

Можно сказать с полной уверенностью: не было бы в нашем коллективе Федора Ивановича Дубовицкого, значит, не было бы в Академии наук СССР Ногинского научного центра. При этом для истории не столь важно, простым ли, легким ли был Федор Иванович, по своей или не по своей воле бывал он таким. Важно, что сделал он очень много, а поэтому и мысли его о пройденном пути в науке и его огромном опыте в организации науки важны чрезвычайно.

Очень существенно, чтобы люди будущей Большой Черноголовки Ногинского научного центра знали, как возник этот замечательный город науки. Время проходит быстро, и в книге Ф. И. Дубовицкого упоминается уже много имен, которых не знают нынешние молодые «черноголовцы», а будущие не будут знать тем более.

Надо сохранить для будущего историю рождения идей, облик ученых, которые были одержимы этими идеями, историю того, как идеи претворились в новые главы науки, новые методы, новые технологические процессы.

Книжка написана Федором Ивановичем искренне, критично и самокритично. Поэтому я в своем предисловии упомянул о том, что не все и не всем из нас могло нравиться в нашей институтской истории.

Важно, что рождение и нынешний расцвет Ногинского научного центра — это весомый вклад в научно-технический прогресс нашей страны.

Ф. И. Дубовицкий влюблен в этот центр, ибо в нем два десятилетия его **напряженного труда,** два десятилетия **его жизни.** Прекрасны строки о далекой истории черноголовских поселений, о лесах и болотах вокруг Черноголовки. Это делает любовь к возникшему здесь научному городу сродни любви к своей родной земле, к Родине. Такими я представляю себе мысли Федора Ивановича, когда проходит он по улицам теперь уже совершеннолетнего, двадцатилетнего Научного центра.

Нам, старожилам института, приятно вспомнить свои жизненные пути в науке. О них пишет Федор Иванович в своей книге. Об этом интересно будет прочитать будущим поколениям ученых.

Перед нами проходит история бывшей научной молодежи института, которые пришли в Черноголовку 25-летними и которым сейчас 45 и на которых «держится» наш институт. Огромный коллектив Черноголовки сформировал Ф. И. Дубовицкий. Я много пишу в предисловии как бы лично о Федоре Ивановиче. Это, действительно, так. Книга очень личная, но в этом и ее ценность. Книга учит правильному взгляду на науку, учит настойчивости в научно-организационной работе, она учит тем качествам, которыми в избытке обладает Ф. И. Дубовицкий. Было бы очень жаль, если хотя бы крупицы этой жизненной мудрости оказались бы потерянными. Поэтому я приветствую опубликование книги Федора Ивановича и настоятельно рекомендую ее читателям.

6 февраля 1977 г. Академик Н. М. Эмануэль».

Но как же все было?

В 1953 г. по постановлению правительства на Институт химической физики возлагается научно-техническое руководство и координация исследований по процессам горения и взрыва. Под председательством академика Н. Н. Семенова в Академии наук СССР создается научный совет по проблеме. При научно-техническом совете промышленного министерства тоже под председательством Н. Н. Семенова организуется отдельная комиссия. Я был назначен ученым секретарем комиссии и упомянутого научного совета Академии наук. Комиссия была обязана рассматривать и направлять научную и опытную работу по всему комплексу исследований, выполняемых в институтах АН СССР, отраслевых институтах соответствующих министерств и на специальных кафедрах технологических институтов Министерства высшего образования

СССР. В Институте химической физики как головной организации более интенсивно стали развиваться исследования по взрывным процессам. Направляя исследования к практическим задачам, мы ощутили необходимость проводить укрупненные эксперименты. Естественно, по соображениям техники безопасности проводить такие опыты в лабораториях в гуще современного города было невозможно. Учитывая к тому же почти полную неприспособленность для взрывных работ существующих помещений, руководство решило создать экспериментальную базу в виде небольшого филиала неподалеку от института под Москвой со всем необходимым для более полного изучения процессов горения и взрыва.

Наше предложение о создании такой опытной базы было поддержано в соответствующих министерствах, которые понимали, что успешное развитие работ по горению и взрыву будет лимитироваться отсутствием в академических институтах надлежащей экспериментальной базы. В связи с этим в начале августа 1955 г. были намечены мероприятия по усилению работ и составлен проект постановления правительства. Тогда Н. Н. Семенов поручил мне как ученому секретарю комиссии при научно-техническом совете министерства изучить этот проект и, если нужно, подготовить другой вариант проекта постановления правительства, согласовав его со всеми заинтересованными организациями. Такой проект был подготовлен. Нами были намечены основные направления и задачи работ на новой базе, указаны необходимые мероприятия по строительству. В подготовке материала принимали участие заведующие лабораториями Павел Федорович Похил, Альфред Янович Апин, Александр Федорович Беляев, хотя они, как основные руководители работ, к сожалению, не проявили должного интереса и желания заниматься организацией работ под Москвой. Подготовительный материал был одобрен Николаем Николаевичем Семеновым и после некоторых исправлений и добавлений направлен с письмом Н. Н. Семенова в вышестоящие организации 13 августа 1955 г.

После этого в развитие наших предложений мною было подготовлено письмо заместителю Председателя Совета Министров СССР, которое Н. Н. Семенов послал 18 августа 1955 г. Вскоре после этих писем, в конце сентября или в начале октября, на узком совещании у министра, в котором принимали участие заместитель министра, главный инженер главка, Н. Н. Семенов и Ф. И. Дубовицкий, были рассмотрены наши предложения, и все пришли к заключению, что нужно построить научно-исследовательскую базу, которая должна находиться при Институте химической физики, с представлением возможности другим институтам Академии наук СССР проводить свои работы по соответствующей тематике. Наши наметки по строительству лабораторий и опытных установок были одобрены, ориентировочно определен объем капиталовложений. Н. Н. Семенову и мне поручили подготовить проект постановления Совета Министров и подыскать земельный участок.

В процессе подготовки решения правительства из всего комплекса вопросов наиболее тяжелым был вопрос подбора площадки для строительства, потому что получить хороший, удобный участок близ Москвы для проведения работ со взрывом значительных масс взрывчатых веществ не так легко, практически невозможно. Но нам повезло. Н. Н. Семенову было предложено, я уже не помню кем, кажется, начальником одного из главных управлений Минсредмаша Николаем Ивановичем Павловым, посмотреть подмосковные полигоны военно-воздушных

сил Министерства обороны и выбрать для себя на одном из них наиболее удобную для нас площадку. Николай Иванович Павлов хорошо относился к нашим работам. Нужно сказать, что отличительной чертой его характера были простота и доброжелательность. Он всегда относился ко всем нашим делам внимательно и оказывал всяческое содействие в разрешении возникающих трудностей. По натуре Николай Иванович — человек активный, деловой. Не откладывая, Николай Николаевич и я поехали к командующему ВВС, маршалу авиации тов. Жигареву. Мы были любезно приняты и внимательно выслушаны. Николай Николаевич в общих чертах объяснил цели и задачи наших научно-исследовательских работ и почему нам нужен полигон. После краткой беседы на другие, более общие научно-технические темы, тов. Жигарев сказал, что он не возражает и дал указание главному штурману авиации тов. Антонову заняться нашим делом. На другой день я и Станислав Михайлович Когарко (в то время заместитель директора института) отправились к тов. Антонову. Разговор проходил в общей форме: мы рассказали, с какими примерно массами ВВ будут проводиться испытания, какие приблизительно сооружения будут строиться, какие наши общие требования к месту расположения полигона. В разговоре Станислав Михайлович просил участок размером 150—200 гектаров, хотя я был другого мнения. Я считал, что нам нужно значительно большая территория. Тов. Антонов внимательно выслушал нас, задал несколько вопросов, уточняющих суть наших научных работ, согласился поддержать у командующего ВВС нашу просьбу. В результате визита мы получили разрешение посмотреть насколько мест на полигонах неподалеку от Москвы и затем сообщить тов. Антонову, где бы мы хотели получить участок.

По возвращении из управления ВВС я спросил Станислава Михайловича, почему он просил такой маленький участок — 150—200 гектаров. В разговоре выяснилось, что Станислав Михайлович не был активным сторонником, чтобы институт занимался строительством полигона, созданием загородной укрупненной экспериментальной базы. Разумеется, я был расстроен таким безразличным отношением заместителя директора к такому большому, необходимому для института делу.

В конце октября 1955 г. я уговорил главного инженера, старейшего сотрудника института, теперь заместителя директора по административно-хозяйственной части Семена Михайловича Куюмджи поехать со мной посмотреть участок на полигоне ВВС в районе Переяславля-Залесского, километрах в 15—18 от самого города и знаменитого Плещеева озера. Когда мы подъезжали к городу, пошел сильный дождь, и поэтому до полигона мы добирались на своей «Победе» с большим трудом — проселочная дорога на всем протяжении от города до места, куда нам нужно приехать, была сильно разъезжена грузовыми совхозными машинами. Это путешествие по трудной дороге в какой-то мере снизило наш интерес к этому месту. Осмотрев весь полигон, я подумал, что он для освоения будет трудным. Удобного открытого места для строительства городка и лабораторных зданий я не заметил. В западной части территории заболоченные низины. Лес разнородный, неровный, местами заросшие полянки-вырубки. Но, главное, нет благоустроенной дороги от города, кроме того, далековато от Москвы. Со всей территорией полигона и его окрестностями нас знакомил лесничий — егерь охотничьего хозяйства на этом полигоне. Обратно в Москву мы возвращались уже вечером. Домой прибыли поздно ночью и тем са-

мым доставили некоторое беспокойство своим семьям. Через несколько дней я поехал смотреть другие места — полигон в Ногинском районе, в шестидесяти километрах от Москвы. Приехав, я обратился к начальнику воинской части, объяснил цель приезда. Меня ознакомили с картой территории полигона, указали участки для осмотра. Затем с одним офицером части мы отправились в военное лесничество и вместе с лесничим направились осматривать места в районе Черноголовки. По первому впечатлению мне осмотренные места показались подходящими для нашего строительства. О своих впечатлениях я рассказал Н. Н. Семенову и с его разрешения поехал к главному штурману ВВС сообщить, что для нас было бы желательно получить участок на территории Ногинского полигона. Тов. Антонов вызвал к себе несколько офицеров и устроил маленькое совещание в моем присутствии. Они внимательно рассмотрели возможные варианты выделения нам участка. Главный штурман взял карту и обвел карандашом уголок территории своего полигона. На обведенном уголке значились номера лесных кварталов, которые были предложены мне для организации институтского полигона. Общая территория этих кварталов составляла 2090 гектаров. Я дал согласие взять эти участки, поблагодарил главного штурмана и попросил разрешения сообщить ему окончательное наше решение после доклада директору института академику Н. Н. Семенову. Предложенное место я счел удобным для нас, во-первых, потому, что оно находится от Москвы на расстоянии 60-ти километров, во-вторых, недалеко, в пяти километрах от начала территории полигона проходит Московская окружная бетонная дорога, в трех километрах имеется железнодорожная ветка, принадлежащая другому учреждению Министерства обороны. Эта ветка, безусловно, нам будет нужна для доставки всех строительных материалов и тяжелого оборудования. Со стороны деревни Черноголовки территория будущего полигона начинается обширной открытой, свободной от леса, площадью. Я прикидывал, что на этой площади можно организовать строительство жилого городка. В глубине леса имеются большие вырубленные площади, которые хороши для строительства лабораторных специализированных корпусов. Дальше в глубь территории, имеющей 20—25 квадратных километров, можно организовать полигон с испытательными площадками. В общем-то место было тихое, безлюдное, хорошее, лесное, удобно удаленное от населенных пунктов. В окрестности на расстоянии двух-трех километров приютились небольшие деревушки Якимово, Афанасово, Ботово, на расстоянии семи километров разместилось большое село Стромынь. Свои впечатления об участках в Переяславле-Залесском и в Ногинском районе, соображения о возможностях организации нашего хозяйства в районе Черноголовки, о поездке в штаб ВВС и разговоре с тов. Антоновым я подробно изложил Николаю Николаевичу. После обсуждения моей информации Николай Николаевич решил сам поехать посмотреть облюбованное место в Черноголовке и окончательно решить вопрос о выборе участка.

Был конец ноября 1955 года. Помню, выпало много снегу, и в тот день, когда нам нужно было ехать, был сильный мороз. Поехали мы вчетвером: Николай Николаевич, я, представитель первого управления Совета Министров СССР Василий Васильевич Алексеев и представитель от управления Н. И. Павлова Минсредмаша Юрий Петрович Крохин. Постоянный шофер Николая Николаевича, проработавший с ним около 40 лет, Гурьев Алексей Дмитриевич на «ЗИМе» доставил нас в

деревню Черноголовку. Затем поехали по территории в глубь леса по красивой, наряженной выпавшим снегом лесной дороге, дальше, в направлении к Стромыни, к лесной сторожке Аверьянова осматривать площадку. Для нашего «ЗИМа» дорога практически была непроезжей из-за большого снега, ездили на ней только на лошади в санях. Изредка, по-видимому, проезжал из Стромыни или Ботова в Черноголовку колхозный трактор. Теперь на месте этой дороги проложен благоустроенный, хороший Институтский проспект. Нельзя сказать, чтобы в такой морозный короткий день наша экспедиция детально осмотрела сравнительно большую, в 25 квадратных километров площадь. Но общее впечатление от места осталось хорошее. Поэтому, учитывая удобное расположение по отношению к окружающим населенным пунктам окружной бетонной дороги, наличие поблизости железнодорожной ветки, все мы пришли к единодушному окончательному решению просить участок в Ногинском полигоне ВВС в районе деревни Черноголовки в том месте, которое предложило управление главного штурмана авиации тов. Антонова. Этот участок, как я уже сказал, имел площадь в 2090 гектаров. Хочется сказать, что наше путешествие в Черноголовские «дебри» не обошлось без небольшого приключения. Когда мы почти доехали до лесной сторожки Аверьянова, на перекрестке дорог в Стромынь и Ботово, примерно в трех-четырех километрах от деревни Черноголовки у нас испортилась машина. Алексей Дмитриевич Гурьев около полутора часов при сильном морозе лазил под машину, пытаясь починить диск сцепления. Но все его труды были безуспешны. Мы все сильно продрогли. Мороз начал залезать под пальто. Николай Николаевич энергично вмешивался в ремонтные дела, старался больше двигаться, чтобы не остыть. Это делали и другие, больше всех промерз Юрий Петрович Крохин, у которого, как он сам говорил, в сапогах к подошвам примерзли ноги. К нашему счастью, где-то вдали послышался гул мотора приближающегося к нам колхозного трактора. Мы попросили трактористов взять на буксир наш «ЗИМ» и довезти до Черноголовки. Тракторист оказался сговорчивым, прицепил к трактору автомобиль и привез нас в Черноголовское почтовое отделение. Здесь мы первым долгом сняли с Юрия Петровича сапоги и начали оттирать ему ноги. Не обошлось и без спиртного, которое мы тут же достали в Черноголовском сельпо. После небольшого отдыха Гурьев подправил машину, и мы отправились уже поздно вечером домой в Москву.

Третьего декабря 1955 г. за подписью Н. Н. Семенова было послано письмо, в котором мы окончательно утвердили выбор места для нашей стройки, осветили некоторые дополнительные моменты и высказали сметно-финансовые соображения по строительству первой очереди в 1956 г.

28 февраля 1956 года вышло распоряжение Совета Министров СССР, обязывающее президиум АН СССР создать загородную научно-исследовательскую базу при Институте химической физики АН СССР. С этого момента Институт химической физики должен был приступить к выполнению распоряжения правительства, обеспечив организацию создания необходимой экспериментальной базы для работ в 1959 г. Мы должны были одновременно с организацией самого строительства на пустом месте в Черноголовке ставить и развивать работы в лабораториях Института химической физики, ИОХ, ИОНХ. Так, по сути дела, началась моя деятельность по организации Филиала, а затем Отделения Института химической физики АН СССР в Черноголовке.

ЧЕРНОГОЛОВКА

Кстати, о Черноголовке. Вот что нам известно из статьи П. Копышева в газете «Знамя Коммунизма» о прошлом нашего Черноголовского поселения, которое стало местом создания комплекса научных учреждений АН СССР:

«Селение это расположено в 20 км севернее г. Ногинска, на кольцевом автошоссе Ногинск—Черноголовка—Стромынь—Боровково—Ногинск. Свое название селение получило от речки Черноголовки, при которой оно и находится.

В древности в этой округе существовала великокняжеская (дворцовая) волость Черноголовль, известная со времен великого князя Ивана Калиты. Возможно, что прародительница нашей Черноголовки была в то время центром древней волости, а поэтому современную Черноголовку можно рассматривать как одно из древнейших селений в нашем районе.

Около 1401 г. волость Черноголовль значилась уже не в дворцовом владении, а в ведении удельного князя серпуховского и боровковского Владимира Андреевича (внука Ивана Калиты), который затем завещал ее вместе с городком Радонежем и другими владениями сыну своему Андрею.

В XVI—XVII вв. в тогдашнем обширном Московском уезде волость Черноголовль и соседний с нею Отъезжий стан изобиловали лесной дичью, а поэтому служили излюбленными местами для царских «потех» и «прохлад», т. е. для различных видов охоты, ради чего они и отъезжали туда из Москвы. (Не с тех ли времен и существует близ Ногинска селение Псарьки, как возможное место поселения царских егерей и псарей?).

После разделения в 1837 г. территории Богородского уезда на волостные единицы (взамен станов) деревня Черноголовка некоторое время являлась волостным центром, но впоследствии волостное правление в Черноголовке было упразднено, и деревня вошла в состав Ивановской волости.

О прошлом Черноголовки мы располагаем весьма немногими и отрывочными сведениями, да и то относящимися уже к более позднему времени — к времени земских учреждений второй половины XIX века.

В середине прошлого века существовали две деревни Черноголовки — Старая и Малая. Видимо, они были совсем рядом, так как их расстояние от г. Богородска было одинаковым — 17 верст. При этом Старая Черноголовка некогда называлась деревней Фомино, судя по старому ее написанию: «Черноголовка (Фомино)». К началу 1860 г. в Старой Черноголовке было около 20 дворов и 130 жителей; была тогда в ней торговая лавка некоей Татьяны Мелентьевой, питейное заведение киржачского купца Ильи Комарова и еще было два постоялых двора и бумаготкацкая «фабрика» (светелка). В Малой же Черноголовке было всего 7 дворов с 30 жителями и питейное заведение.

Старая Черноголовка располагалась на бывшем Стромынском торговом тракте, а Малая Черноголовка находилась где-то рядом, возможно, в виде небольшой слободки. Впоследствии они слились в единую деревню под общим названием Черноголовка.

В период 1870—1880 гг. в Черноголовке имелось 34 хозяйства с населением 225 человек (93 мужчины и 132 женщины) и с общим зе-

мельным наделом в 275 десятин, из которых только 60 десятин приходилось на пашню. Поэтому хлебопашество здесь было довольно скудным, и жители были вынуждены искать промысловые заработки.

Располагаясь на Стромынском тракте и близ проходившей в трех верстах от деревни большой Троицкой дороги из г. Богородска на Троице-Сергиеву лавру, черноголовские крестьяне занимались извозом.

По данным земской статистики Черноголовка по сравнению с соседними селениями — Ямкиным, Авдотькиным, Стромынью и др. — не выглядела деревней «фабричной»: в ней было всего-навсего две бумаготкацких светелки (1878 г.). Начало ткацкого промысла здесь было положено в 1843 году богородским купцом Тулуповым, который имел в ней 90 ткацких станков при 103 ткачах, вырабатывающих кисею и муслин на общую сумму 17500 рублей в год. В 1871 году открыл бумаготкацкую светелку местный крестьянин Иван Никитин (Сухов?), поставив в ней 15 станков.

В то время в Черноголовке и помина не было о начальной школе. Из двухсот с лишним жителей деревни грамотных насчитывалось только 16 мужчин и 2 женщины, да и тогдашняя деревенская «грамотность» выражалась лишь в умении прочитать вывеску, накарябать с трудом свою фамилию пером и сосчитать до сотни... И, право, есть чему дивиться, как культурно и богато живут теперь «черноголовчане»».

Черноголовчане — это коренные жители деревни Черноголовки. Что касается жителей — сотрудников Института, — то о них будет рассказано ниже.

Из цитированной статьи видно, что Черноголовка имеет свою историю, пусть и не очень громкую, да и в науке она уже успела себя зарекомендовать, составить себе, так сказать, «научное имя». Поэтому, когда меня спрашивают, будет ли изменено в будущем название нашего городка, я отвечаю: «Пусть сохранится название, которое пришло к нам из далекой древности — «Черноголовка».

Обстановка в институте, когда я начал свою работу по полигону, была не совсем благоприятная, потому что энтузиастов этого мероприятия, с которыми можно было вести всю оперативную практическую работу, не было.

НАЧАЛО

Нужно сказать, что в это же время, как было сказано выше, по инициативе Н. Н. Семенова в институте получили значительное развитие важные в научно-техническом отношении исследования по процессам полимеризации, получению новых полимерных материалов и изучению их свойств, связанные, так же как и работы по МВВ, с экспериментами на опытных укрупненных установках. Конечно, начинать новое дело — создавать полигонную базу, организовывать научно-исследовательские и опытные работы на пустом месте в отдалении от основной части института без активного участия руководителей основных лабораторий, связанных с этими работами, и хозяйственных подразделений института — было делом нелегким, хотя я уже имел немалый опыт научно-организационной работы. Это хорошо понимал Н. Н. Семенов и советo-

вал, как он это часто делал, не связываться с аппаратом института и действовать самому так, как я сумею. «Как-нибудь мы с Вами вместе справимся», — утешал меня Николай Николаевич. В дальнейшем я всегда имел его поддержку и активную помощь в преодолении возникающих трудностей.



На первых порах случилось неожиданное затруднение. Нам нужно было без промедления принять от лесничества Московского военного округа отведенный распоряжением Совета Министров участок земли — 2090 гектаров лесного массива, потому что, как только военное лесничество получило распоряжение о передаче нам указанного участка, оно сняло с себя ответственность за сохранность леса. На отведенном участке не стало хозяина. Лес начали воровать не только на дрова, но и для строительных целей, совершенно открыто на моих глазах сваливали хорошие здоровые сосны, грузили и увозили. Меня одолевало чувство обиды и беспомощности. Тогда я обратился к заместителю директора института с просьбой выделить охрану и комиссию для приемки предоставленного нам участка, но в этом мне отказали. Более того, запретили соответствующим хозяйственным отделам института заниматься делами, относящимися к организации полигона. После такого отношения к черноголовским делам по моей просьбе Н. Н. Семенов поручил своему помощнику по хозяйственным вопросам Давиду Соломоновичу Патту заняться оформлением приемки участка и лесного хозяйства. Давид Соломонович отличался обязательностью и дисциплинированностью. Ко мне он всегда относился хорошо и очень ответственно выполнял поручения, работая в Ленинграде в Институте химической физики еще в довоенные годы. Тогда он занимал у нас должность начальника пожарной охраны. В институте я его принимал совсем молодым человеком в 1937 году после окончания им техникума пожарной безопасности. В первые дни войны он был взят на фронт. Затем в

1945 году снова возвратился в институт и стал заниматься различными административно-хозяйственными делами. В 1962 году со спецсектором М. А. Садовского перешел в Институт физики Земли АН СССР.

Вот и теперь Давид Соломонович с должной ответственностью отнесся к поручению Николая Николаевича. Через несколько дней мы с ним отправились в Ногинское военное лесничество. Ознакомились с картой, подготовили нужные документы, и на другой день Давид Соломонович с другими членами комиссии приступил к осмотру участка. Весной 1956 года был составлен акт приемки леса. Появилось полигонное хозяйство, и вести его мне одному, естественно, было невозможно. Тогда я обратился к начальнику планово-финансового отдела президиума АН СССР Павлу Гавриловичу Шидловскому с просьбой оказать мне содействие в получении нескольких штатных единиц для нужд вновь создаваемой организации при Институте химической физики. Просьба моя была быстро удовлетворена. Я получил 29 штатных единиц. Надо сказать, что мы дружно работали с Павлом Гавриловичем еще с довоенных лет и особенно в годы войны в эвакуации. Павел Гаврилович всегда помогал нам выходить из затруднительных финансовых положений, всегда вникал в дело по существу, а не формально. Будучи заместителем директора Института химической физики с 1937 года и проработав с П. Г. Шидловским в общей сложности около 30 лет, я сохраняю к нему самые теплые, добрые чувства.

В составе 29 единиц были инженер-лесничий и 4 лесника. Так возникло лесничество приписного леса Института химической физики в количестве 2090 гектаров. В качестве лесничего мы зачислили по совместительству А. Н. Покровского, лесничего военного лесничества, от которого приняли наш участок. Так начала возникать организация. На первых порах в делах охраны леса мне очень много помогал В. А. Прос-



М. И. Винник, Н. М. Чирков, Ф. И. Дубовицкий, А. Я. Апин и др.

куряков, заместитель директора института по режиму. Он всегда охотно предлагал поехать в Черноголовку посмотреть лес, а по воскресеньям целыми днями до позднего вечера бывал на территории нашего лесничества.

В это же время я заявил директору института Н. Н. Семенову, что моя работа по созданию научно-исследовательского полигона будет эффективной, если мне будут даны в институте необходимые административные права. Н. Н. Семенов согласился со мной и просил президиум АН СССР назначить меня заместителем директора института по научной части с возложением ответственности за организацию и руководство всей деятельностью научно-исследовательского полигона, и я по Распоряжению президиума был утвержден снова, после некоторого перерыва, заместителем директора института.

В связи с тем что по распоряжению Совета Министров мы должны были закончить строительство научно-исследовательского полигона в установленном объеме в 1959 году, перед нами стояла задача уже в 1956 году начать строительство. Поэтому в течение 1956 года нам нужно было в сжатые сроки разработать всю техническую документацию, организовать подрядчика — Центракадемстрой — и начать строительство. Для разработки технических заданий на проектирование отдельных специализированных лабораторий и стендов в 1956 году была создана комиссия в составе: К. К. Андреев (председатель), Ф. И. Дубовицкий, П. Ф. Похил и О. П. Рысакова-Ромашкан. К сожалению, К. К. Андреев тогда считал нецелесообразным создавать при институте Научно-исследовательский полигон и по этим соображениям участия в работе комиссии не принимал. Мне пришлось привлекать к этой работе А. Я. Апина, П. Ф. Похила, А. Ф. Беляева и других сотрудников. Совместно с ГИПРОНИИ АН СССР мы приступили к разработке этого задания и одновременно некоторых простых вспомогательных сооружений для строительной организации, в частности бараков для жилья и столовой для рабочих. Нужно сказать, что, к сожалению, не все члены названной комиссии могли творчески выполнять работу. Часть из них не имела собственных интересов в полигонной базе, а часть — достаточного опыта в организации и решении крупных технических вопросов. Приходилось пользоваться консультацией специалистов по полигонным сооружениям. Много ценных рекомендаций дал М. А. Садовский как крупный специалист, создавший методики измерений параметров ядерного взрыва на крупных полигонных объектах.

Мы пользовались советами крупных специалистов Военно-инженерной академии, сотрудничавших тогда с М. А. Садовским. По их рекомендации нами были взяты готовые разработки бронеказематов, позволяющих производить наблюдения за открытыми взрывами больших масс взрывчатого вещества.

В комиссии по разработке технического задания профессор С. С. Новиков от Института органической химии занимался со мной технологическим павильоном (тогда он назывался павильон № 1). От Института неорганической химии принимал участие профессор Г. Б. Равич.

Эти институты, как было уже сказано, должны были проводить свои опытные работы по МВВ на базе полигона. К сожалению, со временем в процессе строительства эти лаборатории (С. С. Новиков, Г. Б. Равич) от организации проведения своих работ на полигоне отошли, главным образом, по соображениям отдаленности полигона от их институтов в Москве. Они сочли это для них неудобным.

В марте Распоряжением № 18 от 30 марта 1956 г. была создана комиссия для определения мест застройки лабораторных зданий и жилого поселка. Большую помощь в разработке заданий оказывали мне сотрудники лабораторий А. Я. Апина, П. Ф. Похила — Стесик Лев Николаевич, Дремин Анатолий Николаевич — и моей: Манелис Георгий Борисович и Мержанов Александр Григорьевич. Эти четыре сотрудника, как будет сказано ниже, стали основоположниками развития научно-исследовательских работ на полигоне.

Разрабатывая плановое задание на проектирование нужных сооружений — лабораторных помещений и испытательных стендов — мы задавались целью создать базу, позволяющую наиболее полно проводить изучение взрывчатых веществ: проводить органический синтез нитросоединений, нарабатывать опытные партии новых веществ в больших количествах и создавать на их основе мощные взрывчатые составы и заряды; всесторонне изучать физические, физико-химические и взрывчатые свойства. Было разработано задание на 8 отдельных лабораторных зданий, мастерских, административного корпуса, складских помещений для материалов и хранения взрывчатых веществ. Лабораторные здания назывались нами павильонами.

Так создавалась база для работ по мощным взрывчатым веществам, порохам и смесевым топливам. Когда появились новые направления по получению и изучению свободных радикалов, получению новых полимерных материалов и изучению их физико-химических, физико-механических свойств — пришлось расширять территорию застройки. Возникла площадка № 2 и отдельная площадка сооружений для свободных радикалов (вторую площадку я выбрал на расстоянии 400 метров от первой в направлении к жилому поселку). Обе площадки отделялись друг от друга хорошим стройным сосновым бором, а на самой 2-й площадке были свободные вырубки и небольшие площадки с мелким лесом и высокой травой. Для закладки зданий и коммуникаций пришлось делать расчистку, освобождаясь от молодых деревьев. Было жалко их срубать, но другого более свободного от леса места не было. На этой площадке начали строить полимерный корпус, лабораторный корпус, так называемую «перевалку», в ней временно размещалась часть мастерских Института физики твердого тела, Института новых химических проблем, теперь в этом корпусе находятся электронно-вычислительные машины БЭСМ-4 и БЭСМ-6 и временно — Институт новых химических проблем, корпус старой химической кинетики, лабораторный корпус отдела А. Е. Шилова, экспериментальные мастерские, виварий с лабораториями Н. М. Эмануэля, корпус высокопроизводительных криогенных установок жидкого азота и жидкого гелия. На площадке отдела свободных радикалов начали строить лабораторный корпус, названный нами физико-химическим, и здания для ускорителей и кобальтовых установок. В 1967 году построили корпус общего назначения, в котором разместились кабинеты руководства Филиала, центральная библиотека, столовая, актовый зал.

В процессе проектирования, особенно на начальной стадии — разработка общего генерального плана застройки, объем инженерных сооружений, выбор типа жилых домов и дорог и т. п. — мне приходилось выдерживать большие споры с сотрудниками ГИПРОНИИ. Я все время настойчиво требовал, чтобы в проекте предусматривалась перспектива дальнейшего развития объекта хотя бы на ближайшие 10—15 лет, чтобы он не выполнялся бы строго, впритирку в соответствии с теми,

по сути, ориентировочными объемами, которые были указаны в Распоряжении Совета Министров. Но они, будучи связанными всякими положениями и нормативами, начали делать, с моей точки зрения, несовершенный проект. Например, на площадке, где располагались лабораторные корпуса, запроектировали воздушную высоковольтную линию, наружное освещение на деревянных столбах, магистральный водопровод хотели сделать без кольцевания. В общем, ГИПРОНИИ все время стремился выпустить проект сельского поселка с примитивными инженерно-техническими сооружениями. Особенно трудно было тогда преодолевать сопротивление начальника III мастерской ГИПРОНИИ и руководителя группы электриков. Но все же после настойчивых наших требований и при благожелательном отношении к нам директора ГИПРОНИИ тов. Додонова удалось создать неплохой проект. Были учтены возможности перспективы развития строительства на производственной площадке (теперь 1-я площадка). Учитывалась возможность дальнейшего расширения жилого городка без вырубки леса. Решено было делать кольцевой водопровод со значительным запасом; дома с 2- и 3-комнатными квартирами с хорошими планировкой и бытовыми удобствами.

Нужно было приступать к строительству. Начальник Центракадемстроя тов. Совков Г. В. активно взялся за организацию площадки. Примерно в августе — сентябре завезли несколько стандартных домов и приступили к строительству временных сооружений. Однако этот энтузиазм продолжался недолго. Мы сразу же почувствовали сложности во взаимоотношениях ГИПРОНИИ с Центракадемстроем, и, видимо, поэтому, когда мы требовали от строителей закладки основных объектов, то нам отвечали, что не хватает технической документации для развертывания работ. Но мы всегда энергично и настойчиво требовали от ГИПРОНИИ своевременно представлять документацию, а от строителей начинать дело по той документации, какая есть. В результате с большим трудом при содействии уполномоченного президиума АН СССР по строительству тов. Чернопятова Константина Николаевича уже осенью строители начали закладывать один 12-квартирный дом (теперь дом № 3) и столовую на 50 посадочных мест (теперь кафе). Но дело по-настоящему не двигалось, взаимные обвинения ГИПРОНИИ и Центракадемстроя продолжались, и это, естественно, делу не способствовало. Время подходило к зиме, а работы на площадке не были организованы, и весь следующий строительный 1957 год практически был сорван. По-видимому, наш Центракадемстрой не был готов к такому быстрому развороту работ на пустом месте без наличия поблизости своей строительной базы.

Такое положение с началом строительства, естественно, нас сильно обеспокоило, и я обратился за помощью к товарищам в Совете Министров СССР, которые вели наблюдение за выполнением распоряжения правительства по нашему объекту. После этого по поручению референта Председателя Совета Министров Александра Ивановича Васина на нашу стройку в Черноголовку для проверки хода строительства приехали сотрудники Совета Министров. Они подробно ознакомились с выполнением работ и согласились поддержать в случае необходимости нашу просьбу, поручить строительство Военстрою. Свое мнение и заключение они доложили Председателю Совета Министров тов. Н. А. Булганину. На их докладной записке была получена резолюция тов. Булганина, обязывающая президента АН СССР академика А. Н. Не-

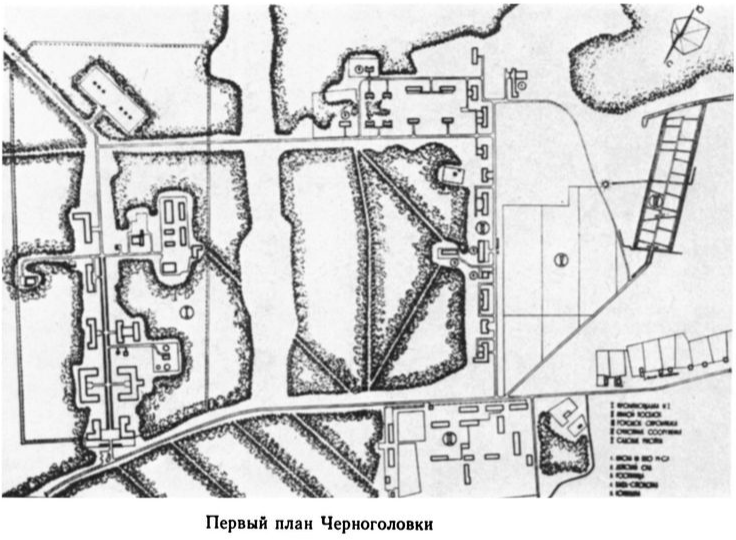
смеянова обеспечить выполнение в установленный срок работы по строительству научно-исследовательского полигона при Институте химической физики. Уполномоченный по строительству АН СССР К. Н. Чернопятов, предвидя что Центракадемстрой возложенную на него работу по строительству полигона может не выполнить, а требования правительства президент обязан исполнять, предложил мне подыскать другую строительную организацию, по-видимому, одновременно имея в виду проучить и меня. Что, мол, вот ты пожаловался в Совет Министров, теперь попробуй подыскать себе другую строительную организацию, лучшую чем Центракадемстрой. Но я в какой-то мере был подготовлен к этому.



Ф. И. Дубовицкий у генплана Филиала

В 1956 году в районе Черноголовки заканчивала работы по строительству дорог и других сооружений одна воинская строительная организация, она должна была быть дислоцирована в другое место. Но у нее была недалеко от Черноголовки своя база, и ей не очень хотелось уходить со своего обжитого места. Эта организация нас привлекала, когда мы еще готовили распоряжение правительства. Тогда руководство Главспецстроя не соглашалось строить наш объект. Однако в дальнейшем уже после выхода Распоряжения Совета Министров, когда я снова обратился в Главспецстрой с просьбой взять нашу стройку, они не отказались при условии, что это им будет поручено правительством. Таким образом, нами была в какой-то мере подготовлена другая, более мощная подрядная строительная организация. Поэтому, когда К. Н. Чернопятов предложил искать другую организацию, я тут же согласился и порекомендовал ему обратиться в правительство от имени президиума АН СССР с просьбой поручить вести наше строительство Главспецстрою Министерства строительных и монтажных работ СССР. Константин Николаевич согласился и в течение нескольких дней подготовил и отправил соответствующие письма с проектом Распоряжения

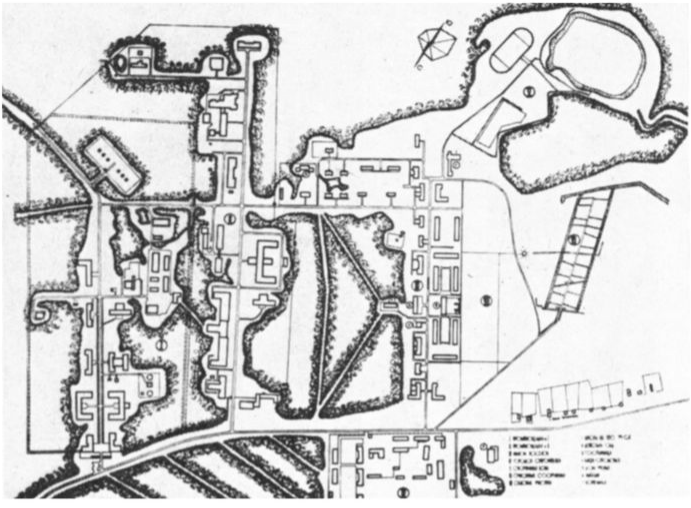
Совета Министров. Через несколько недель вышло распоряжение правительства, и мы получили новую строительную организацию Главспецстроя, более мощную и более организованную, возглавлявшуюся тогда генерал-майором Золотаревским Николаем Ивановичем. Главвоенстрой выполняет работу составом военнослужащих. Для нас это очень важно и удобно тем, что не нужно обременять наш объект строительством жилых домов для вольнонаемных строительных рабочих и тем самым увеличивать состав населения будущего городка контингентом, не имеющим непосредственного производственного отношения к научно-исследовательскому учреждению.



Первый план Черноголовки

С января 1958 года строить у нас начали военные. Все пошло по-другому. План строительства стал выполняться. Установились хорошие, деловые взаимоотношения у строителей с проектировщиками. Работа стала оперативной, производительной. В 1959 году мы получили первые построенные для нас объекты: жилой дом на 12 квартир, столовую, гостиницу на 80 мест, один бронеказемат. У нас создались хорошие взаимоотношения с командным составом, с руководством Главспецстроя. Хочется отметить исключительно деловой подход к нашему объекту начальника управления полковника Булгаровского, главного инженера управления тов. Зарицкого Михаила Антоновича и главного инженера Главспецстроя тов. Мельника Ивана Гавриловича. Они содействовали переходу нашего строительства в Главспецстрой, уделяли должное внимание нашему строительству и без формальностей стремились делать все от них зависящее, чтобы дать нам возможность быстрее начать научную работу, проводить испытания на полигоне. Эти

хорошие деловые взаимоотношения с Главспецстроем сохранились до настоящего времени.



Второй генплан Черноголовки

По начальному варианту генерального плана поселка жилые дома со всеми видами благоустройства располагались в один ряд по опушке соснового леса и отдельно размещалась группа коттеджей в уютном уголке в роще березок. Тут же закладывался детский сад на 50 детей (1-й вариант генерального плана). Впоследствии в процессе развития нашего объекта изменялся и генеральный план. При построении начального плана застройки мне хотелось осуществить строительство так, чтобы у сотрудников против каждого дома был свой небольшой садовый участок, а место работы (лабораторные корпуса) находилось бы



Сотрудники филиала ИХФ на субботнике

не далее 1—1,5 километров от поселка. Так и было запроектировано. Все производственные здания разместили на большой свободной поляне, густо заросшей высоким папоротником. Теперь это именуется первой площадкой (ранее называлась первой промышленной зоной), которая тогда отделялась от дороги стройным красивым сосновым бором. Этот бор начали вырубать, как я уже говорил, в первые дни после приемки нами территории от военного лесничества.



На реке Загребке

При обсуждении генерального плана расположения жилого поселка было много дискуссий. Константин Николаевич Чернопятов, уполномоченный президиума АН СССР по строительству, опытный архитектор, большой любитель живописи, крупный организатор проектирования и строительства промышленных и гражданских сооружений (по его проекту построен театр в Сочи), не соглашался с моим вариантом размещения домов по опушке леса. И вот однажды он позвонил мне и предложил поехать с ним в Черноголовку на площадки. Он решил на месте сам производить разбивку улицы. Помню, был хороший весенний солнечный день 1956 года. Когда мы приехали, Константин Николаевич приказал приготовить ему колышки. Через час они были готовы. Константин Николаевич снял пиджак и пошел на отведенную под застройку территорию. Ему хотелось расположить улицы с севера на юг — от лесной опушки в направлении реки Черноголовка. Когда он расставил колышки, то получилось, что поля фильтрации нужно перенести в обратную сторону, к опушке леса, где теперь находится пруд, что, естественно, нарушало всю стройность использования окружающего леса. Тогда Константин Николаевич молча одел свой пиджак и предложил возвращаться в Москву. Так осталась первоначально задуманная планировка с улицами 1, 2 и 3-й, с первой площадкой, со складскими и другими вспомогательными сооружениями.

Нами были задуманы испытательные площадки с бронеказематами, позволяющие проводить опыты с открытыми взрывами сравнительно больших масс ВВ. Мы решили построить три таких площадки в лесу на различных расстояниях от жилого поселка. Нужно сказать, что мне с большим трудом удалось найти удобное место для размещения их и всех необходимых инженерных сооружений. Трудности заключались в том, что я недостаточно знал нашу огромную территорию в 25 квадратных километров. Я не знал точно границ, отделяющих наш лесной массив от остального леса — полигона ВВС. На нашем участке новому человеку можно было легко заблудиться, потому что на всей территории почти не было проезжих просек. Кроме того, много было заболоченных мест, покрытых толстым слоем мха. Заметных ориентиров я еще не знал. Примерно в сентябре 1957 года в Черноголовку приехали Николай Михайлович Чирков и Евгений Каликстович Руссиян и пошли в лес собирать грибы. Мы условились, что они должны вернуться в 15 часов. Я их предупредил, чтобы они не заблудились. Евгений Каликстович взял компас, и, сориентировавшись, они ушли. Но к назначенному времени не вернулись. Начало смеркаться, а их все не было. Я заволн-



Н. Н. Семенов, Г. В. Совков и др.

новался и стал принимать меры к розыску. Попросил роту солдат, лесников и пошел их разыскивать, мы подавали различные сигналы, и около 20 часов наши грибники вышли на голоса солдат на одну из просек. Они действительно заблудились даже при наличии компаса. Пришли основательно измученными, доказывая, кто из них был виновным в потере ориентировки. Они очень долго не могли выйти из заболоченного места, которое находилось от места отправления примерно в двух километрах.

Мне пришлось тогда почти каждый день обходить территорию и пристально ее изучать. Я вынужден был замечать каждое заниженное заболоченное место, выбирать удобные места для застройки и удобные просеки для постройки дорог к испытательным площадкам. Особенно трудным был район на реке Загребке. Однажды я решил обойти весь периметр нашего участка. Нужно было пройти около 20 километров. Я думал, что смогу это сделать в течение дня, но когда стал переходить Загребку, заросшую ольховником, заваленную буреломом и сгнившими бревнами, с довольно глубокими трясинами, заросшими лопухами и скользким мхом, то мне пришлось затратить около 2,5 часов, чтобы с большим трудом и не без риска быть затянутым в трясину пройти каких-нибудь 150—200 метров. В отдельных местах в протоках Загребки была глубина более 2 метров. Проходил я по скользким бревнам при помощи большого шеста. Место это было действительно ужасным. Теперь тут построена плотина для сброса сточных вод со станции биологической очистки. Так были найдены места для 1, 2 и 3-го бронеказематов и трассы дорог к ним. Один из их (№ 1) был построен в числе первых объектов в 1958 году.

После того, как в соответствии с Распоряжением Совета Министров были приняты все наши задания по строительству научно-исследовательского полигона, утвержден технический проект и начато строительство, в 1958 году перед институтом были поставлены новые задачи, которые должны выполняться в кооперации с другими научно-исследовательскими организациями промышленных министерств и со специальными факультетами некоторых технологических высших учебных заведений. В мае 1959 года вышло большое постановление Совета Министров, по которому Институт химической физики был обязан значительно расширить теоретические и экспериментальные исследования, а также опытные работы по топливам в полигонных условиях. В связи с этим появилась необходимость более комплексной постановки теоретических и экспериментальных исследований по этим работам. Мы должны были значительно расширить исследования процессов горения, взрыва и детонации, а также изучение кинетики и механизма термического разложения компонентов топлив и самих топлив. В связи с работами по процессам полимеризации, изучению физико-химических и физико-механических свойств материалов в опытных образцах изделий, появилась необходимость создавать опытно-технологический цикл работ, расширять работу по органическому синтезу. Поэтому уже в ходе строительства специализированных помещений мы вынуждены были на ходу вносить коррективы в наши планы. Нам пришлось строить дополнительно корпус для технологического цикла, не имея должного технологического опыта в постановке такого рода работ. Мы запроектировали экспериментальный корпус применительно к определенной технологии. Но в дальнейшем все наши исследования были направлены на создание другой более сложной технологии.

Одновременно с развитием описанных работ возникла проблема фундаментального исследования возможности получения больших концентраций свободных радикалов. В связи с этим, как сказано выше, 7 декабря 1958 года вышло Постановление Совета Министров СССР об организации Центральной лаборатории свободных радикалов и создании для этой лаборатории экспериментальной базы.

При определении объектов и инженерных сооружений, по которым нам нужно было выдать технические условия на проектирование, мы задались целью создать такой комплекс сооружений, который содержал бы современные передовые методы получения радикалов и все необходимые условия для всестороннего их изучения. Предварительно мы побывали во всех заинтересованных организациях — Карповском институте, Физическом институте АН УССР в Киеве и др. Ознакомились с их криогенной техникой (Киев), кобальтовыми установками (Институт им. Карпова). После этого мы разработали задание на строительство, которое включало в себя: технически хорошо оснащенный лабораторный корпус; корпус для электронных ускорителей. Мы наметили два ускорителя. Один большой на 3,3 МэВ разработки Ленинградского СКБ МСМ и другой мощностью 3 МэВ разработки Московского инженерно-физического института. Корпус для кобальтовых установок — две установки мощностью на 20000 г. экв. рад. каждая с устройствами загрузки — со всеми необходимыми устройствами по технике безопасности и лабораторными помещениями для исследований по радиационной химии. В этом комплексе предусмотрена криогенная станция для получения в достаточном количестве жидкого азота, жидкого гелия (40 л в час) и газов — кислорода, азота. (Схема застройки этих зданий показана на втором плане застройки). Нужно сказать, что создание этого комплекса со всеми инженерно-техническими устройствами было тяжелым и сложным делом. Приходилось уделять много внимания размещению заказов на установки и оборудование в различных организациях, да и сами инженерные сооружения были не из легких.

Как я уже сказал, центральная лаборатория свободных радикалов по своему замыслу должна предоставлять возможность ученым других организаций проводить эксперименты по получению свободных радикалов и ионов и изучению реакций под их воздействием. Эта лаборатория по отношению к другим лабораториям научно-исследовательского полигона в какой-то мере автономна. Поэтому мне хотелось, чтобы лабораторные здания и криогенная станция были построены на отдельном участке с перспективой дальнейшего развития. Меня тогда упрекали за то, что я разбросанно закладывал здания. Но жизнь показала, что эта планировка оказалась рациональной. Теперь на этой площадке мы имеем возможность сооружать другие специализированные корпуса.

Почти одновременно с развитием работ по новым ракетным топливам и свободным радикалам возникла необходимость в создании укрупненной экспериментальной базы для работ на опытных установках по полимерной тематике. Наиболее подготовленными для продолжения этих работ на пилотных металлических установках были работы А. А. Берлина по отработке процесса получения полимеризационноспособных олигомеров полиэфиракрилатов и изучению их свойств. В начале 1958 года А. А. Берлин имел свою лабораторию в Институте химической физики. Поэтому он как наиболее опытный и хорошо знающий полимерную тематику в прикладном аспекте сразу же после выхода Постановления ЦК КПСС и Совета Министров взялся за разработку пи-

лотных установок при активном участии своей сотрудницы Т. Я. Кефели и привлеченного к этому сотрудника Института авиационных материалов тов. Волошина.

Помню, как они пришли ко мне с изображенной на листе ватмана схемой пилотной установки по получению полиэфиракрилатов. Это были небольшие установки с примитивной системой управления. Для размещеня их предполагалось построить пристройку, площадью около 400 кв. метров к корпусу химической кинетики Эмануэля. Нужно заметить, что этот небольшой корпус, пристроенный в 1957 году по инициативе Н. М. Эмануэля для его работ на специально отпущенные средства по указанию тов. Первухина Г. М., тогда заместителя Председателя Совета Министров СССР, Н. Н. Семенов передал для полимерных работ. Теперь этот небольшой лабораторный корпус по привычке именуется «корпусом химкинетики» как первый лабораторный корпус на полигоне, предназначенный для кинетических исследований.

Я тогда не согласился с таким подходом к организации опытных полимерных работ, потому что по своему замыслу и мощностям она не соответствовала требованиям по развитию научно-исследовательских и опытных работ и созданию синтетических материалов, вытекающим из Постановления ЦК КПСС и Совета Министров СССР. Поэтому я предложил, наряду с помещениями для предлагаемых установок, построить корпус с большими залами, оснащенными всеми видами технологических инженерных сооружений, — электроснабжением, холодильными установками, водоснабжением, общими технологическими вентиляционными устройствами, системами дистанционного управления и измерения различных параметров в ходе процесса и т. п. Было предложено в этом комплексе создать помещения для лабораторных экспериментов и для аналитического комплекса. Я имел в виду создание таких помещений, инженерно-технологическое оснащение которых позволяло бы всегда иметь установку для нужного процесса — мобильную, разборную, типа конструктора, без фундаментов. Преодолевая некий скепсис, я решил сделать такой корпус. Нужно было найти специалистов, которые могли бы возглавить работу на такой технологической базе. По рекомендации А. А. Берлина мы начали вести переговоры с главным инженером завода № 18 в г. Дзержинске Эрастом Кулевым. Я съездил к нему на завод, он побывал у нас. Однако ничего из наших переговоров не вышло. Тов. Кулев решил остаться на своем заводе. Затем через М. И. Винника по рекомендации одного из сотрудников Центрального института авиационных топлив и масел мы начали вести переговоры с директором завода-комбината № 16 в Ангарске А. А. Брикенштейном, в результате которых Альфред Аронович был принят 1 апреля 1961 г. на работу в Филиал в качестве руководителя работ по технологии процессов, разрабатываемых в лабораториях института.

БОРИС ПЕТРОВИЧ ЗОЛОТОЙ

Моим помощником по всем строительным делам на начальной стадии был инженер-строитель Павел Алексеевич Кукушкин. Не помню, по чьей рекомендации Павел Алексеевич появился у нас в 1957 году, до этого он заведовал отделом капитального строительства одного главка Мини-

стерства заготовок. В 1958 году я привлек к нашим строительным делам Николая Ивановича Масловича, тоже инженера, опытного строителя и архитектора Василия Ивановича Дугина, которого я знал по совместной работе в Институте физической химии АН СССР и по Московскому физико-техническому институту в Долгопрудном. Вот с этими помощниками по строительству мне пришлось выполнить всю начальную стадию организации строительных дел. Нельзя сказать, чтобы Павел Алексеевич успешно справлялся со всей совокупностью работ. Мне приходилось тогда практически самому заниматься всей организацией проектирования и строительства. В 1960 году на работу в Филиал по рекомендации академика В. А. Кириллина, в то время заведующего отделом науки ЦК КПСС, был принят Борис Петрович Золотой. Он взял на себя руководство всем строительством. Нужно сказать, что Борис Петрович быстро освоился со всеми специфическими особенностями академических учреждений. С его приходом улучшились дела по строительству. Он отлично знал все стороны деятельности проектных, строительных и монтажных организаций. Умело повел финансовую часть строительства. Появление у нас Бориса Петровича значительно облегчило мою работу. Я почти не стал заниматься организационными вопросами строительства. Павел Алексеевич Кукушкин стал заместителем Бориса Петровича. Но ему хотелось самостоятельной деятельности, и в связи с этим он перешел от нас на работу в другую крупную организацию под Москвой.



Б. П. Золотой

Мне бы хотелось предоставить здесь слово самому Борису Петровичу.

«В середине 1960 года я заканчивал строительство комплекса Московского энергетического института в Лефортово. Позади были 13 напряженных лет по созданию одного из ведущих высших учебных заведений нашей страны.

Уже был подготовлен и утвержден заключительный баланс по строительству, переведены и устроены на новых местах мои ближайшие помощники, остававшиеся в составе ликвидационной группы, и нужно было определять свою собственную судьбу.

Было много интересных предложений по дальнейшему продолжению работы в области практического строительства. Однако в течение последних пяти лет этого периода я уже вел педагогическую работу на факультете гидроэнергетического строительства и серьезно задумывался над тем, чтобы продолжить работу в институте, но уже на кафедре.

В сентябре 1960 года меня пригласил на беседу о дальнейшей работе Владимир Алексеевич Кириллин, в то время заведующий отделом науки и высшей школы ЦК КПСС. В годы его предшествующей работы в качестве проректора МЭИ по науке вопросы строительства тесно связывали нас и поэтому его приглашение на беседу о моей даль-

нейшей деятельности можно было считать естественным, но совершенно неопределенным по существу и характеру предложений.

В ходе этой первой беседы все быстро прояснилось. Владимир Алексеевич коротко рассказал мне, что в Подмосковье, сравнительно недалеко, академик Николай Николаевич Семенов создает Филиал Института химической физики, что там начато и ведется довольно серьезное строительство, что Семенов уже давно и настоятельно просит помочь ему в подыскании специалиста, который возглавил бы это строительство.

С присущим ему тактом, он ни на чем не настаивал, рекомендовал все взвесить, осведомился, не принял ли я еще какого-либо другого решения, включая работу на кафедре, и в конце беседы сообщил, что в самое ближайшее время представится возможность побывать вместе с ним непосредственно на площадке строительства.

Я проявил к этому предложению серьезный интерес, так как чувствовал, что расстаться со строительством будет для меня совсем не просто, а может быть, даже и невозможно.

В течение очень короткого отрезка времени была проведена целая серия встреч и бесед с руководством Института химической физики, в которых я ставил перед собой задачу правильно определить масштабы строительства, его перспективность, значимость и фактическое состояние накануне приближающегося 1961 года.

Среди этих встреч и бесед первой, весьма обстоятельной, и практически ответившей на главные вопросы, была встреча с Федором Ивановичем Дубовицким. Она проходила в кабинете Николая Николаевича Семенова на Воробьевском шоссе, была довольно длительной и во многом определившей мое решение согласиться с предложением В. А. Кириллина.

Вскоре было проведено еще несколько встреч с участием Николая Николаевича Семенова, Виктора Николаевича Кондратьева, Станислава Михайловича Когарко (секретарь парткома ИХФ в эти годы) и других руководителей института.

В каждой из этих встреч неизменно участвовал Федор Иванович Дубовицкий, который уже в какой-то степени представлял меня руководству института.

Таким образом, для принятия окончательного решения мне необходимо было побывать непосредственно на площадке строительства, что было осуществлено осенью 1960 года дважды: один раз совместно с В. А. Кириллиным в несколько официальной форме и вскоре с Федором Ивановичем Дубовицким, когда мы обошли каждый объект и каждую точку и я получил полное представление о стройке. В этот второй приезд состоялось мое первое знакомство с первожителями Филиала химфизики Львом Николаевичем Стесиком, Георгием Борисовичем Манелисом, Анатолием Николаевичем Дремины м и Александром Григорьевичем Мержановым. Одной из первых моих знакомых в Черноголовке была и Катя Баронина.

Как было условлено с В. А. Кириллиным, я подтвердил ему свое согласие телефонным звонком и маленькой запиской, в которой писал: «Благодарю за предложение и оказанное доверие, ибо ничто так не окрыляет, как доверие. Если будет очень тяжело, рассчитываю на поддержку».

Вскоре Федор Иванович представил меня главному ученому секретарю Академии наук СССР, академику Александру Васильевичу Топчиеву для официального оформления.

Практически с 1 ноября 1960 года я начал знакомство с документами по строительству, находясь почти все время в Москве, а с 1 января 1961 года распоряжением президиума АН СССР я был назначен главным инженером объекта с возложением на меня всех вопросов строительства Филиала Института химической физики, а также всех других институтов АН СССР или их филиалов, намечаемых к строительству в Черноголовке».

В дальнейшем Борис Петрович был назначен заместителем директора Филиала, заместителем Уполномоченного президиума АН СССР Ногинского научного центра по строительству.

Эти строки написаны Борисом Петровичем при его жизни в 1976 г. В 1987 г. его не стало, он умер после тяжелой болезни в возрасте 68 лет. Теперь, спустя 14 лет, когда я пишу эти строки, передо мною стоит образ замечательного человека — Бориса Петровича, рано ушедшего из жизни, жизни активной, полной оптимизма, творчества. Борис Петрович был талантливым, преданным делу организатором. По образованию Борис Петрович — инженер-механик. По опыту он стал крупным специалистом — инженером в области строительства.

Борис Петрович — умный, верный, честный человек. Он не жалел себя, отдавал себя полностью, без остатка своему любимому делу организации строительства. Тридцать девять лет самоотверженно трудился Борис Петрович: 13 лет строил Московский энергетический институт и 26 — институты и жилой городок для сотрудников Филиала ИХФ и всего Научного центра в Черноголовке. Девиз Бориса Петровича — бескорыстный труд на благо людей. Он был принципиальным человеком, не переносил плутов, дельцов, лгунов. Сам Борис Петрович — чистый, светлый по своей натуре человек.

Борис Петрович глубоко понимал роль науки в обществе и своим трудом, создавая благоприятные условия для работы ученых, вносил определенный вклад в ее развитие.

При первом моем с ним знакомстве при поступлении на работу в Институт химической физики Борис Петрович сказал мне: «Я проявил к этому предложению серьезный интерес, так как чувствовал, что расстаться со строительством будет для меня совсем не просто, а может быть, даже невозможно». В процессе долголетней дружной совместной работы, я полюбил Бориса Петровича за его ум, такт, доброжелательность. Его любили все, кто сталкивался с ним по совместной работе.

ВЛАДИМИР АЛЕКСЕЕВИЧ ТОЛМАЧЕВ

В 1965 году из Алма-Аты в Черноголовку приехал архитектор Толмачев Владимир Алексеевич, стройный, высокий молодой человек. Это было время бурного развития строительства нашего Филиала и других институтов Центра. Он тогда с увлечением включился в дело разработки пер-



В. А. Толмачев

спективного генерального плана строительства, активно помогая Борису Петровичу Золотому — руководителю всего комплекса строительства Центра.

Владимир Алексеевич — архитектор-градостроитель высокой квалификации, ему свойственно постоянное стремление найти лучшее решение при проектировании равно как крупных объектов, так и малых.

Толмачев Владимир Алексеевич родился в Тамбовской области в 1931 году. В 1954 году окончил Московский архитектурный институт.

СВЯЗЬ РАЗВИТИЯ НАУЧНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ ИНСТИТУТА С СОЗДАНИЕМ ФИЛИАЛА

Одновременно со строительством экспериментальной базы мы вели большую, сложную и ответственную работу по всему комплексу научно-технических исследований по созданию лабораторных установок, опытных стендов, оснащению их всеми необходимыми многочисленными приборами. При этом наряду с фундаментальными исследованиями мы подготавливали тематику для опытных установок на стендах. Мы с самого начала имели в виду проводить работу таким образом, чтобы на своей опытной базе проверять результаты лабораторных исследований, с целью получения данных в условиях, приближающихся к производственным, в которых должно проходить практическое использование результатов исследований, имеющих значение для новой техники. Как видно из изложенного выше, научно-исследовательская деятельность развивалась по следующим направлениям:

создание и исследование мощных взрывчатых веществ и составов на их основе применительно к атомной технике;

создание научных основ получения высокоэнергетических твердых ракетных топлив и изготовления зарядов;

физикохимия новых полимерных материалов и научные основы их промышленного производства;

получение свободных радикалов и изучение возможности использования их в создании высокоэнергетических твердых ракетных топлив.

В процессе развития этих работ, выполняемых по Постановлениям ЦК КПСС и Совета Министров на базе полигона, возникали другие, новые направления — исследование кинетики механизма химических реакций на комплексных катализаторах; изучение кинетики и механиз-

ма биохимических реакций (физико-химическая онкология); работы в области физики низких температур. Разумеется, решение поставленных задач по всем этим направлениям возлагалось не на один коллектив научно-исследовательского полигона, который только начинал зарождаться, но и на институт в целом. Однако, как я уже сказал, в институте не было соответствующей экспериментальной базы, поэтому не представлялось возможным дать надлежащий разворот работам. Нужно сказать, что в конце пятидесятых и начале шестидесятых годов общая научная и научно-организационная деятельность Института химической физики была исключительно активной и плодотворной. Институт проводил большую работу по объединению научных сил многих институтов химического отделения АН СССР, сотрудничая с учеными отраслевых институтов ряда министерств как головная организация по координации фундаментальных исследований, направленных на решение проблем новой техники.

В институте под руководством Н. Н. Семенова систематически проводились заседания межинститутского ученого совета по проблеме мощных взрывчатых веществ, с 1960 года начал активно работать под руководством академика А. В. Топчиева, а впоследствии Н. Н. Семенова ученый совет при президиуме АН СССР по твердым ракетным топливам. Главной целью совета было руководство исследованиями по проблеме, проводимыми в институтах АН СССР, а также координация этих исследований с институтами государственных комитетов (теперь министерств) Совета Министров СССР по оборонной технике. Работа нашего совета дополняла работы межведомственного координационного совета государственного комитета оборонной техники, он должен был более детально рассматривать научную сторону работ по проблеме ТРТ. Я говорю об этих советах в связи с тем, что вся оперативная научно-организационная работа их проводилась на базе Института химической физики. В совете по МВВ мне с самого начала (1953 года) пришлось вести работу в качестве ученого секретаря, а в совете по ТРТ в качестве заместителя председателя. В период, когда по Постановлению ЦК КПСС и Совета Министров СССР нужно было организовать работу по МВВ в ряде институтов АН СССР, отраслевых институтах и в вузах. В Институте химической физики исследования по горению и взрыву, по теории взрывчатых веществ и порохов проводились в лабораториях А. Я. Апина, А. Ф. Беляева, П. Ф. Похила, О. И. Лейпунского. В это время я начал свои работы по изучению кинетики и механизма термического разложения и теплового взрыва конденсированных взрывчатых веществ (в связи с проблемой создания мощных взрывчатых веществ) и установлению связи между строением исходных молекул и их реакционной способностью.

Теперь расскажу более подробно, по возможности последовательно, как развивалась научно-исследовательская работа в Филиале, как происходил его рост и создавалась научно-организационная структура.

ЛАБОРАТОРИЯ КИНЕТИКИ ТЕРМИЧЕСКОГО РАЗЛОЖЕНИЯ ВЗРЫВЧАТЫХ ВЕЩЕСТВ

(заведующий лабораторией Ф. И. Дубовицкий)

Как было сказано выше, с 1953 г. в Институте химической физики широким фронтом начали развиваться исследования создаваемых новых взрывчатых веществ и составов на их основе.

В связи с этим в 1956 г. в составе отдела горения конденсированных систем, руководимого П. Ф. Похилом, была создана лаборатория кинетики термического разложения взрывчатых веществ. Имелось в виду детальное изучение механизма термического разложения и создание кинетических методов химической стабильности и расчетов сроков длительного хранения как индивидуальных ВВ, так и составов. Кинетическое изучение свойств ВВ привело лабораторию к постановке работ по изучению взрывчатых свойств ВВ и созданию методов прогнозирования критических условий взрыва при технологии зарядов и в условиях их длительного хранения. Лаборатория начиналась с моей работы с одним помощником — лаборантом Галей Потаповой. Тут, пожалуй, нужно сказать несколько слов о том, почему же основной помощник Николая Николаевича на протяжении многих лет начал свою новую научную работу с одним лаборантом.

Небольшой экскурс.

Во время организации института в Москве (1943—1945 гг.) я по настоятельному совету А. Ф. Беляева, наряду с большой организационной работой, начал заниматься изучением процессов горения взрывчатых веществ и перехода горения в детонацию. Я поставил тогда себе задачу изучения механизма горения и перехода горения в детонацию при постоянных высоких давлениях и температурах. Для этой цели были разработаны и созданы установки — бомбы постоянного давления на 500, 1000, 2000 и 5000 кг/см^2 с возможностью фотографирования процесса. Рабочий объем этих аппаратов — 5, 10 и 15 л (а для 5000 атм — 150 см^3).

В дальнейшем я привлек к этим работам оканчивающих физико-технический факультет МГУ А. Д. Марголина и Н. Н. Бахмана. Ими были выполнены тогда отличные дипломные работы, а теперь они видные ученые в стране — специалисты по процессам горения и взрыва.

Я бы не сказал, что серия выполненных тогда работ в этом направлении много дала для понимания механизма. Но сама их постановка, экспериментальный подход и создание метода стимулировали дальнейшее развитие этих работ. Непосредственно вести экспериментальное изучение такого процесса у меня тогда не было возможности. Однако организацией таких исследований мне приходится заниматься очень много.

Тогда, одновременно с организацией работы Института химической физики в Москве, Николай Николаевич и А. Н. Фрумкин начали активно заниматься организацией на базе Коллоидно-электрохимического института, Института физической химии в составе химического отделения Академии наук СССР. Это мероприятие сталкивалось с определенными трудностями: во-первых, часть активных сотрудников КЭИНа не поддерживала идею Фрумкина и Семенова; во-вторых, это трудности в создании для нового института экспериментальной базы. И вот

тогда, в 1946 г., считая, что Институт химической физики был уже организован и начал работу, Николай Николаевич и президиум Академии наук СССР, по существу, обязали меня взяться вместе с академиком А. Н. Фрумкиным за организацию Института физической химии, сохраняя в ИХФ начатую мною экспериментальную работу.

Так, в 1946 г. я стал заместителем директора по научной работе Института физической химии АН СССР.

Тогда Институт физической химии так же, как Институт химической физики, был привлечен к работам по атомной технике, главным образом, в направлении изучения радиационно-химических процессов и процессов воздействия мощных излучений на поведение материалов. Работы развивались успешно, плодотворно. Но в коллективе не было такого единодушия, как в Институте химической физики, и это огорчало. Директор института А. Н. Фрумкин, П. А. Ребиндер, С. З. Рогинский, Н. Н. Семенов, П. Л. Капица и близкие к ним их сотрудники подвергались постоянным нападкам, обвинениям в «космополитизме», в преклонении перед иностранными учеными, перед западной наукой. В 1949 г. эта кампания была особенно активна. Обвиняли и меня в принадлежности к этим, так называемым «космополитам». В результате директор института А. Н. Фрумкин в 1950 г. был освобожден от обязанностей директора Института физической химии. Я был вынужден в этом же году перейти на работу в Московский государственный университет на физико-технический факультет, где мне пришлось, будучи доцентом факультета, заниматься преобразованием его в Московский физико-технический институт, временно исполняя обязанности директора.

Обратно в Институт химической физики по настоянию тогдашнего партийного руководства института меня как имеющего «ярлык» содействовавшего космополитам и допустившего ошибки в подборе и расстановке кадров в Институте физической химии не брали. Но все же, по настоянию Николая Николаевича Семенова, в конце 1952 г. я возвратился в свой родной Институт химической физики. Но помещения для моей экспериментальной работы в институте не нашлось. Тогда меня приютил профессор П. К. Андреев, предоставив мне место в необорудованном, сыром подвальном помещении своей кафедры Московского химико-технологического института им. Д. И. Менделеева. Вот там-то я и начал свою работу с лаборантом по кинетике разложения нитросоединений.

В это время я освободился от организационной работы и занялся только наукой. Работали мы очень много, напряженно. Я с удовольствием, как и в начале 30-х годов, развивал эксперимент.

Затем в 1954 г. я свою экспериментальную установку перевез в институт на Воробьевское шоссе. В лаборатории Н. М. Чиркова мне был отведен уголок в комнате № 66. Установка размещалась на одном столе. В это время были получены первые интересные результаты по разложению вещества Б. В 1954 г. появился у меня научный сотрудник — Оля Голованова, только что окончившая химический факультет Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова, а через год по мере расширения круга научных вопросов стали появляться другие способные сотрудники. В этом году я принял в свою группу Сашу Мержанова, затем Жору Манелиса. По рекомендации Б. Г. Дзантиева, сотрудника нашего института, ко мне пришли Геннадий Назин, Володя Струнин, окончившие химический факультет МГУ по спе-

циальности химическая кинетика. По специальности химическая термодинамика я по совету зав. кафедрой химического факультета МГУ профессора Скуратова принял к себе в 1958 г. оканчивающего МГУ Юру Рубцова. В это же время после окончания Московского института тонкой химической технологии к нам в группу поступил Лева Смирнов. Саша Раевский был принят мною по рекомендации заведующего кафедрой оптики Московского физико-технического института Л. С. Мандельштама. Были приняты Андрей Филоненко, Коля Бахман, также окончивший МФТИ. По рекомендации А. Г. Мержанова я принял Вадима Барзыкина, прибывшего из Таганрогского радиотехнического института: они учились на одном курсе, в одной группе в Ростовском университете. В 1955 году в мою группу был зачислен Вася Абрамов, который окончил Московский инженерно-физический институт, а свою дипломную работу выполнял у нас под руководством Мержанова. В этот же год пришел к нам окончивший физический факультет Ленинградского университета Эрнест Максимов. Мы его приняли переводом из лаборатории двигателей АН СССР в Калининграде. Из Ташкента по рекомендации Г. Б. Манелиса прибыл к нам В. В. Яковлев, имеющий небольшой опыт работы по спектроскопии. Появились хорошие лаборанты Галя Мартьянова, Галя Ситонина, механики Андрей Лозовой, Юра Селиверстов. Таким образом, за короткое время в моей группе образовался хороший коллектив молодых научных сотрудников, техников и лаборантов. В процессе развития работ я определял каждому научному сотруднику, хотя и начинающему, самостоятельный раздел из общего комплекса работ. Г. Б. Манелис как химик, прошедший хорошую кинетическую школу Н. М. Чиркова, был ориентирован на работы по кинетике и механизму термического разложения взрывчатых веществ, на изучение количественной связи между строением исходных молекул и их реакционной способностью. В этом же направлении работали Г. Назин, Ю. Рубцов, О. Голованова, Л. Смирнов, В. Струнин. Все они имели свои темы и успешно их вели. Эти сотрудники потом образовали группу, возглавляемую Г. Б. Манелисом.

А. Г. Мержанов как физик и математик начал исследование критических условий теплового взрыва. Мы ставили тогда перед собой задачу выяснить, как развивается тепловой взрыв при самоускоряющихся реакциях термического разложения взрывчатых веществ, и найти временную зависимость средних величин температуры и глубины превращения вещества, иначе говоря, мы имели в виду найти возможность теоретически рассчитывать такие характеристики, как взрывной предел, наибольший предвзрывной разогрев, глубину предвзрывной реакции и период индукции. Затем группа Мержанова, в составе которой были Барзыкин, Максимов, Абрамов, Филоненко, начали работы и по теории горения. Н. Н. Бахман изучал закономерности горения и переход горения в детонацию взрывчатых веществ. Возникла проблема создания экспериментальной базы — филиала вне Москвы. Волею судеб я был привлечен к организации всех дел по этой базе. Поэтому часть моих сотрудников были ориентированы на работу в Филиале.

Все названные исследования с 1956 г. организационно проводились уже в лаборатории кинетики разложения взрывчатых веществ, которая в это время была официально создана под моим руководством. Естественно, поставить все эти работы потребовало много усилий. Нам нужно было создавать новые методики для изучения обширного круга вопросов по всем направлениям. Нужно было уделять много времени и

внимания обучению молодых сотрудников, еще не имеющих достаточного опыта лабораторной работы, технике физико-химического эксперимента. Но я был счастлив тем, что мне удалось создать хороший, дружный, трудоспособный коллектив. Все мы вместе много работали, с увлечением создавали свои экспериментальные установки и проводили на них опыты, как правило, до позднего вечера, а часто не прерывая опыт круглые сутки.

В 1959 г. на базе моей лаборатории были созданы еще две: лаборатории Георгия Борисовича Манелиса и Александра Григорьевича Мержанова. Впоследствии с развитием работ на их базе возникли новые лаборатории под руководством В. Г. Абрамова, В. В. Барзыкина, Г. М. Назина, Ю. И. Рубцова. Я счастлив, что работа по кинетике термического разложения взрывчатых веществ, начатая мною в 1953 г. в подвальном помещении с одним лаборантом, явилась основой, зародышем широко развитого фронта фундаментальных исследований кинетики и механизма термического разложения нитросоединений в твердой, жидкой и газовой фазах по процессам зажигания, воспламенения, горения и взрыва конденсированных систем. На этих работах воспитывался сильный, творческий коллектив ученых, успешно развивающих свои научные направления, плодотворно решающих крупные научные и прикладные задачи.

В Отделении ИХФ АН СССР в Черноголовке в указанных лабораториях теперь работает около 200 сотрудников. Г. Б. Манелис и А. Г. Мержанов имеют своих учеников — докторов и кандидатов наук, — как в своем Институте химической физики, так и в других институтах страны.

В Филиале я организовал свою научную группу из нового состава сотрудников, сохранив саму лабораторию в Москве в составе отдела П. Ф. Похила.

Так были заложены основы дальнейшего развития исследований кинетики и механизма реакций термического разложения нитросоединений, критических условий теплового взрыва и горения конденсированных систем.

ЛАБОРАТОРИЯ ФИЗИКОХИМИИ ПОРОХОВ

(заведующий лабораторией доктор химических наук Г. Б. Манелис)

Как я уже сказал, лаборатория Георгия Борисовича Манелиса выделилась из моей в 1959 г. В это время ставились новые крупные научно-технические задачи по проблеме создания технологии топлив и зарядов больших размеров, достигающих по весу нескольких тонн. В связи с этим необходимо было организовать более широкий фронт исследований по процессам горения, взрыва, кинетике и механизму реакций различных соединений и разработать научные основы решения этих проблем. Главной задачей лаборатории Г. Б. Манелиса являлось развитие фундаментальных исследований механизма и кинетики взаимодействия и термического разложения компонентов и готовых изделий, изучение особенностей протекания реакций в конденсированной фазе и установление связи реакционной способности твердых тел с реальной структурой кристалла и его дефектностью; изучение механизма горения топлив и компонентов. К решению этих задач более широким фронтом лабора-

тория уже была подготовлена. В нее вошли все сотрудники, которые работали в его группе: Л. П. Смирнов, В. А. Струнин, В. В. Яковлев, Ю. И. Рубцов, Л. И. Рубцова. Назин остался в моей лаборатории, но так как территориально Назин проводил работы в Черноголовке, а моя лаборатория осталась в Москве, Геннадий Михайлович фактически работал в лаборатории Г. Б. Манелиса.

В 1964 г. был принят в лабораторию квалифицированный физико-химик Гелий Николаевич Нечипоренко после окончания химического факультета Ростовского государственного университета. В лаборатории на основе обширных исследований реакций термического разложения соединений различных классов успешно развиваются общие представления о механизмах термических реакций в твердой фазе и о горении конденсированных систем. Наряду с теоретическим исследованием элементарных моделей горения, изучалась кинетика химических реакций горения и были заложены основы для развития химического направления в теории горения. Большое развитие получили работы по изучению кинетики и механизма реакций термического разложения алифатических нитро- и галоидонитросоединений. Развиты термохимические и термодинамические исследования промежуточных продуктов и отдельных стадий сложной совокупности реакций в твердой фазе. В общем комплексе кинетических исследований в лаборатории важное место заняло фундаментальное изучение высокотемпературных химических реакций с использованием прецизионных методов измерения в ударных трубах. Деятельность лаборатории, ее фундаментальные исследования теснейшим образом связаны со многими отраслевыми институтами оборонных министерств и специальными конструкторскими бюро. Такое научное содружество всегда содействовало успешному решению важных задач развития ракетной техники. Нужно сказать, что установление обширных деловых научных связей с отраслевыми институтами происходило и благодаря активной работе Георгия Борисовича. Нам приходилось часто участвовать в качестве экспертов во многих правительственных комиссиях из ученых и крупных специалистов-инженеров по выяснению и устранению затруднений, в налаживании и организации новой техники в промышленных институтах. В этих комиссиях активным творческим участником всегда был Георгий Борисович. Он умеет быстро входить в суть дела и детально разбирать причины, от которых зависит правильное решение технической задачи. Творческие дискуссии с учеными и инженерами, советы и постановки совместных работ как в лаборатории Георгия Борисовича, так и других лабораториях Филиала способствовали расширению и закреплению общей работы с прикладными научными организациями и производством. Поначалу работа лаборатории проходила в московских поме-



Г. Б. Манелис

щениях, в которых размещались все три группы — моя, Г. Б. Манелиса и А. Г. Мержанова. На полигоне первая работа была выполнена в 1961 г. Г. М. Назиным в мало приспособленном помещении в первом бронеказемате. В 1962 г. был введен в эксплуатацию хорошо оснащенный лабораторный корпус для лаборатории Г. Б. Манелиса.



В. А. Струнин



А. В. Раевский

Г. Б. Манелис появился в Институте химической физики в 1953 г. как прикомандированный аспирант Академии наук Узбекистана после окончания химического факультета Ташкентского государственного университета. В институте он был направлен в лабораторию ионных реакций, которой руководил ведущий ученый Института химической физики Н. М. Чирков. Георгий Борисович начал заниматься экспериментальной работой, изучая вместе с Михаилом Иосифовичем Винником влияние солей на кислотность водных растворов серной кислоты. Затем эта тема была заменена на другую — изучение кинетических закономерностей реакций, катализируемых фтористым бором. Результаты этой работы легли в основу его кандидатской диссертации, которую он успешно защитил в 1958 г. Через десять лет Георгий Борисович защитил докторскую диссертацию. Мне хочется отметить характерные черты Георгия Борисовича — его любознательность, увлеченность, активность, склонность к дискуссиям, спорам. Я вспоминаю, как Георгий Борисович частенько мог долго спорить, особенно со воим руководителем Н. М. Чирковым, не только по работе, но и по вопросам искусства, международного положения и т. д. Такие увлеченные беседы они частенько проводили в комнате № 17, сидя на большом диване, выкуривая непрерывно сигареты. Нужно сказать, что Н. М. Чирков умел поддерживать беседы и споры особенно по научным и научно-организационным вопросам. После окончания срока прикомандирования, завершения экспериментальной работы и защиты диссертации Георгий Борисович изъявил желание остаться на научной работе в Институте химической физики, на это было дано согласие Узбекской Академии наук. Однако администрация института, без особых причин, упорно

не хотела оставлять Георгия Борисовича. Вот тогда по доброму совету моих друзей Н. М. Чиркова и М. И. Винника я принял в свою группу Г. Б. Манелиса с перспективой работы в Филиале. Теперь можно сказать, что это решение и для Г. Б. Манелиса, и для меня как руководителя Филиала, и для института в целом оказалось плодотворным. Георгий Борисович является одним из ведущих представителей кинетической школы Института химической физики АН СССР.

ЛАБОРАТОРИЯ ФИЗИКОХИМИИ ГИДРИДОВ

(заведующий лабораторией доктор химических наук Г. Н. Нечипоренко)

В начале 60-х годов в лаборатории Георгия Борисовича Манелиса активно развивались работы, связанные с решением проблемы смесевых твердых ракетных топлив (СТРТ). Наряду с другими важными темами по проблеме, особое внимание уделялось использованию гидридов легких металлов как высокоэнергетических компонентов составов топлив. Эти работы были поручены Гелию Николаевичу Нечипоренко. Сначала Гелий Николаевич начал изучать гидрид алюминия, а затем по мере расширения фронта работ исследовались $LiAlH_4$, BeH_2, $Be(BH_4)_2$ и др.



Г. Н. Нечипоренко

24 августа 1967 г. по этим работам была создана лаборатория физикохимии гидридов. Временное исполнение обязанностей заведующего лабораторией было возложено тогда на старшего научного сотрудника кандидата химических наук Гелия Николаевича Нечипоренко. В январе 1968 г. Гелий Николаевич был избран ученым советом на должность заведующего лабораторией. Перед лабораторией были поставлены важные научно-технические задачи создания высокоимпульсных ТРТ, связанных с эффективным использованием гидридов легких металлов и их производных. Работы лаборатории проводились, главным образом, в направлении синтеза гидридов, всестороннего изучения их физико-химических свойств химической стабильности и совместимости с другими компонентами топлив, изучения стабилизации гидридных топлив при длительном их хранении, в частности сохранение физико-механических свойств. Весь этот комплекс исследований связан с созданием сложных тонких методик эксперимента.

Одновременно с гидридным направлением в лаборатории проведены поисковые исследования в области боразотводородных систем применительно к химии жидких ракетных топлив.

В лаборатории развивается важное направление химии сверхдисперсных состояний неорганических материалов.

Нужно сказать, что развитие различных, но в то же время связанных между собой направлений обязано пытливому уму руководителя лаборатории Гелия Николаевича Нечипоренко. По названным направлениям работа проводится в группах: 1) синтеза гидридных соединений (В. И. Захаров); 2) гидридов легких металлов и топлив на их основе (В. В. Кедров); 3) синтеза энергоемких соединений (Д. Б. Лемперт, И. Н. Зюзин); сверхдисперсных состояний неорганических материалов (А. С. Розенберг). В лаборатории двадцать пять сотрудников.

Гелий Николаевич Нечипоренко родился в 1931 г. в Москве в семье служащего. После окончания средней школы в 1949 г. поступил в Ростовский государственный университет на химический факультет. Университет закончил в 1954 г. с присвоением квалификации химика-неорганика и был направлен на работу в г. Новочеркасск, в Гидрохимический институт АН СССР, вначале на должность старшего лаборанта, а затем через год был переведен на должность младшего научного сотрудника. В декабре 1958 г. Гелий Николаевич защитил кандидатскую диссертацию.

В августе 1960 г. Г. Н. Нечипоренко переводом из Гидрохимического института поступил на работу в Филиал Института химической физики АН СССР, в лабораторию физикохимии твердых ракетных топлив Г. Б. Манелиса, где ему было поручено исследование кинетики термического разложения газогенераторных соединений. В 1958 г., как сказано ранее, Гелий Николаевич возглавил лабораторию физикохимии гидридов. В апреле 1978 г. Высшей аттестационной комиссией при Совете Министров СССР ему присуждена ученая степень доктора химических наук.

Гелий Николаевич Нечипоренко является крупным ученым, специалистом в области кинетики и механизма реакций в твердой фазе. Характерная черта Гелия Николаевича как исследователя — стремление к фундаментальному изучению объектов, имеющих практическое значение для новой техники.

ЛАБОРАТОРИЯ РЕАКЦИЙ В КОНДЕНСИРОВАННЫХ СИСТЕМАХ

(заведующий лабораторией Г. М. Назин)

В апреле 1971 года была организована лаборатория реакций в конденсированных системах под руководством Геннадия Михайловича Назина, ставшего уже к этому времени крупным специалистом в области кинетики химических реакций нитросоединений. Организация такой лаборатории была вызвана необходимостью более широкой постановки фундаментальных исследований кинетики и механизма реакций различных классов взрывчатых веществ, компонентов ТРТ и самих топлив. Эта лаборатория в значительной мере развивает те кинетические исследования взрывчатых веществ, которые были начаты мною в 50-х годах и продолжаются теперь в моей и Г. Б. Манелиса лабораториях. Г. М. Назин продолжает кинетические исследования механизма на более глубоком фундаментальном уровне реакций нитросоединений. Главной задачей этой лаборатории является изучение детального механизма реакций термического распада всех важнейших классов органических взрывчатых веществ и энергоемких соединений во всем многообразии их структур. Работа лаборатории направлена на решение многих при-

кладных задач, связанных с созданием мощных взрывчатых веществ и твердых ракетных топлив, и хотя по численному составу она не велика, но содержание и цели ее исследований значительны. Я не буду излагать, как происходил научный рост Геннадия Михайловича, как складывалась его жизнь в моей лаборатории, в которую он пришел в 1956 г., мне хочется предоставить слово ему самому.



Г. М. Назин

«Я пришел на работу в лабораторию Ф. И. Дубовицкого в октябре 1956 г. одновременно с В. А. Струниным по рекомендации руководителя наших дипломных работ на химфаке МГУ Б. Г. Дзантиева. Несколько раньше нас начал работать в лаборатории Л. П. Смирнов. Через год пришел к нам Г. Б. Манелис, затем Ю. И. Рубцов. Все мы работали в большой комнате № 208 на втором этаже 5-го корпуса ИХФ, занимались изучением стабильности ВВ и нитросоединений различными методами. Передо мной была поставлена задача выяснения механизма разложения вещества М — так называлось одно из новых ВВ. Нужно было синтезировать это соединение, меченное радиактивным углеродом, найти распределение метки в продуктах и на основании этих данных сделать вывод о механизме распада. Первое время работу консультировали Н. М. Чирков и М. И. Винник. Помню состоявшееся вскоре после моего поступления на работу короткое совещание в присутствии Федора Ивановича и М. И. Винника, на котором за 15 минут была сформулирована эта задача. После этого про меня надолго как бы забыли. Федор Иванович не торопил с результатами, но строго следил, чтобы мы не бездельничали, не «засиживались» неделями в библиотеке, поскольку, как это скоро стало ясно и нам самим, чтение литературы по химической кинетике не очень-то приближало к решению конкретных задач.

Отсутствие мелочной опеки вырабатывало в нас самостоятельность, а доверие порождало энтузиазм. В 208-й комнате редкий день гас свет раньше 11 часов вечера. Часто работали и круглосуточно.

С веществом М я провозился 2,5 года. В этой работе были свои находки, но выяснить механизм так и не удалось. По современным критериям такое детальное исследование одного вещества, трата огромного количества времени на излишне точное определение различных характеристик кажется неоправданным. Однако эта работа и долгие вечера размышлений о ее сути позволили приобрести опыт в лабораторном эксперименте. За это время пришлось понять состояние и общие задачи всей проблемы стабильности новых классов ВВ, что способствовало выработке целенаправленных и эффективных путей исследования.

Проведение частных работ, которые, на первый взгляд, не имеют общего значения, но из которых потом рождаются целые направления, характерно для периода становления той новой отрасли науки и техники,

которой в 50-е годы была химия ВВ и порохов. Для всех сотрудников 208-й комнаты главной задачей в те годы было проникновение в суть новых проблем и выбор «своей» темы.

С приходом Г. Б. Манелиса началась дифференциация тематик, завершившаяся в Филиале. В частности, В. А. Струнин ушел в горение, я остался в области реакций термического разложения.

В 1959 г. произошел качественный скачок в моих исследованиях. Была составлена широкая, рассчитанная на длительный срок программа, которую Федор Иванович всячески поддерживал. В результате через несколько лет была построена общая теория разложения нитросоединений, объяснявшая механизм распада большого ряда соединений, в том числе и вещества М.

Кандидатскую диссертацию я защитил в 1965 г., т. е. через 9 лет после поступления на работу. С точки зрения нынешних молодых специалистов, срок работы до защиты должен составлять 3—5 лет. «Поздние» кандидаты (Струнин, Смирнов) быстро стали старшими научными сотрудниками. Вокруг них формировались крупные новые направления. В 1971 г. Федор Иванович создал целую группу новых лабораторий, руководителями которых стали сотрудники, работающие в Филиале с первых дней его основания. В их числе были Рубцов и я.

В 1973 г. мы оба вступили в ряды КПСС, а в 1974 г. защитили докторские диссертации, подведя итог 18-летней работы и внутренне освободив себя для новых дел.

Сейчас много приходится работать с молодежью и в какой-то мере задумываться над проблемой воспитания научных кадров. Оглядываясь назад, я вижу, что в лаборатории Федора Ивановича, а затем и во всем Филиале ИХФ в целом эта проблема решалась очень хорошо. Воспитывать самостоятельность и ответственность в больших делах, выделять и привлекать лиц, способных к творческой научной работе, всячески их поддерживать, группировать вокруг них коллектив — эти принципы выдерживались в Филиале, и они в значительной мере определяли масштабы и качество организации научной деятельности.

Важным моментом в жизни сотрудников нашей лаборатории был переезд в Черноголовку. Первые жители появились в 1957 г. Тогда стоял только один дом (теперь дом № 3 по ул. Первой), в котором мы жили (Яковлев, Раевский, Абрамов). В нашем распоряжении был автобус, на котором ездили в Москву на работу. В 1959 г. был сдан лабораторный корпус, и начался перевоз оборудования. Уже до этого шла работа в 1-м каземате. Комнаты 38 и 39 были первыми рабочими помещениями в лабораторном корпусе, где я начал работать.

Жизнь в Черноголовке в те годы резко отличалась от нынешней. Вокруг было пусто. Не было ни врачей, ни магазинов. Ежедневно приходилось через Ногинск ездить в Москву. Но эти трудности видны только издалека. В то время они просто не замечались. Это было по-своему прекрасное время становления нового поселка, которое быстро прошло».

Геннадий Михайлович Назин родился 14 февраля 1933 г. в г. Александровке Якутской АССР в семье служащих. Среднюю школу окончил с серебряной медалью в 1951 г. в Омске и в том же году поступил на химический факультет Московского государственного университета. После окончания университета в 1956 г. был принят на работу в Институт химической физики АН СССР.

ЛАБОРАТОРИЯ ХИМИЧЕСКОЙ ТЕРМОДИНАМИКИ

(заведующий лабораторией доктор химических наук Ю. И. Рубцов)

В 1971 году на базе термохимической группы была образована лаборатория химической термодинамики, которую возглавил Ю. И. Рубцов. Его работы по исследованию кинетики тепловыделения при термическом распаде взрывчатых веществ были начаты еще в 1957 г. сначала в моей лаборатории в Москве, а с 1959 г. развивались в Черноголовке в лаборатории Г. Б. Манелиса. Наряду с изучением механизма различных реакций термического распада, такие исследования были необходимы для расчета критических условий теплового взрыва и оценки безопасности соответствующих технологических процессов.



Ю. И. Рубцов

Перед лабораторией были поставлены следующие основные задачи:

1. Изучение термодинамических свойств различных органических и неорганических веществ, в первую очередь стандартных энтальпий образования, для различных перспективных компонентов ракетных топлив и взрывчатых свойств. Это важно для оценки эффективности использования новых соединений в создании мощных составов. Для предсказания термодинамических свойств вновь синтезируемых соединений нужно было не ограничиваться отдельными, практически наиболее важными веществами, а исследовать изменения этих свойств в однотипных рядах.

2. Исследование кинетики тепловыделения и тепловых эффектов различных процессов, в первую очередь реакций термического распада.

3. Развитие экспериментальных калориметрических методик, в первую очередь методов динамической калориметрии.

За прошедшие годы по этим направлениям лабораторией успешно выполнен ряд принципиальных работ. Прежде всего надо отметить развитие методов динамической калориметрии для изучения кинетики различных процессов.

В области исследования кинетики и механизма термического распада ониевых солей лаборатория заняла ведущее место.

В классической термодинамике выполнено широкое исследование термодинамических свойств гидридов легких металлов и их производных, нитрофторорганических соединений, некоторых нитридов, карбонитридов и боридов. При этом, наряду с обычной методикой сожжения исследуемых образцов в кислороде, было широко использовано измерение с помощью микрокалориметра теплот различных реакций, в частности синтеза и термического разложения. При этом удалось существенно снизить требования к чистоте исследуемых объектов и достаточно надежно исследовать такие важные в практическом отноше-

нии соединения, как гидриды алюминия и бериллия. На основе полученных данных выполнялись расчеты эффективности использования таких соединений в различных топливных композициях.

Юрий Иванович Рубцов является одним из первых сотрудников нашего Филиала, и я попросил рассказать, как складывалась его жизнь в Черноголовке. Вот что он мне написал.

«Еще на четвертом курсе химического факультета МГУ я начал работать в лаборатории термохимии им. Лучинина, занимаясь исследованием кинетики полимеризации с помощью двойного калориметра. Но в начале пятого курса мой научный руководитель в этой лаборатории Е. Н. Капарская трагически погибла (была поражена электрическим током на собственной даче), и я был вынужден перейти к другому руководителю и заниматься калориметрическими методами определения чистоты веществ. В конце февраля или начале марта 1957 г. меня пригласили в кабинет заведующего лабораторией С. М. Скуратова, где я и познакомился со своими будущими учителями и коллегами Ф. И. Дубовицким, Г. Б. Манелисом, А. Г. Мержановым. Федор Иванович рассказал мне о начинающемся строительстве Филиала ИХФ в Черноголовке и предложил работать по окончании университета у них и заниматься исследованием кинетики тепловыделения во взрывчатых веществах. Он предупредил, что начинать надо на пустом месте и все придется создавать своими руками.

Перспектива вернуться к начатым мною ранее исследованиям кинетики мне понравилась, и я согласился.

Одновременно я договорился, что мою будущую жену, Л. И. Николаеву, которая окончила университет одновременно со мной по кафедре «Аналитическая химия», также примут на работу в Филиал ИХФ. В августе 1957 г. я явился на работу в пятый корпус института в Москве. Там в лаборатории Ф. И. Дубовицкого уже постепенно формировался основной костяк того коллектива, которому предстояло переехать в Черноголовку. Я познакомился с Г. М. Назиным, В. А. Струниным, Л. Н. Стесиком, А. И. Станиловским, Л. Н. Галыпериным, А. Н. Дреминым и другими будущими сотрудниками ФИХФ. Практически одновременно со мной пришли в коллектив В. В. Барзыкин, А. В. Раевский, В. В. Яковлев, а В. Г. Абрамов и А. К. Филоненко выполняли дипломные работы, будучи студентами МИФИ. Л. П. Смирнов в это время сломал ногу, и я познакомился с ним позднее, хотя слышал много разговоров об этом сотруднике.

Уже на второй день моего пребывания в Институте Федор Иванович организовал для нас ознакомительную поездку в Черноголовку. Надо сказать, что первое знакомство с местом будущей работы меня несколько разочаровало. На корпусе, где мы должны были работать, только начинали класть второй этаж, на других объектах в основном были фундаменты, в жилпоселке тоже не было ни одного целиком построенного дома, не говоря уже о каких-либо предприятиях культуры или торговли. Людей вокруг практически не было видно, на обратном пути, пройдя по опушке леса, мы сумели набрать по большому кулю белых грибов. Было очевидно, что развернуть работы здесь удастся еще не скоро и надо ориентироваться на работу в Москве.

Мне выделили место в подвале пятого корпуса в одной комнате с Ю. Селиверстовым, и я начал собирать там свой первый двойной калориметр. Подвал, естественно, не имел дневного света и практически не имел вентиляции, а необходимо было использовать масляный тер-

мостат и держать его в рабочем режиме круглосуточно. Мне очень повезло, что рядом со мной был механик Юра Селиверстов, который мог изготовить любую деталь или без лишних формальностей организовать изготовление в мастерских пятого корпуса того, что не мог сделать собственными руками. Поэтому в начале 1958 г. калориметр уже был готов, практически одновременно мне дали в помощники Тамару Зайцеву (ныне Синельникову), которая ездила на работу из Ногинска, и мы занялись исследованием кинетики тепловыделения при термическом распаде тетрила, одновременно Мержанов и Абрамов изучали тепловой взрыв этой системы.

Так как длительные эксперименты на калориметре очень трудоемки, Г. Б. Манелис с самого начала ориентировал меня на поиск путей автоматизации измерений: двойной калориметр в МГУ, имел целиком ручное управление и требовал непрерывного присутствия оператора. Вскоре И. Попов начал практически работать в этом направлении, правда, первая созданная им схема оказалась неудачной, вместо гладкой скоростной кривой получались очень большие колебания вокруг истинного измеряемого значения: слишком велика была инерционность калориметрических блоков.

Все это время мы с женой жили у моих родителей в Салтыковке, в 30-ти минутах езды на электричке с Курского вокзала. Своего жилья в Москве не имел практически никто, большинство обитало на частных квартирах. Хорошо помню, что Назин даже несколько раз оставался ночевать в лаборатории, так как жил где-то без прописки и его выселяли с милицией. Осенью 1958 г. сдали первый жилой дом в Черноголовке, наиболее остро нуждавшиеся в жилье переехали туда и ездили на работу в Москву каждый день на автобусе. Мы с женой переехали в Черноголовку на постоянное жительство во второй жилой дом весной 1959 г., и несколько позже мне предложили вести эксперимент в построенном к тому времени первом бронеказемате и перевезти туда свой калориметр.

Там уже развернул свои работы по тепловому взрыву Абрамов, а практически одновременно со мной переехал Раевский со своей микрокиноустановкой. Вместе с лаборантами нас было 9 человек: Абрамов, Раевский, Рубцов, Семенов, Изотова, Зайцева, Родин, Колесова, Замочников. По-моему, это был первый чисто научный коллектив на территории Черноголовки. Работали мы там очень дружно и плодотворно, не надо было совершать ежедневные длительные поездки в Москву, да и условия для работы стали несравненно лучше, хотя строители очень часто лишали нас электроэнергии из-за различных аварий. У нас еще не было ни детей, ни кино, так что работа была практически единственным развлечением.

В этом каземате мной были начаты исследования кинетики термического распада в смесевых системах; вместе со мной работали Зайцева и Родин. Одновременно А. В. Раевский начал микроскопическое изучение зарождения и развития реакционных центров в твердофазных процессах. Ф. И. Дубовицкий и Г. Б. Манелис уделяли большое внимание развитию этих направлений и довольно часто посещали наш лесной павильон. К тому времени было построено небольшое помещение столовой на 50 мест и занято производственными подразделениями. В помещении развернули работу КБ и некоторые механики, а также прибористы во главе с Гальпериным. Весной 1960 г. был, наконец, готов первый лабораторный корпус, в котором мы работаем и в настоящее время. Появление

первого лабораторного здания позволило перебазировать почти всех имевшихся к этому времени научных сотрудников Филиала в Черноголовку. В канун 1 мая 1960 г. мы устроили в столовой наш первый большой коллективный вечер в Черноголовке, посвященный освоению первого лабораторного корпуса. Нас оказалось уже столько, что в столовой было тесновато.

В Черноголовке вопросами автоматизации измерений на двойном калориметре, наряду с автоматизацией других кинетических измерений (газовыделение, потеря в весе), стали заниматься Л. Н. Гальперин и Ю. Р. Колесов, в результате их успешной работы с 1960 г. по настоящее время создано большое число различных систем автоматизации калориметрических измерений, они успешно работают в этой области и сейчас.

В начале 1964 г. я закончил свою диссертацию на соискание ученой степени кандидата химических наук, по счастливому совпадению обстоятельств к весне 1964 г. в Черноголовке была организована секция ученого совета ИХФ. На первом заседании этого совета в мае 1964 г. защищался кто-то из Москвы, по-моему, Бендерский, а на втором были проведены защиты моя и Барзыкина, а следом за ними — В. Г. Абрамова. В том же 1964 г. было принято решение об организации в Филиале ИХФ термохимической группы, и я был назначен ее руководителем. На основе этого коллектива в 1972 г. была создана лаборатория химической термодинамики. В июне 1974 г. мною была защищена докторская диссертация на тему «Термодинамическое и кинетическое исследование компонентов твердых ракетных топлив».

ЛАБОРАТОРИЯ ХИМИЧЕСКОЙ МЕХАНИКИ

(заведующий лабораторией доктор химических наук Л. П. Смирнов)

Лаборатория химической механики под руководством доктора химических наук Льва Петровича Смирнова была создана (с запозданием для Льва Петровича) в 1981 г. Но ее официальному утверждению предшествовали почти на протяжении 20 лет важные разносторонние исследования кинетики и механизма реакций в процессах получения полимерных изделий специального назначения (ТРТ). Были проведены работы по изучению кинетики и механизма реакций компонентов составов ракетных топлив, их химического взаимодействия в этих составах. Проводились исследования физико-химических и теплофизических процессов отверждения крупногабаритных изделий ТРТ, и затем последовали фундаментальные исследования закономерностей механодеструкции полимеров — физико-механической стабильности изделий ТРТ. Этому направлению были посвящены работы научной группы Л. П. Смирнова в составе лаборатории Г. Б. Манелиса под общим его руководством.

По своему научному содержанию весь комплекс работ лаборатории можно разделить на три тесно связанные между собою этапа.

Первый этап содержал работы общекинетического изучения компонентов и составов на их основе твердых ракетных топлив.

Второй этап заключался в разработке научных основ технологии крупных изделий. Это ответственная научно-техническая проблема. Она связана с необходимостью детального изучения физико-химических и теплофизических макрокинетических параметров сложных процессов

отверждения крупногабаритных изделий на полимерной основе. Задача заключалась в том, чтобы на основе этих параметров можно было определять оптимальные режимы процессов отверждения. Поэтому, наряду с непростыми экспериментальными исследованиями, к работам были привлечены сотрудники математического отдела А. Я. Повзнер, А. Я. Дубовицкий, Н. П. Пручкина, Е. А. Гельман. Им предстояло решать задачу математического моделирования процесса отверждения. В результате такой совместной работы лаборатории с математиками была показана возможность расчетного определения макрокинетических закономерностей процесса изготовления крупногабаритных полимерных изделий.



Л. П. Смирнов

На основе данных соответствующих лабораторных исследований был установлен объемный и послойный (фронтальный) режим протекания процесса отверждения. Обнаружено ранее неизвестное явление возникновения в химически реагирующей системе при фронтальном режиме — «сверхадиабатический разогрев». Таким образом, под общим руководством профессора Г. Б. Манелиса в группе Льва Петровича Смирнова совместно с математиками решена важная для технологии задача оптимизации режимов изготовления крупногабаритных полимерных изделий и в связи с этим разработаны программы расчетов макрокинетических параметров.

Примерно с 1972 г. в лаборатории Г. Б. Манелиса в группе Л. П. Смирнова происходит переход от разработки научных основ технологии крупных блоков полимерных смесевых твердых ракетных топлив к изучению макрокинетических закономерностей механодеструкции полимерных блоков, их физико-механической стабильности, прогнозирования долговечности изделий. На основе предшествующего большого цикла теоретических и экспериментальных исследований был выработан подход к изучению механодеструкции полимеров, было сформулировано представление о том, что разрушение полимеров является результатом реакции деструкции, скорость которой (или отдельных стадий), в отличие от обычных химических реакций, определяется не только температурой и концентрацией реагентов, но и механическими направлениями.

В рамках подобного подхода при участии математиков А. Я. Дубовицкого и Л. Н. Гак проанализированы основные закономерности механотермодеструкции полимеров; дано объяснение многообразию макроскопических эффектов, установленных при экспериментальном изучении долговечности полимерных изделий, а также установлены качественно новые закономерности (например, существование критических условий разрушения, вырождение отдельных стадий механизма процесса). Можно сказать, что из обширных теоретических и экспериментальных исследований деформации и разрушения полимерных изделий следует, что их стабильности обуславливаются стабильностью ма-

териала, его деформационно-прочностными свойствами, конструкцией изделия, условиями и режимами его изготовления и эксплуатации.

Описывая научную деятельность группы Л. П. Смирнова и его лаборатории, необходимо указать, что она проходила в неразрывном научном контакте с комплексом лабораторий под руководством Г. Б. Манелиса.

Лев Петрович Смирнов родился в 1933 г. в рабочей семье под Москвой, в Серпухове, расположенном при слиянии рек Нара и Ока, окруженном березовыми, дубовыми лесами, вблизи Приокско-террасного заповедника, на базе которого когда-то предполагалось создать Русский национальный парк. Школьные годы Льва Петровича проходили в трудных условиях военного времени. Об этом нам рассказывает сам Лев Петрович:

«Моя мама работала на ткацкой фабрике прядильщицей. Папа был бригадиром монтажников ткацкого оборудования, часто уезжал в командировки. В конце 1939 г. отец был призван в армию, успел побывать на финском фронте. В октябре 1943 г. пропал без вести на фронте под Корсунь-Шевченковским.

В нашем рабочем районе Серпухова, расположенном вблизи вокзала, проживало примерно 15 тысяч жителей, но в единственный восьмой класс единственной средней школы набралось только 18 человек. Учение в школе в этой среде было непопулярно, после семилетки большей частью шли на производство, изредка — в техникум. Наш класс был очень дружным, большинство учителей старших классов отличались профессионализмом и интеллигентностью.

Окончив среднюю школу с золотой медалью, я без экзаменов поступил на факультет органического синтеза МИТХТ им. Ломоносова. Почему я принял такое решение, сейчас объяснить не смогу. В школе я увлекался литературой и математикой, химией интересовался слабо, а о своей будущей специальности — синтезе искусственного жидкого топлива и газа — практически не имел никакого представления.

В институте запомнились лекции известных ученых О. Н. Цубербиллер, И. И. Назарова, Я. К. Сыркина, И. П. Алимарина, но, в общем-то, и в институте, и в общежитии царил казарменный дух.

Дипломную работу на тему «Критические явления в системе гексаметиленимин—вода» я выполнял в лаборатории профессора Исаака Рувимовича Кричевского (ГИАП), известного специалиста в области термодинамики и, в частности, фазовых равновесий при высоких давлениях. Хотя в этой лаборатории я пробыл только один семестр, творческая обстановка научного поиска, скрупулезность научных исследований, общая атмосфера доброжелательности произвели на меня глубокое впечатление.

В год моего поступления в вуз специальность ИЖТ считалась весьма престижной, так как кафедра ИЖТ, руководимая академиком А. Н. Башкировым и профессором И. Б. Рапопортом, готовила инженеров для мощных химкомбинатов, вывезенных после войны из Германии и заново возведенных в Ангарске, Салавате и Новочеркасске. В 1955 г. «наверху», по-видимому, что-то произошло, и у большей части студентов 5-го курса специализацию резко изменили, а остальным по окончании института охотно дали «свободное» распределение. Для меня же роковым было другое, принятое на «самом верху» решение: в тот год перестали принимать в аспирантуру сразу после окончания вуза. Итак, получив диплом с отличием, я, по существу, оказался на улице, без яс-

ного представления о своей будущей работе. Помог мне, как говорится, счастливый случай. От своих однокурсников я узнал о создании при ИХФ АН СССР Ногинского исследовательского полигона, при котором, в свою очередь, предполагалось создание лаборатории оргсинтеза под эгидой профессора С. С. Новикова (ИОХ АН СССР). О работе в Академии наук я мог только мечтать. Не без труда разузнав нужный адрес, жарким июльским днем 1956 г. я пришел в отдел кадров Института химической физики АН СССР, откуда и был направлен к Федору Ивановичу Дубовицкому. Разговор с Ф. И. Дубовицким произошел на скамейке перед первым корпусом в тени пышных кустов сирени. Федор Иванович детально расспросил меня о родителях, о жилищных условиях, о Серпухове, о рыбалке, о дипломной работе и, в конце концов, сказал, что принимает меня на работу младшим научным сотрудником в собственную лабораторию. Этот день запомнился мне как один из счастливейших дней моей жизни.

К работе я приступил с 1 сентября. Передо мной была поставлена задача с помощью О. Ф. Головановой освоить методику исследования термостабильности ВВ, одновременно я занимался проектированием и изготовлением собственной установки, которую и собрал к весне 1957 г. в 5-м корпусе ИХФ АН СССР, куда мы перебрались из корпуса № 1 в начале года. В это время в лабораторию пришел Георгий Борисович Манелис, который и стал моим непосредственным руководителем на долгие годы. Так началась моя жизнь в коллективе замечательного Института химической физики АН СССР».

В 1968 г. Лев Петрович защитил диссертацию и ему была присуждена ученая степень кандидата химических наук. В 1979 г. он защитил докторскую диссертацию.

В 1981 г. он утвержден в должности заведующего лабораторией. Под руководством Льва Петровича сформировался хороший коллектив сотрудников лаборатории в количестве 13 человек: 6 из них — кандидаты наук (Крисюк Б. Э., Волкова Н. Н., Деюн Е. В., Полианчик Е. В., Рогов Ю. Н., Хитрин А. К.).

ЛАБОРАТОРИЯ ЯДЕРНОГО МАГНИТНОГО РЕЗОНАНСА

(заведующий лабораторией доктор физико-математических наук Л. Н. Ерофеев)

Ерофеев Леонид Николаевич родился в 1935 г. В 1953 г. он поступил в Московский инженерно-физический институт, который окончил в 1959 г. по специальности автоматика и электроника. В августе 1961 г. Леонид Николаевич был принят на работу в Филиал Института химической физики, в лабораторию Г. Б. Манелиса на должность инженера. Ему была поручена разработка методов ядерного магнитного резонанса для изучения механизма химических реакций. В результате Леонидом Николаевичем был разработан ЯМР-спектрометр, преимущество которого заключалось в том, что он позволял получать спектры разных ядер с использованием методики двойного гетероядерного резонанса. С помощью этого прибора были расширены экспериментальные возможности изучения физико-химических свойств вещества. С 1971 г. группа, руководимая Леонидом Николаевичем, приступила к разработке новых

методов ЯМР для исследования структуры и физико-химических свойств твердого тела. Ими был создан многоимпульсный, многоядерный спектрометр ядерного магнитного резонанса высокого разрешения, который явился большим вкладом в изучение свойств вещества и механизма химических реакций, изучаемых в лабораториях института.



Л. Н. Ерофеев

Леониду Николаевичу Ерофееву 24 апреля 1970 г. была присуждена ученая степень кандидата технических наук, он был избран на должность младшего научного сотрудника, 16 июня 1971 г. — на должность старшего научного сотрудника, 25 января 1982 г. была создана лаборатория ЯМР в твердой фазе. Л. Н. Ерофеев был назначен исполняющим обязанности заведующего лабораторией, а 1 июня 1982 г. — избран на должность заведующего лабораторией. 17 мая 1985 г. Л. Н. Ерофееву присуждена ученая степень доктора физико-математических наук.

ЛАБОРАТОРИЯ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ХИМИИ ТВЕРДОГО ТЕЛА

(заведующий лабораторией доктор физико-математических наук Б. Н. Провоторов)

В 1975 году в отделе Г. Б. Манелиса группой сотрудников под руководством старшего научного сотрудника Л. Н. Ерофеева был создан многоимпульсный ядерный магнитный резонансный спектрометр, предназначенный для изучения физико-химических свойств вещества. ЯМР-спектроскопия содержала в себе принципиально новые возможности по сравнению с обычной спектроскопией. Для полного выявления потенциала принципиально нового метода многоимпульсной спектроскопии было необходимо рассмотреть и понять механизмы формирования многоимпульсных спектров, обусловленные, в основном, спин-спиновыми взаимодействиями.

К этим работам проявил интерес сотрудник московской части института Провоторов Борис Никитович, который к этому времени имел уже большой опыт работы в области теории ЯМР-спектров. И тогда, 16 апреля 1975 г., он был переведен в Отделение ИХФ в Черноголовке. Под его руководством была создана группа в составе нескольких сотрудников и были привлечены к этим работам сотрудники математического отдела — Э. Б. Фельдман и др. Тем самым были заложены основы теории многоимпульсных спектров.

В феврале 1979 г. под руководством Бориса Никитовича была создана лаборатория теоретической химии твердого тела, основным направлением которой должно быть изучение происходящих в веществе



Б. Н. Провоторов

элементарных физико-химических процессов. В настоящее время лаборатория ставит перед собой задачу по разработке более перспективных оптических лазерных спектров.

Доктор физико-математических наук, профессор Борис Никитович Провоторов является крупным ученым-теоретиком в области физической кинетики. Родился он в 1931 г. В 1948 г. поступил в Ленинградский политехнический институт, который закончил в 1953 г. по специальности техническая физика. В феврале 1954 г. был зачислен в Институт химической физики на должность младшего научного сотрудника. В 1963 г. ему была присвоена ученая степень кандидата физико-математических наук, а в июле 1966 г. — доктора физико-математических наук. В мае 1982 г. присвоено звание профессора по специальности химическая физика, в том числе физика горения и взрыва.

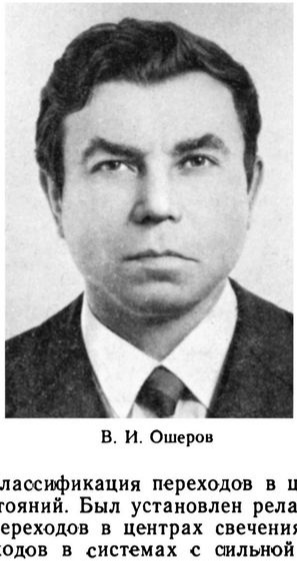
ЛАБОРАТОРИЯ ТЕОРИИ ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ПРОЦЕССОВ

(заведующий лабораторией доктор физико-математических наук В. И. Ошеров)

В 1960 году Михаил Иосифович Темкин, профессор физико-химического института им. Карпова, порекомендовал мне принять на работу в Филиал оканчивающего у него аспирантуру теоретика Владимира Иосифовича Ошерова. Я согласился взять этого на вид угрюмого, задумчивого, неразговорчивого молодого человека. Впоследствии он стал более общительным и активным в общественной жизни. Рекомендации профессора Темкина я доверял, потому что Михаила Иосифовича я хорошо знал еще с довоенного времени, он часто тогда бывал в Институте химфизики в Ленинграде и выступал с научными сообщениями на наших семинарах. Итак, по рекомендации профессора Темкина В. И. Ошеров в 1960 г. был принят на должность младшего научного сотрудника Филиала в лабораторию Г. Б. Манелиса. Его кандидатская диссертация рассматривала вопросы вычисления энергий связи и образования дефектов в твердых телах и находилась в определенной связи с нашими исследованиями реакций в конденсированной фазе и установлением зависимости реакционной способности твердых тел от структуры и дефектов кристаллов. Наряду с широко поставленными экспериментальными исследованиями, естественно, требовалось глубокое теоретическое изучение реакций в твердых телах. Вскоре оформилась и самостоятельная теоретическая группа из нескольких сотрудников во главе с В. И. Ошеровым, которая стала активно работать в области теории мономолекулярных реакций в твердых телах. Их усилиями был существенно мо-

дернизирован метод переходного состояния, разработаны принципы расчета энергий простых реакций, происходящих на дефектах твердых тел.

Группа работала в тесном контакте с экспериментаторами, и это сотрудничество привело к ряду интересных идей, среди которых особенно плодотворной в дальнейшем оказалось предложение изучать простейшие электронные процессы в дефектах кристаллов в качестве моделей химических реакций. С 1963 г. направление по исследованию безызлучательных переходов в центрах свечения стало для теоретической группы основным примерно на 10 лет.



В. И. Ошеров

К 1970 г. теория таких переходов была разработана во многих деталях. При этом были выяснены и принципиальные вопросы. В особенности важным оказалось происхождение необратимости элементарного процесса и классификация переходов в центрах с сильной связью электронных состояний. Был установлен релаксационный характер неадиабатических переходов в центрах свечения и полностью исследован характер переходов в системах с сильной неадиабатической связью.

Это направление работ в дальнейшем в течение нескольких лет продолжал один из первых сотрудников теоретической группы Э. С. Медведев, который создал оригинальное направление в исследовании оптических переходов в центрах, существенно дополнившее общую теорию безызлучательных и оптических переходов.

К началу 70-х годов у нас сформировался интерес в области элементарных химических реакций в газах. Он вызывался рядом технических приложений горения в экстремальных условиях. К этому времени теоретическая группа была практически готова к исследованию элементарных реакций, которое и стало в дальнейшем осуществляться в особенности после прихода в нее специалиста по атомным столкновениям А. И. Воронина.

Отчетливо сформировавшееся научное направление группы, важность рассматриваемых задач и высокая квалификация сотрудников привели к возникновению в секторе горения и взрыва в 1974 г. лаборатории теории элементарных процессов под руководством уже доктора физико-математических наук, профессора В. И. Ошерова. Исторически сложившиеся направления группы стали главными в работе лаборатории. В двух таких направлениях — теории безызлучательных переходов в больших молекулах и теории элементарных химических процессов в простейших реагирующих системах — работа лаборатории развивалась в последующих годах.

В результате к концу 70-х годов лаборатория, расширившаяся за счет молодых талантливых теоретиков, решила целый комплекс принципиальных вопросов теории элементарных процессов. Была создана теория безызлучательных переходов в изолированных молекулах с уче-

том процессов затухания, принимающая во внимание большое число внутримолекулярных колебаний, объяснено временное поведение электронных спектров, связанное с колебательной релаксацией, разработана теория мономолекулярных превращений в лазерных полях и оптических переходов в химически реагирующих молекулах.

В последние годы в лаборатории сделаны решающие шаги в освоении метода комплексных классических траекторий для адиабатических реакций и неадиабатических переходов.

Среди них наиболее интересны исследования элементарных реакций в ударных волнах, лазерных системах и для предварительно химически активированных молекул. Плодотворная работа лаборатории проводится в тесной связи с другими теоретическими коллективами ИХФ: лабораториями Н. Д. Соколова, Е. Е. Никитина, Н. М. Кузнецова и математическим отделом. Небольшой, но сильный коллектив лаборатории способен в настоящее время решать многие важные задачи теории элементарных процессов.

Владимир Иосифович Ошеров родился 30 мая 1935 г. в г. Сураж Брянской области в семье учителей. Среднюю школу он окончил в 1953 г. в г. Кольчугино Владимирской области. В том же году поступил учиться на физический факультет Ленинградского государственного университета, а в 1955 г. ушел из университета и поступил в Московский физико-технический институт, но через два месяца вернулся снова в университет, окончив его в 1958 г., поступил в аспирантуру Физико-химического института им. Л. Я. Карпова. В июне 1961 г. защитил диссертацию на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук.

В июле 1961 г. В. И. Ошеров был принят на работу в Филиал Института химической физики АН СССР. В 1970 г. ему была присуждена ученая степень доктора физико-математических наук.

ЛАБОРАТОРИЯ ВОСПЛАМЕНЕНИЯ И ПЕРЕХОДА ГОРЕНИЯ В ДЕТОНАЦИЮ

(заведующий лабораторией член-корреспондент АН СССР А. Г. Мержанов)

Выше сказано, что в моей лаборатории А. Г. Мержановым проводились работы по изучению критических условий теплового взрыва. Это было важно в связи с разработкой технологии крупных зарядов взрывчатых составов по техническим условиям Минмаша, иначе говоря, нужно было предопределять безопасные условия изготовления зарядов из неизвестных еще по своим свойствам новых ВВ. И это должны были сделать мы на основе всего комплекса кинетических и теплофизических характеристик индивидуальных взрывчатых веществ и составов на их основе. В дальнейшем эти работы явились серьезным развитием классической теории теплового воспламенения, созданной Н. Н. Семеновым и его учениками: Я. Б. Зельдовичем, Д. А. Франк-Каменецким и О. М. Тодесом. Это успешное продолжение, явившееся существенным вкладом в теорию, принадлежит А. Г. Мержанову и его ученикам.

Александр Григорьевич появился в Институте химической физики в октябре 1954 г. Родился он в 1931 г. в Ростове в семье преподавателя

статистики Ростовского финансово-экономического института. После окончания в 1954 г. физико-математического факультета Ростовского государственного университета по узкой специальности физика сегнетоэлектриков Александр Григорьевич был направлен на работу в Ереван на электроламповый завод. На заводе ему как физику-математику, окончившему университет, без инженерных знаний работы не нашлось. Тогда по просьбе Александра Григорьевича завод освободил его, предоставив возможность найти работу самостоятельно. Его тянуло на исследовательскую работу по своей дипломной теме — изучению нелинейных свойств титаната бария. Но продолжать работу в университете ему не представилось возможности. Тогда по совету товарищей он поехал в Москву в Академию наук СССР. Естественно, первым делом он обратился в отдел молодых специалистов управления кадров президиума Академии. В это время по случайному совпадению в отделе находились заведующий лабораторией Павел Федорович Похил и начальник отдела кадров Института химической физики Василий Дмитриевич Романов. Вот они-то и сагитировали Александра Григорьевича пойти на работу в Институт химической физики АН СССР. Первое его знакомство в институте произошло с заведующим лабораторией А. Я. Апиным. Альфреду Яновичу А. Г. Мержанов понравился, и он предложил В. Д. Романову оставить Александра Григорьевича в институте. А в это время мне требовались сотрудники, и Александра Григорьевича направили ко мне. Наше знакомство состоялось в вестибюле института. Я увидел красивого молодого человека южного типа, с плотными густыми волосами, одетого в простое сильно поношенное пальто из грубошерстного сукна. Разговор у нас был короткий. Выяснив, каким образом он пришел к нам в институт, я спросил, какая у него была тема дипломной работы и почему он не захотел работать на заводе. Ответ тоже был кратким, без робости, чувствовалась уверенность человека, который добивается осуществления задуманного. «На заводе делают елочные игрушки, с завода меня отпустили, и я хотел бы заниматься исследовательской работой в Академии наук», — сказал мне Мержанов. Я поинтересовался, что он знает об Институте химической физики. «Ничего не знаю», — сказал молодой человек. Я решил оставить Мержанова в институте в своей группе. Так в октябре 1954 г. А. Г. Мержанов стал научным сотрудником Института химической физики АН СССР. Звали мы его Сашей. Нужно сказать, что в нашем институте сохранились привычки еще ленинградского физтеха, «родившего» Институт химической физики в 1931 г., называть сотрудников по имени, не величая по отчеству, когда он достигает и сравнительно солидного возраста. По-видимому, это объясняется не только повседневным тесным общением по работе, но и установлением близких дружеских отно-



А. Г. Мержанов

шений. Такие отношения создаются в коллективе, в котором нет отчуждения между товарищами, коллективом, в котором успех каждого доставляет радость всем остальным. Я не помню никаких склок, взаимной вражды между сотрудниками, с которыми я непрерывно работаю вот уже почти 20 лет.

Я уже говорил, Саша Мержанов начал свою работу по изучению критических условий теплового взрыва. Он с увлечением занялся выяснением роли изотермического самоускорения в процессе возникновения и развития теплового взрыва. Подробно анализируя физическую картину процесса, он сумел сформулировать квазистационарные представления о механизме явления и дать математическое описание процесса. Эта работа явилась началом нового направления в теории теплового взрыва. Квазистационарная теория получила широкое развитие и применение как для обогащения экспериментальных результатов, так и для предвычисления безопасных условий проведения технологических процессов изготовления крупных зарядов мощных взрывчатых составов и ТРТ. В это время работы по тепловому взрыву проводились нами сравнительно широко. Нужно было исследовать обширный ряд новых соединений и составов. Одновременно мы проводили большую работу по внедрению наших методов определения и расчетов критических условий взрыва в лабораториях отраслевых институтов, связанных с нами по своим проблемам.

Наряду с работами по тепловому взрыву, А. Г. Мержанов с сотрудниками Э. Максимовым и А. Филоненко начал работу по изучению механизма горения порохов с учетом роли взаимодействия газовой и конденсированной фаз и диспергирования. В 1959 г., обобщив результаты обширных исследований по тепловому взрыву, А. Г. Мержанов защитил кандидатскую диссертацию на тему «Исследование теплового взрыва конденсированных систем». А в мае 1967 г. — докторскую на тему «Тепловая теория процессов горения и взрыва в конденсированных средах». Ему было присвоено звание профессора.

В 1960 г. Александр Григорьевич выделился в самостоятельную лабораторию с сотрудниками В. Барзыкиным, В. Абрамовым, Э. Максимовым, А. Филоненко и др. Основной задачей лаборатории являлось дальнейшее развитие теоретических и прикладных исследований по тепловому взрыву, теории воспламенения и механизму горения конденсированных систем, по разработке научных основ технологии крупных зарядов ТРТ и МВВ. Применительно к этим задачам более углубленно изучалась роль различных физико-химических факторов в процессе горения — сублимация, диспергирование, взаимодействие компонентов, изучалась зависимость горения от расходования вещества в ходе процесса. По этому циклу работ была разработана теория вырождения теплового взрыва. Стали более систематически и широко проводить работы по теории воспламенения. Эта серия работ связана с рассмотрением теплового взрыва с учетом стадии прогрева. Это позволило в дальнейшем вскрыть основные закономерности явления воспламенения и дать количественные обобщения в теоретическом и прикладном аспектах. В лаборатории, как следствие исследований процессов теплового взрыва, воспламенения и горения, появились работы по изучению макрокинетики и механизма гетерогенно-каталитических реакций окисления. В связи с задачами изучения безопасных условий производства крупных зарядов с применением мощных шнеков, возникли работы по неизотермическому течению пороховых масс и других неньютоновских

жидкостей. При изучении реакций в конденсированной фазе и диспергирования при горении ТРТ была открыта новая, фундаментальная, важная по своим народнохозяйственным приложениям область высокотемпературного самораспространяющегося синтеза в волне горения. Открылась возможность создания новой экономичной технологии получения различных высококачественных карбидов, нитридов, боридов, силицидов, сульфидов и др. Этот цикл работ является хорошим примером создания новых технологических процессов на базе фундаментальных исследований и дальнейшего развития самой науки, породившей этот процесс. Трудно, я бы сказал, невозможно оценить сейчас возможности, вытекающие из этого направления, для новой техники в химии, металлургии, машиностроении. Не исключено, что в самое ближайшее время методом самораспространяющегося высокотемпературного синтеза будут получены новые модификации материалов с ценными для новой техники свойствами. Безусловно, это большой успех лаборатории и профессора А. Г. Мержанова, крупного специалиста, ученого с мировым именем в области теории процессов горения и взрыва в конденсированных средах. Успешная научная деятельность лаборатории не в последнюю очередь определялась хорошим комплектованием лаборатории научными сотрудниками, инженерами и техниками. Многие сотрудники, будучи студентами преимущественно Томского университета, выполняли свои дипломные работы в Черноголовке под руководством А. Г. Мержанова. В 1960 г. к нам пришел Сейран Бостанджиян, которого А. Г. Мержанов знал еще по Ростовскому университету, учился с ним на одном факультете. В 1963 г. по рекомендации академика А. Н. Фрумкина был принят в лабораторию Борис Хайкин, физик-теоретик, окончивший аспирантуру в Институте электрохимии АН СССР. Борис успешно начал заниматься теорией горения конденсированных систем. Были приняты Григорьев, Аверсон, Лисицкий, Самойленко, Боровинская, Руманов, Блошенко, Боярченко, Алдушин, Столин, Гольдшлегер, Шкиро и др. Так сложился сильный коллектив. Определялись новые фундаментальные направления в области горения, воспламенения и макрокинетики. Расширился фронт теоретических исследований и увеличился выход важных для народного хозяйства практических разработок. Сложились обширные научные и научно-технические связи с отраслевыми институтами, Армянской академией наук и заводами. Все это сделало необходимым выделить в самостоятельные лаборатории группу работ по макрокинетике технологических процессов под руководством В. Г. Абрамова и работы по воспламенению под руководством В. В. Барзыкина.

К выделенным лабораториям Александр Григорьевич по-прежнему интереса не ослаблял, но в то же время им была предоставлена большая самостоятельность. Иногда молодым руководителям лабораторий казалось, что А. Г. Мержанов «забросил» их, мало с ними общается. Но Александр Григорьевич следует своему стилю руководства. Он не теряется и не суетится вокруг учеников, если у них бывают неудачи. Его девиз не опекать по мелочам, не забивать инициативу, оказывать содействие в крупных, принципиальных вопросах организации работы. Такого рода воспитание сотрудников, по сути, есть наша институтская традиция. Пожалуй, Александр Григорьевич, сам воспитывался, приобретал опыт работы в таких же условиях, в такой же обстановке. Нужно сказать, что плодотворная деятельность всякого коллектива, и в особенности специфического научного коллектива, обусловлена, в пер-

вую очередь, умением руководителя объединить своих сотрудников, увлечь интересами научных поисков и его личными качествами: руководя, нужно уметь быть доброжелательным и в то же время строгим, требовательным. Я бы сказал, что эти качества руководителя реализуются в А. Г. Мержанове.

ЛАБОРАТОРИЯ ВОСПЛАМЕНЕНИЯ

(заведующий лабораторией доктор физико-математических наук В. В. Барзыкин)

Изучая процессы горения и теплового взрыва, мы одновременно уделяли внимание изучению процесса воспламенения как начальной стадии горения. Эти работы успешно выполнялись В. В. Барзыкиным и его группой в лаборатории А. Г. Мержанова. С развитием преимущественно теоретических исследований воспламенения, а также комплексного изучения горения в ракетном двигателе перед нами возникали новые задачи, связанные с воспламенением, применительно к решению целого ряда крупных технических проблем. Поэтому в 1971 г. на базе группы Барзыкина и под его руководством была создана лаборатория воспламенения с целью более широкого развития теоретических и экспериментальных исследований процесса инициирования, возбуждения горения, а также разработки теории воспламенения гетерогенных систем, в частности температурного механизма процесса и теоретического и экспериментального изучения воспламенения с учетом количественной связи между характеристиками процесса и параметрами, определяющими его развитие. Актуальность этих задач вызвана широким использованием систем, в которых окислитель и горючее либо разделены пространственно, либо находятся в перемешанном состоянии в виде мелких частиц. Такого рода системы используются в ракетных двигателях на смесевом и гибридном топливах, сходная ситуация имеет место при получении неорганических соединений методом СВС и т. д. Это направление в лаборатории стало успешно развиваться. Небольшой коллектив сотрудников при активном участии самого руководителя лаборатории в короткое время выполнил большой цикл теоретических и экспериментальных исследований. Теоретически с использованием как приближенных аналитических, так и численных методов развита теория гетерогенного воспламенения, дан анализ переходных режимов, возникающих при зажигании прессованных гетерогенных систем потоком лучистой энергии. В связи с изучением внутренней баллистики ракетного двигателя, лаборатория проводи-



В. В. Барзыкин

ла исследования воспламенительного процесса в РДТТ с его сложным характером взаимодействия между источником энергии и основным зарядом (конвективный поток, турбулизируемый твердыми частицами, излучение от частиц газа, контактный теплообмен между частицами и поверхностью заряда), что позволило выяснить особенности развития процесса и обнаружить существенную роль внедрения частиц в поверхность воспламеняемого заряда и предложить математическую модель и схемы для расчета характеристик зажигания.

Наряду с решением теоретических и прикладных задач по процессам воспламенения, возбуждения горения в различных системах в лаборатории развиты исследования по теории методов неизотермического изучения кинетики химических реакций, неизотермических методов исследования различных физико-химических процессов. В работах этого направления дан анализ влияния условий теплообмена на характеристики процесса при линейном нагреве. Нужно сказать, что научное направление лаборатории, несмотря на ее малочисленность, не ограничивается узкой областью воспламенения. Лаборатория в тесном контакте с другими коллективами проводит важные исследования и самого горения как последующего процесса воспламенения. Важное по своему научному содержанию и актуальное в прикладном отношении в лаборатории успешно развивается направление по изучению закономерностей горения безгазовых и малогазовых топлив, представляющих гетерогенные смеси различных горючих, в основном металлов, с конденсированными газообразными окислителями. Свою научную деятельность лаборатория проводит в тесном контакте со многими отраслевыми институтами и специальными конструкторскими бюро.

Барзыкин Вадим Васильевич родился 24 июля 1931 г. в Ростове-на-Дону. Начальную и семилетнюю школу окончил в Москве, среднюю школу — в 1949 г. в Ростове-на-Дону, в 1954 г. — физико-математический факультет Ростовского государственного университета по специальности физика. Дипломную работу «Методы плавки титана бария» выполнял в Ростовском университете под руководством Н. В. Новосильцева.

Работу начал в ИХФ АН СССР в 1957 г. в лаборатории Ф. И. Дубовицкого (в группе А. Г. Мержанова) с должности инженера. Первая научная работа посвящена теории теплового взрыва (краевая задача). Кандидатскую диссертацию защитил 3 июля 1964 г. Степень доктора физико-математических наук присуждена решением ВАК в 1981 г., звание профессора — в 1983 г.

ЛАБОРАТОРИЯ МАКРОКИНЕТИКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

(заведующий лабораторией кандидат физико-математических наук В. Г. Абрамов)

В 1971 году была создана лаборатория макрокинетики технологических процессов под руководством Василия Георгиевича Абрамова, ученика А. Г. Мержанова. Организация ее явилась естественным результатом развития исследований макрокинетики теплового взрыва конденсированных систем, используемых в широком круге теоретических и прикладных задач.



В. Г. Абрамов

Основы лаборатории были заложены в 1967 г. исследованиями макрокинетики химических реакций в двухфазных системах: газ — жидкость, две нерастворимые жидкости, жидкость — твердое тело, т. е. широко распространенных в химической промышленности реакций нитрования, окисления, нитролиза, гидрирования и др., а также развитием нестационарной теории процессов в химических реакторах. Таким образом, главным направлением лаборатории В. Г. Абрамова является исследование механизма реакций с учетом, главным образом, тепломассопереноса, их математическое моделирование и создание научных основ оптимизации технологических процессов. Фундаментальные исследования лаборатории направлены на интенсификацию промышленного производства исходных материалов мощных взрывчатых составов и ракетных топлив, а также других широко потребляемых в технике материалов. В состав лаборатории вошли сильные сотрудники, воспитанники А. Г. Мержанова.

Максимов Эрнест Иванович. Разработал теорию горения газифицирующихся конденсированных систем с жидковязким реакционным слоем и экспериментально проверил правильность ее выводов.

Подробно изучил закономерность и механизм горения перхлората аммония.

Впервые создал и изучил модель безгазового горения и разработал безгазовый состав на основе железоалюминиевого термита.

Изучил горение различных веществ в центрифугах и использовал центрифугу для диагностики горения.

Разработал приемы приближенного физического моделирования химических реакторов смешения и вытеснения.

Барелко Виктор Владимирович. Создал электротермографический метод изучения гетерогенно-каталитических реакций, обладающий очень малой инерционностью.

Предсказал существование и описал теоретически и экспериментально новую макрокинетическую область протекания гетерогенно-каталитических реакций, названную «псевдокинетической».

Обнаружил явление изотермического самопроизвольного увеличения активности катализатора и развил представление о разветвленно-цепном механизме гетерогенно-каталитических реакций.

Обнаружил и описал явление распространения фронта гетерогенно-каталитической реакции по поверхности катализатора.

Самойленко Николай Григорьевич. Изучал критические условия теплового взрыва различных марок топлив. Создал оригинальную методику изучения кинетики тепловыделения в условиях полного отсутствия газоотвода из зоны реакции (использовал герметичные реакционные сосуды, заполненные веществом). Создал основы моделирования и расчета критических условий теплового взрыва крупногабаритных зарядов

Василий Георгиевич Абрамов, еще будучи студентом Московского инженерно-физического института, выполнял дипломную работу в моей лаборатории под руководством А. Г. Мержанова. После окончания МИФИ был оставлен на работе в Институте химической физики в должности младшего научного сотрудника. Им успешно выполнен ряд исследований по развитию теории теплового взрыва конденсированных систем и создана методика изучения теплового взрыва топлив, изучены критические условия теплового взрыва многих практически важных систем.

Василий Георгиевич создал методику термографического изучения кинетики тепловыделения. Совместно с другими сотрудниками им создана нестационарная теория переходных режимов в химических реакторах идеального смешения (в том числе теория теплового взрыва в проточных системах). Разработал теорию теплового взрыва при протекании стадийных процессов. Изучил закономерности перехода от кинетического к диффузионному режиму реакции при взаимодействии в системах жидкость — газ, жидкость — жидкость.

ИНСТИТУТ СТРУКТУРНОЙ МАКРОКИНЕТИКИ

(директор института А. Г. Мержанов)

В мае 1978 г. в № 7 журнала «Коммунист» была опубликована статья секретаря ЦК КПСС, члена Политбюро тов. А. П. Кириленко «Важный фактор повышения эффективности экономики». В этой статье, в частности, обращалось внимание на необходимость внедрения в народное хозяйство автомобильного двигателя с форкамерным зажиганием, разработанного в Институте химической физики А. С. Соколиком с сотрудниками еще в тридцатых годах. В статье говорилось: «На ряде автомобильных заводов задерживается внедрение важного отечественного достижения — форкамерных двигателей, позволяющих экономить до 10% горючего и снижать токсичность выхлопных газов. Между тем для перехода на выпуск таких двигателей не требуется крупных капитальных вложений».

В связи с этой статьей Николай Николаевич решил посетить тов. Кириленко с целью ускорения этого внедрения. Я тогда сказал Николаю Николаевичу: «Уж если идти к члену Политбюро с нашими предложениями по внедрению, то нужно доложить и о других работах института». Я назвал получение высокотвердых неорганических безвольфрамовых материалов в лаборатории А. Г. Мержанова. В то время всему комплексу работ по СВС мы уделяли большое внимание. Николай Николаевич согласился, и в августе 1978 г. состоялся визит к тов. Кириленко. Вместе с Николаем Николаевичем на приеме были я, А. Г. Мержанов, Л. А. Гуссак, М. С. Хазанов, директор Центрального научно-исследовательского института машиностроения (ЦНИИТМАШ). Николай Николаевич начал разговор, естественно, с работ по форкамерному зажиганию в двигателе, об ускорении внедрения этого двигателя, затем перешел к нашему комплексу работ по СВС. Тов. Кириленко заинтересовался процессом СВС. Мы показали образцы, правда, не совсем еще отработанного материала. По-видимому, такое переключение интереса от форкамеры к процессу СВС произошло потому, что с форкамерным двигателем тов. Кириленко был знаком, имел

достаточную информацию. А тут дело новое, интересное. Даются сведения о важном для техники методе получения безвольфрамовых материалов. В то время в стране не хватало вольфрама, и каждое исследование, направленное на получение материалов без вольфрама, имело актуальное значение. В результате, тов. Кириленко было высказано пожелание заслушать наш доклад о работах по СВС на секретариате ЦК КПСС. Что касается наших предложений по двигателю с форкамерным зажиганием, то они были приняты, и через некоторое время вышло решение правительства обязать Горьковский автозавод выпустить опытную партию автомобилей.

Недели через две после этого приема А. Г. Мержанов доложил на секретариате ЦК КПСС результаты исследований по получению ряда порошкообразных и композиционных безвольфрамовых материалов.

Секретариат ЦК КПСС счел возможным развить эти работы и предложил вынести соответствующее решение Совета Министров СССР по созданию необходимой экспериментальной базы. В декабре 1978 г. было заслушано наше сообщение на заседании Президиума Совета Министров СССР, обсуждены предложения по дальнейшему развитию работ этого комплекса. К этому заседанию мы хорошо подготовились: сделали небольшую выставку с рекламой свойств материалов, предложили основные мероприятия. Обсуждение было коротким. Заседание вел заместитель Председателя Н. А. Тихонов. Президиум вынес положительное решение и предложил готовить постановление правительства. Начали готовить постановление. Нам нужно было определить, как проводить дальнейшие исследования, в каком направлении и в каких масштабах их развивать, какой должна быть экспериментальная база, каким должен быть коллектив сотрудников. Дело ответственное. Этим мы занимались около двух месяцев. В это время Отделение ИХФ посетил председатель Госплана СССР Николай Константинович Байбаков со своим заместителем Лебедевым Виктором Дмитриевичем. Они прибыли специально познакомиться с состоянием дел по получению высоконаполненных полимерных материалов под названием НОРПЛАСТ. Мы предложили им посмотреть также, как получаются безвольфрамовые высокотвердые материалы в волне горения. Эти работы понравились тов. Байбакову, и в дальнейшем мы имели поддержку со стороны Госплана СССР в продвижении постановления правительства. В проекте постановления мы предусмотрели большое строительство «комплекса СВС», как мы его назвали, и программу исследовательских работ. В комплекс вошли следующие корпуса: лабораторный, технологический, производственно-механический, корпус общего назначения, вычислительный центр, складские помещения, корпус для взрывных работ и другие производственно-вспомогательные помещения, всего 25 тыс. кв. метров общей площади. Для строительства отведена отдельная территория площадью 16 га. Общий объем капиталовложений 27 млн. руб. Таков был наш подход к организации развития работ по СВС.

23 января 1979 г. вышло постановление правительства и мы приступили к проектированию и организации строительства комплекса СВС.

Создание такой крупной экспериментальной базы позволило более уверенно расширять фронт исследовательских и опытных работ, устанавливать научно-технические связи с отраслевыми институтами. И действительно, под руководством А. Г. Мержанова эти работы полу-

чили должное теоретическое и экспериментальное развитие и признание. Все это привело к возможности поставить вопрос об организации на такой базе самостоятельного института. В апреле 1987 г. было принято постановление правительства о создании в системе Академии наук СССР Института структурной макрокинетики под руководством доктора физико-математических наук, профессора А. Г. Мержанова. Это уже четвертый институт, выделившийся из школы Института химической физики. Но я не в восторге от того, что по постановлению правительства этот институт должен быть головной организацией Межотраслевого научно-технического комплекса (МНТК), а А. Г. Мержанов — генеральным директором этой организации. Я все время считал, что А. Г. Мержанова нужно беречь как ученого для продолжения традиционной науки Института химической физики по процессам горения и взрыва, основоположником которой был Н. Н. Семенов и его школа — Ю. Б. Харитон, В. Н. Кондратьев, Я. Б. Зельдович, Д. А. Франк-Каменецкий, М. Б. Нейман, А. С. Соколик, а затем К. И. Щелкин, А. Ф. Беляев, А. Я. Апин, О. И. Лейпунский, Ф. И. Дубовицкий, П. Ф. Похил, далее А. Г. Мержанов, Г. Б. Манелис, А. Н. Дремин, Л. Н. Стесик, и более молодые — А. Д. Марголин, А. А. Сулимов, Н. Н. Бахман, В. И. Пепекин, Ю. А. Гостинцев, И. М. Воскобойников, С. В. Чуйко и др. То, что создан Институт структурной макрокинетики (я бы назвал его просто Институт физики горения и взрыва) под руководством Александра Григорьевича — это хорошо и правильно в том смысле, что это есть развитие школы Института химической физики и самой фундаментальной науки о горении. А вот что касается МНТК, то это просто отраслевой комплекс, тяжелый в смысле работы по привлечению многих промышленных учреждений к решению прикладных задач и внедрению их в промышленность. Это может плохо отразиться на развитии фундаментальной науки по горению и взрыву, столь необходимой как основы для развития новой техники, в частности ракетной, атомной и космической. По моему глубокому убеждению, А. Г. Мержанов нужен более всего именно для последнего.



Главный корпус ИСМ АН СССР

Нужно отдать должное Александру Григорьевичу Мержанову за его смелость, уверенность в благотворной перспективе своего научного направления. Он, не имея опыта в крупных научно-организационных делах, взялся за руководство самостоятельным институтом. Разумеется, он понимал, что институт рождается на базе сильного научного ИХФ — сектора горения и взрыва, пережившего все трудности при своем развитии и получившего большой опыт научно-организационной деятельности. Но, как бы не был хорош опыт альма-матер, без своего предвидения, стремления, желания и уверенности в собственном успехе ничего разумного не получится. У Александра Григорьевича получился неплохой институт, с хорошим разворотом всего комплекса СВС, как мы и намечали.

Постановлением бюро Отделения общей и технической химии АН СССР от 1 июня 1987 г. № 74 утверждены основные направления научно-исследовательских работ Института структурной макрокинетики:

общая и структурная макрокинетика, теория безгазового горения;

структурная макрокинетика высокотемпературных процессов;

самораспространяющийся высокотемпературный синтез;

технология неорганических материалов, прикладное материаловедение.

Прошло три года после Постановления правительства об организации Института структурной макрокинетики. За этот очень короткий срок под руководством Александра Григорьевича, его талантом ученого и организатора создана успешно действующая структура института, охватывающая широкий комплекс проблем СВС.

СТРУКТУРА ИНСТИТУТА СТРУКТУРНОЙ МАКРОКИНЕТИКИ

ОТДЕЛЕНИЕ САМОРАСПРОСТРАНЯЮЩЕГОСЯ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНОГО СИНТЕЗА

(руководитель доктор химических наук И. П. Боровинская)

Лаборатория проблем самораспространяющегося высокотемпературного синтеза (зав. лабораторией Боровинская И. П.);

лаборатория синтеза оксидов (зав. лабораторией Нерсесян М. Д.);

лаборатория восстановительных СВС-процессов (зав. лабораторией Мамян С. С.);

лаборатория процессов силового компактирования (зав. лабораторией Питюлин А. Н.);

лаборатория пластического деформирования неорганических материалов (зав. лабораторией Столин А. М.);

лаборатория СВС-расплавов и литых материалов (зав. лабораторией Юхвид В. И.);

лаборатория опытного СВС-оборудования (зав. лабораторией Ратников В. И.);

лаборатория ударно-волновых процессов (зав. лабораторией Гордополов Ю. А.);

лаборатория порошковой металлургии (зав. лабораторией Шаривкер С. Ю.);

группа экспресс-анализа (руководитель Баринов Ю. Н.);

группа физико-химического анализа (руководитель Вишнякова Г. А.);

производственно-технологическая группа (руководитель Карпов В. В.);
группа переработки СВС-продуктов (руководитель Шаталов Б. Н.);
сектор стандартизации (руководитель Прокудина В. К.).

ОТДЕЛЕНИЕ КИНЕТИКИ И ГОРЕНИЯ

(руководитель доктор физико-математических наук В. В. Барзыкин)

Лаборатория горения дисперсных систем (зав. лабораторией В. В. Барзыкин);
лаборатория экспериментальной диагностики горения (зав. лабораторией В. М. Мальцев);
лаборатория пожаро- и взрывобезопасности (зав. лабораторией В. И. Розенбанд);
лаборатория кинетики высокотемпературных реакций (зав. лабораторией О. Е. Каширенинов);
лаборатория макрокинетики энергетически стимулированных физико-химических процессов и роста монокристаллов (зав. лабораторией А. С. Штейнберг);
лаборатория макрокинетики диффузионных процессов (зав. лабораторией Ю. М. Григорьев);
лаборатория цепных гетерофазных процессов (зав. лабораторией В. В. Азатян);
лаборатория химико-конденсационных процессов и покрытий (зав. лабораторией Э. А. Штессель);
группа теоретической макрокинетики (руководитель Э. Н. Руманов).

ЦЕНТР АНАЛИТИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

(руководитель центра профессор А. Г. Мержанов)

Лаборатория химического анализа (зав. лабораторией Кустова Л. В.);
лаборатория физико-механических свойств материалов (зав. лабораторией Боярченко В. И.);
лаборатория электрофизических исследований. (зав. лабораторией Каримов Ю. С.);
лаборатория автоматизации и вычислительной техники (зав. лабораторией Абрамов В. Г.);
лаборатория электронно-измерительной техники (зав. лабораторией Машкинов Л. Б.);
сектор математического моделирования (руководитель Шкадинский К. Г.);
лаборатория структурной динамики химических реакций (зав. лабораторией Мержанов А. Г.);
группа рентгеноструктурного анализа (руководитель Пономарев В. И.);
группа термодинамического анализа (руководитель Ширяев А. А.).

ОТДЕЛ КАТАЛИЗА

(руководитель отдела Э. А. Григорян)

Лаборатория физико-химических проблем катализа (руководитель лаборатории Григорян Э. А.);

лаборатория химии поверхности (зав. лабораторией Лаврентьев И. П.);

группа каталитических превращений окиси углерода (руководитель группы Чепайкин Е. Г.);

группа теоретических проблем каталитических процессов (руководитель группы Бостанджиян С. А.);

группа элементарных процессов катализа (руководитель группы Смирнов В. А.);

группа физического стимулирования каталитических процессов (руководитель группы Джабиев Т. С.).

Осмысливая развитие своих научных работ, рост воспитанников, создание новых научных направлений, которые, как я уже говорил, начинались с одним лаборантом в неблагоустроенном подвальном сыром помещении в Московском химико-технологическом институте, а затем продолжались на одном столе в уголке комнаты № 66 в институте на Воробьевском шоссе, надеешься, что отданные силы, знания, опыт, немалый труд дали свои плоды.

Я отношусь к поколению, жизненный путь которого начался с первых дней Октябрьской революции, к поколению людей, переживших все трудности строительства нового советского государства, к поколению, бес-



Ф. И. Дубовицкий и А. А. Федотов

корыстно служившему отечеству. Поэтому приятно осознавать, что твои воспитанники тоже восприняли эти благородные принципы. Теперь основной части сотрудников моей лаборатории предоставлена возможность заниматься наукой в своих лабораториях; но наш трудовой союз по-прежнему оставался дружным, крепким, деловым. В моей лаборатории из первоначально принятых сотрудников остались, главным образом в Московской части, Оля Голованова, Борис Корсунский, Галя Ситонина, Андрей Лозовой, Юра Селиверстов. Нужно было подбирать новых сотрудников из молодых специалистов, воспитывать следующие поколения. В Черноголовке в разное время в мою лабораторию пришли Николай Алейников, Тельман Гончаров, Лариса Павлова, Сергей Каштанов, Альбина Набатова, Саша Федотов, Леня Гуманов, Сережа Бабкин, Вадим Неделько, Никита Чуканов, Оля Ананьина. В лаборатории значительно расширены фундаментальные исследования кинетики и механизма термического разложения новых конденсированных органических соединений с активным применением современных физико-химических методов исследования — масс-спектроскопии, хроматографии, вычислительной техники с автоматизацией кинетического эксперимента. Этот комплекс исследований с привлечением физико-химических методов возглавляет Лариса Львовна Павлова. В лаборатории она появилась в 1974 г. после окончания Московского химико-технологического института. Вначале ей было поручено изучить кинетику взаимодействия активных окислителей с органическими соединениями, а затем она стала детально изучать, наряду с кинетикой термического разложения, роль промежуточных продуктов реакций, химическую стабильность соединений. Характерной особенностью Ларисы Львовны является ее прецизионность в эксперименте, быстрое восприятие задачи, активное отношение к делу.



Ф. И. Дубовицкий и Л. Л. Павлова

Александр Алексеевич Федотов пришел к нам после прохождения действительной службы в рядах Советской Армии, в 1980 г. Он окончил факультет приборостроения Московского высшего технического училища им. Н. Э. Баумана и получил специальность радиоинженера. В настоящее время А. А. Федотов занимает должность ведущего инженера. Александр Алексеевич — высококвалифицированный специалист в области радиоэлектроники и вычислительной техники. Благодаря его творческой активности в лаборатории под его руководством поставлены и

развиты аналитические физико-химические методы для кинетических исследований термического разложения взрывчатых веществ.

Никита Чуканов был принят в лабораторию по рекомендации С. Г. Энтелиса после окончания под его руководством аспирантуры МФТИ. Никита больше теоретик, хорошо знающий оптическую спектроскопию, квалифицированный физик. Им проводятся исследования по изучению элементарных реакций, термическому разложению кристаллических ВВ.



Б. Л. Корсунский

Алейников Н. Н. в 1965 г. окончил Московский химико-технологический институт, в мою лабораторию был переведен из лаборатории Н. А. Афанасьева, куда он был принят в 1968 г. Ему было поручено изучение возможности получения активных окислителей на основе соединений благородных газов.

Тельман Гончаров появился в лаборатории примерно в это же время и с самого начала начал изучать термическую устойчивость смесевых композиций топлив, кинетические закономерности реакций, влияние различных условий и механизм реакций.

Моя лаборатория по-прежнему делится на две части: московскую и черноголовскую. В Москве Борису Львовичу Корсунскому, теперь доктору химических наук, предоставлена полная самостоятельность в организации и руководстве работой без отрыва от активного участия в работах черноголовской части лаборатории. Борис Львович принят мною в лабораторию в 1960 г., ему было поручено исследование кинетики разложения нитраминов. За короткое время Борис Львович быстро освоился с научной проблематикой, проявил самостоятельность в подходе к изучению поставленных задач. Так образовалась группа моей лаборатории в Черноголовке, плодотворно развивающая исследования по физико-химической стабильности нитросоединений. Московскую часть лаборатории я оставил на попечение Бориса Львовича Корсунского.

ЛАБОРАТОРИЯ ВНУТРЕННЕЙ БАЛЛИСТИКИ

(заведующий лабораторией доктор физико-математических наук Л. Н. Стесик)

Решение проблемы создания мощных взрывчатых веществ в начале пятидесятых годов было связано с необходимостью постановки исследований по теории ВВ более широким фронтом. Нужно сказать, что к этому времени теоретические работы по взрывчатым веществам были ограничены и в своей основе носили качественный феноменологический характер. Объектами служили штатные вещества — тротил, тетрил, гексоген и др., из инициирующих — главным образом гремучая ртуть, азид свинца. Слабо

были представлены исследования по синтезу новых нитросоединений — веществ с высоким энергосодержанием. И лишь, как указывалось вначале, развитие атомной техники стимулировало широкое развитие научно-исследовательских работ по созданию мощных взрывчатых веществ и эффективных зарядов на их основе, удовлетворяющих требованиям техники атомного оружия.

В 1953 г. в институте была создана лаборатория детонации под руководством выдающегося, талантливого физикохимика, крупного специалиста по взрывчатым веществам А. Я. Апина. Лаборатория ставила перед собой задачу детального изучения взрывчатых свойств новых индивидуальных взрывчатых веществ и составов из них, нахождение путей увеличения их энергии, развитие теоретических основ создания мощных взрывчатых составов. Одним из направлений работ было изучение детонационных характеристик составов с использованием в них различных металлов, особенно алюминия и бериллия.



Л. Н. Стесик

При исследовании взрывчатых свойств ВВ имелось в виду выяснить главным образом механизм распространения детонации и установление закономерностей в последовательности и полноте химических реакций в детонационной волне. При этом особое внимание уделялось выяснению общих связей между детонационными свойствами и структурой и составом ВВ.

В свое время А. Я. Апиным был предложен струйчато-пробойный механизм детонации конденсированных ВВ. Поэтому в лаборатории проводились эксперименты по изучению характера детонации зарядов различных ВВ с каналами. Большое внимание уделялось изучению условий получения высокоплотных зарядов.

Наряду со взрывчатыми веществами, исследовалась детонационная способность баллиститных порохов, содержащих неорганические добавки. Эти работы позволили установить определяющую роль неоднородностей в механизме химического превращения при детонации сплошных ВВ. Позднее в лаборатории возникли работы по термохимии взрывчатых веществ.

Комплекс работ по изучению механизма детонации и детонационной способности ВВ с первых дней организации лаборатории был поручен молодому специалисту, окончившему физико-технический факультет Московского государственного университета им. Ломоносова в Долгопрудном, Льву Николаевичу Стесику, ставшему впоследствии одним из ведущих ученых Института химической физики в этой области. В 1952 г. Л. Н. Стесик был принят на должность младшего научного сотрудника Института химической физики. До этого все обучение лабораторному эксперименту и выполнение дипломной работы Льва Николаевича проходило в лаборатории А. Ф. Беляева под руководством А. Я. Апина. Таким образом, Л. Н. Стесик является учеником Альфреда Яновича и его

преемником в продолжении исследований по теории ВВ и порохов в Черноголовке. Поэтому я и остановился на сравнительно подробном изложении научных направлений лаборатории одного из главных деятелей нашей страны в области теории ВВ А. Я. Апина.

Л. Н. Стесик, как я уже отмечал, является, как Мержанов, Манелис, Дремин, одним из зачинателей науки в Черноголовке.

В 1960 г. в декабре месяце под руководством Л. Н. Стесика в Филиале была создана лаборатория взрывчатых составов. Первоначально в лаборатории было 8 человек, в том числе М. Я. Васильев, Е. П. Бардин, В. С. Мартемьянов, Н. С. Шведова, Л. И. Патронова. Эти сотрудники из лаборатории Апина перешли в Филиал. Примерно за полгода до официального оформления лаборатории в группу Стесика для Филиала были приняты сотрудники Ф. Я. Нацибуллин, Н. С. Нацибуллина, Л. И. Березина, Г. М. Бакова. С этого времени направление научной деятельности Льва Николаевича было изменено. В Черноголовке перед лабораторией, начиная с 1962 г., была поставлена задача исследования внутренней баллистики ракетных двигателей на твердом топливе, т. е. подробное изучение факторов, обусловливающих эффективное использование энергии топлива. В этом комплексе важное место занимают термодинамические исследования, направленные на изучение энергетических возможностей твердых ракетных топлив. В связи с этим в лаборатории была широко поставлена работа по расчету величины удельного импульса, к которой должны стремиться при экспериментальной отработке двигателя. Эти расчеты позволяли также определять наиболее перспективные направления дальнейшего повышения энергетики ТРТ. Общим для этих направлений является наличие в составе топлива металлов, горение которых в значительной степени определяет величину энерговыделения.

В связи с этим лаборатория должна была проводить изучение воспламенения и горения металлов, в частности наиболее интересного в научном и прикладном отношениях бериллия.

В процессе развития исследований в лаборатории возникло направление изучения конденсированной фазы продуктов сгорания, образующихся при горении металлизированных топлив, претерпевающей сложные превращения при течении продуктов сгорания в камере и по тракту сопла ракетного двигателя.

Нужно сказать, что изучение процессов внутренней баллистики, организация всего процесса сгорания топлив различных составов, нахождение оптимального режима в сложных условиях по газодинамическим параметрам при высоких температурах сопряжены с большими методическими трудностями. Кроме того, процессы горения составов с бериллием сопряжены со сложными устройствами, связанными с исключительными предосторожностями по технике безопасности.

Для лаборатории Л. Н. Стесика характерно то, что весь комплекс работ, их постановка отправляется от проводимых в лаборатории термодинамических исследований, охватывающих широкий круг различных явлений. Научными сотрудниками лаборатории совместно с математиками разрабатываются программы для расчетов на электронно-вычислительных машинах процесса горения в ракетных двигателях и, кроме того, параметров газовой детонации для определения оптимальных условий проведения многих промышленных химических процессов. По всем направлениям научной деятельности лаборатории успешно сотрудничают со многими отраслевыми НИИ и институтами АН СССР.

Лев Николаевич Стесик родился 2 мая 1929 г. в семье сельского учителя в деревне Ляховичи, Дзержинского района, Минской области.

В 1946 г. окончил среднюю школу в г. Люберцы, где его отец продолжал педагогическую деятельность. В этом же году поступил учиться в Московский институт тонкой химической технологии им. М. И. Ломоносова. А на следующий год при организации физико-технического факультета Московского государственного университета перешел на второй курс этого факультета на специальность химическая физика.

По системе обучения на физико-техническом факультете МГУ студент четвертого курса Л. Н. Стесик проходил обучение (лекции и лабораторный практикум) в лаборатории профессора А. Ф. Беляева, в Институте химической физики АН СССР. В этой же лаборатории им была выполнена дипломная работа, посвященная исследованию критических диаметров детонации различных взрывчатых веществ.

В феврале 1952 г. Л. Н. Стесик окончил физико-технический факультет МГУ, который к тому времени был преобразован в Московский физико-технический институт. Однако выпускникам этого года были выданы дипломы об окончании Московского государственного университета. Таким образом, этот выпуск, являясь первым выпуском Московского физико-технического института, в то же время был единственным выпуском физико-технического факультета Московского государственного университета.

После окончания учебы Л. Н. Стесик был оставлен на работе в Институте химической физики в лаборатории детонации профессора А. Я. Апина.

В 1959 г. Лев Николаевич защитил кандидатскую диссертацию, а в 1971 г. — докторскую. С 1960 г. заведует лабораторией. В 1977 г. был удостоен звания профессора, с 1969 г. ведет педагогическую работу на кафедре «Физика горения и взрыва» Московского физико-технического института.

ЛАБОРАТОРИЯ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ И ИСПЫТАНИЙ ВЗРЫВЧАТЫХ ВЕЩЕСТВ

(заведующий лабораторией доктор физико-математических наук А. Н. Дремин)

Важное место среди научно-исследовательских работ в Филиале ИХФ занимали и занимают работы по теории детонации. В их развитии большая заслуга принадлежит видному ученому А. Н. Дремину.

На первых порах научной деятельности нашего зарождающегося учреждения нужно было организовать фундаментальные исследования, связанные с проблемой эффективной работы зарядов мощных взрывчатых веществ в изделиях атомного оружия. Еще до создания экспериментальной базы в Черноголовке эти работы были начаты в лаборатории П. Ф. Похила А. Н. Дреминым и в лаборатории А. Ф. Беляева Л. Н. Стесиком.

В конце 1955 г. на одном совещании у Н. Н. Семенова Ю. Б. Харитон, Я. Б. Зельдович, представители Минсредмаша Л. В. Альтшулер и В. К. Боболев обсуждали вопрос о методах измерения параметров детонации и ударных волн. Намечалась программа работ. На совещании присутствовал в числе других и А. Н. Дремин, молодой специалист нашего института, только что окончивший Московский физико-технический институт.



А. Н. Дремин

Составив программу работ, начали думать, кому поручить ее выполнение. Николай Николаевич указал на Анатолия Николаевича, сказав, что эту работу нужно поручить Дремину. Анатолий Николаевич не совсем понимал, в чем будет заключаться его работа и о чем идет разговор. Нужно сказать, что когда происходят научные разговоры у Николая Николаевича, да еще с участием Я. Б. Зельдовича и Ю. Б. Харитона, то непривычному человеку не сразу удается все схватить. По-видимому, в таком состоянии был новичок — научный сотрудник Анатолий Дремин. Но после, разобравшись в спокойной обстановке и поняв суть поставленной задачи, Дремин вместе с Васей Илюхиным, Сашей Ларионовым, Володей Зайцевым, тоже молодыми специалистами, активно, с увлечением взялся за работу. В качестве исходного материала по теме дальнейших исследований им был предоставлен отчет с объекта Минсредмаша. Но, к сожалению, из этого материала, как оказалось, трудно было что-либо извлечь по методам измерения. Но это, может быть, было и к лучшему. Им пришлось самим как следует поразмыслить и найти свой подход к созданию методов расчета и измерения необходимых параметров детонации, ими была измерена ударная адиабата алюминия. Через сравнительно небольшое время Анатолий Николаевич докладывал работу Н. Н. Семенову и представителям Минсредмаша Альтшулеру и Боболеву. Результаты работы были оценены хорошо, профессор Л. В. Альтшулер даже удивился, что успешное ее выполнение произошло так быстро. Оказалось, что аналогичная работа делалась на объекте под руководством Альтшулера более долго, и данные, полученные Дреминым, хорошо совпали с их результатами. Анатолий Николаевич по горячности, по молодости выразил свое неудовольствие и возмутился тем, что его заставили выполнять работу, ранее уже сделанную другими. Представители министерства, смутившись, оправдывались, что, давая поручение, имели в виду предоставить возможность молодым ученым в течение 1—2 лет научиться методам определения параметров детонации. В действительности они хотели нашими работами проверить свои результаты, убедиться в их правильности. Но в целом эта работа, по сути, определила путь, направление дальнейшей творческой, научной деятельности Анатолия Николаевича. В 1955 г. под его руководством образовалась группа из таких же молодых ученых, как и он сам. В нее вошли Володя Зайцев и Аркадий Марголин. В это время начали осваивать электромагнитный метод определения массовой скорости, были развернуты работы по изучению сжимаемости жидких ВВ в ударных волнах, ударной сжимаемости горных пород и др. Было обнаружено полиморфное превращение веществ в условиях ударной волны, что позволило в дальнейшем поставить работы по выяснению возможности получения в экспериментальных условиях взрыва ценных материалов.

В 1958 г. нужно было переносить работы в Черноголовку в Филиал института. К этому времени у Анатолия Николаевича определились научные интересы, которые заключались, главным образом, в исследовании детонации и распространении ударных волн в жидких конденсированных средах. Руководимая им группа заметно пополнилась новыми сильными сотрудниками, принятыми после окончания МФТИ и МИФИ, — Ададуровым, Розановым, Трофимовым, Шведовым, Першиным, Феофановым, лаборантами и техниками — Чернышовым, Лукьяновым, Колашниковым, Немцовым и др. В Филиале в лаборатории, хорошо оснащенной для работ с большими массами взрывчатых веществ, в специальных бронированных зданиях на полигоне работы по детонационным процессам начали проводиться широким фронтом, и деятельность группы была плодотворной. А. Н. Дреминым вместе с сотрудниками было открыто явление неустойчивости детонационного фронта в ряде жидких взрывчатых веществ, что позволило в дальнейшем сформулировать новые представления, дать теорию критического диаметра жидких ВВ и понять некоторые особенности их детонации.

Успешное развитие работ по теории детонации, научный рост коллектива позволил нам в 1960 г. организовать на базе этой группы лабораторию физико-химических свойств и испытаний взрывчатых веществ под руководством Анатолия Николаевича. Нужно сказать, что название не совсем точно отражает направление работ лаборатории. По сути дела, это лаборатория детонации и высоких динамических давлений. Обладая мощной экспериментальной базой и хорошим коллективом (Трофимов, Шведов, Першин, Якушев, Фортов, Михайлов, Веретенников и др.), лаборатория А. Н. Дремина широко развернула исследования по актуальным направлениям теории детонации, завоевав мировое признание в этой области науки. Научное исследование процессов детонации удачно сочетается с решением народнохозяйственных проблем. Крупным вкладом в науку и развитие новой техники явились газодинамические и физико-химические исследования эффектов ударного сжатия неорганических веществ, которые проводились в группе Першина и в результате которых (при участии Института новых химических проблем АН СССР) была получена в ходе полиморфного превращения нитрида бора в ударных волнах новая вюрцитоподобная модификация кубического нитрида бора, названная нами «чернобор», т. е. Черноголовский нитрид бора (называют его и взрывной вюрцит). На основе этого ценного материала изготовляются поликристаллы для режущего, удароустойчивого инструмента, способного обрабатывать сверхтвердые стали, чугун, детали с неровными поверхностями.

В лаборатории в группе детонации и работы взрыва во главе с К. К. Шведовым многое сделано по теории, структуре фронта и механизму инициирования детонации конденсированных взрывчатых веществ. Этот цикл работ по физике взрыва является фундаментом для понимания не только процессов детонации, но и действия взрыва. Эти работы направлены на решение проблем эффективного использования энергии ВВ в военном деле и народном хозяйстве.

Весьма интересные и важные в теоретическом плане исследования по теории детонации твердых и жидких ВВ, связывающие кинетику изменения состава среды в детонационной волне с внешними характеристиками этой волны (форма фронта и ее трансформация во времени, критический диаметр детонации и т. д.), развиваются в группе В. С. Трофимова. Эти исследования связаны с разработкой новых спектральных, фотоэлектрон-

ных и фотографических методов. Мне доставляет удовольствие говорить о развитии работ этой лаборатории, о ее углубленных методах изучения многообразных явлений, сопровождающих поведение вещества в условиях экстремально высоких давлений и температур. В последние годы в лаборатории стали успешно создаваться динамические методы исследования теплофизических свойств неидеальных сред. Эти методы, основанные на использовании техники мощных ударных волн, дают ряд преимуществ при генерации и исследовании сильно неидеальных сред. Они позволяют получать рекордно высокие плотности энергии, что приводит к экстремально высоким давлениям и температурам в конденсированной фазе. Это направление ведет молодой, талантливый ученый В. Е. Фортов, окончивший МФТИ и аспирантуру в этом институте. В этом же направлении успешно развиваются исследования в группе талантливого экспериментатора-физика, также поступившего в лабораторию А. Н. Дремина после окончания МФТИ, В. В. Якушева. Их работы направлены на изучение электрических и критических свойств вещества при ударном сжатии. Лидия Бабаре изучает физико-химические превращения органических соединений, в частности реакции полимеризации, под действием ударных волн. Ею получены полимерные соединения с уникальными физико-химическими свойствами. Изучаются в лаборатории и релаксационные процессы при ударном сжатии конденсированных сред. Таким образом, можно сказать, что фундаментальные исследования по теории детонационных процессов, по развитию динамических методов физики высоких давлений, проводимые под руководством А. Н. Дремина, плодотворны и значительны.

Анатолий Николаевич — человек, обладающий особой интуицией исследователя-экспериментатора, владеющий даром теоретического обобщения сложных явлений физики взрыва.

Родился Анатолий Николаевич в 1930 г. и все свое детство провел в селе Ермолаевке Дальневосточного края, куда его семья переехала в 1932 г. Будучи учащимся средней школы, Толя Дремин хорошо рисовал. Выполняя вместе с отцом и братьями разные работы, связанные с затратой большого физического труда, рос здоровым, физически сильным. По окончании средней школы Толя поехал в Москву поступать в высшее учебное заведение. Восемь суток он поездом ехал в Москву, чтобы стать живописцем. Но по разным обстоятельствам не довел вступительные экзамены до конца и передал свои документы в Московский институт тонкой химической технологии им. Ломоносова, куда и был принят в 1947 г. В 1948 г. Дремин перешел в Московский государственный университет на физико-технический факультет по специальности химическая физика. В 1951 г. физико-технический факультет МГУ был преобразован в Московский физико-технический институт, организацией которого я занимался и первым ректором которого был. МФТИ Анатолий Николаевич окончил в 1954 г., отлично защитив свою дипломную работу на тему «Зависимость скорости горения порохов от давления», выполненную в лаборатории П. Ф. Похила под его руководством. С этого времени Анатолий Николаевич, по существу, и начал свою трудовую научную деятельность.

ЛАБОРАТОРИЯ ГАЗОВОЙ ДИНАМИКИ

(заведующий лабораторией В. Е. Фортов)

Для дальнейшего развития исследований теплофизических свойств неидеальных сред методами, основанными на использовании техники мощных ударных волн, в 1978 г. была создана лаборатория физической газодинамики под руководством Владимира Евгеньевича Фортова с главным научным направлением — экспериментальное и теоретическое изучение физических свойств вещества при экстремальных давлениях и температурах, а также расчет гидродинамических явлений в химически активных средах при мощном импульсном энерговыделении. Вначале лаборатория находилась в составе отдела высоких динамических давлений, руководимого А. Н. Дреминым, а в 1981 г. выделилась из отдела в самостоятельное научное подразделение с пятью группами, решающими определенные задачи общего направления:



В. Е. Фортов

1. Группа экспериментальной газодинамики (руководитель кандидат физико-математических наук В. Е. Беспалов) занимается созданием взрывных кумулятивных устройств и средств диагностики (световолокна, электрические датчики, оптические методы) для фиксации параметров уравнения состояния сверхплотной плазмы в мегабарном диапазоне давлений. Ведутся работы по измерению коэффициентов поглощения света и эмиссионных спектров ударно-сжатой плазмы.

2. Группа теоретической теплофизики (руководитель кандидат физико-математических наук В. К. Грязнов) занимается разработкой теоретических методик описания термодинамических и транспортных свойств сильнонеидеальных сред. Созданы программы для расчета теплофизических свойств многокомпонентных химически реагирующих сред. Методом Хартри-Фока проводятся расчеты сжатых атомных и молекулярных структур. Разработаны методики для построения широкодиапазонных полуэмпирических уравнений состояния.

3. Группа прочностных свойств вещества (руководитель доктор физико-математических наук Г. И. Канель) изучает закономерности разрушения твердых тел под действием импульсов давления. Разработаны манганиновые, емкостные и лазерные методики фиксации разрушения материалов. Этими же методами изучается кинетика разложения ВВ в ударных волнах. Создана газодинамическая методика определения кинетики разрушения и химического разложения веществ под действием ударных волн.

4. Группа электрофизических свойств вещества (руководитель кандидат физико-математических наук В. Б. Минцев) изучает электрофизические свойства сверхплотной плазмы, получаемой во взрывных кумуля-

тивных ударных трубах. Создана лазерная методика изучения отражающих свойств ударно-сжатой плазмы. Разработаны математические методики описания электрофизических характеристик неидеальных сред. В стадии наладки находятся перспективные устройства для электродинамического разгона твердых тел.

5. Группа теоретической газодинамики (руководитель доктор физико-математических наук А. Л. Ни) занимается созданием одномерных и двумерных программ расчета нестационарного движения сплошной среды под действием импульсных воздействий (высокоскоростной удар, лазерное излучение, потоки релятивистских электронов, детонация). В созданных программах учтены реальное уравнение состояния, прочностные эффекты и кинетики разрушения материала.

Владимир Евгеньевич Фортов родился 23 января 1946 г. в Ногинске, Московской области в семье военнослужащего, выпускник МФТИ и аспирант этого же института. В 1971 г. досрочно защитил кандидатскую диссертацию по спецтематике под руководством члена-корреспондента АН СССР В. М. Иевлева.

С 1971 г. работает в Отделении ИХФ АН СССР в секторе горения и взрыва в должности младшего, а с 1976 г. — старшего научного сотрудника. В 1977 г. защитил докторскую диссертацию. С 1982 г. — профессор, 23.12.1987 г. избран членом-корреспондентом АН СССР, 6.12.1991 г. — действительным членом АН СССР.

Владимир Евгеньевич ведет большую научно-организационную работу в ученых советах ИВТАН, МФТИ, ВАК, является членом редколлегии журнала «Теплофизика высоких температур», председателем межведомственной комиссии по уравнениям состояния, научным редактором (совместно с А. Е. Шейндлиным) серии «Успехи теплофизики» — советско-американского издания обзоров на английском языке по актуальным вопросам современной физики.

МЕЖОТРАСЛЕВАЯ ЛАБОРАТОРИЯ ПРОБЛЕМ ВЗРЫВНОГО ДЕЛА ОИХФ АН СССР И МЕЖВЕДОМСТВЕННОГО СОВЕТА ПО ВЗРЫВНОМУ ДЕЛУ

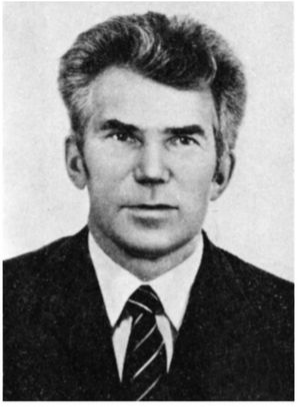
(заведующий лабораторией доктор физико-математических наук К. К. Шведов)

В лаборатории А. Н. Дремина в группе К. К. Шведова проводились теоретические и экспериментальные исследования процессов взрыва, целенаправленных на решение проблем эффективного использования энергии взрывчатых веществ (ВВ) в народном хозяйстве. Успешное развитие этих работ привлекло к созданию в 1985 г. лаборатории проблем взрывного дела, которая по своей структуре является совместной с Межведомственным советом по взрывному делу при Государственном техническом надзоре СССР.

Лаборатория проводит исследования и координацию работ по проблемам повышения эффективности безопасности и экологической чистоты использования взрывчатых веществ в промышленности. Исследования охватывают вопрос чувствительности промышленных ВВ к различным видам воздействия, механизма и полноты детонационного превращения вещества в смесевых системах, устойчивости взрывных процессов вблизи

пределов распространения, связи детонационных характеристик с различными видами работ взрыва.

На основе фундаментальных исследований разрабатываются методы испытаний современных низкочувствительных ВВ, показатели и критерии, которые позволяют оценить качество новой продукции на стадии лабораторно-полигонных испытаний и рекомендовать к внедрению в промышленность только продукцию высокого качества.



К. К. Шведов

Константин Константинович Шведов родился 28 мая 1933 г. в д. Назарьево Одинцовского района, Московской области. Окончил в 1958 г. Московский инженерно-физический институт по специальности физика быстропротекающих химических процессов. На старших курсах обучение проходило в ИХФ АН СССР. Квалифицированные преподаватели, творческая атмосфера научной работы в ИХФ АН СССР способствовали выбору профессии. Работу начинал в ИХФ АН СССР в лаборатории П. Ф. Похила вместе с А. Н. Дреминым, А. Д. Марголиным и другими талантливыми учеными. Настоящие исследования начались после создания базы и переезда в ОИХФ АН СССР, в Черноголовку. Приехал жить в Черноголовку в июне 1958 г. вместе с женой Шведовой Н. С. и шестимесячной дочерью Мариной.

В 1965 г. защитил кандидатскую диссертацию, в 1985 г. — докторскую.

ЛАБОРАТОРИЯ ЭЛЕКТРОДИНАМИКИ ИМПУЛЬСНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ

(заведующий лабораторией доктор физико-математических наук В. В. Якушев)

Владимир Владимирович Якушев родился 25 февраля 1943 г. в Москве. Школу окончил в Орле, поступил в МФТИ в 1960 г. В 1964 г. студентом попал в Черноголовку. Очень привлекала работа в области физики взрыва. После защиты диплома по детонации жидких взрывчатых веществ в 1966 г. поступил в ФИХФ АН СССР стажером-исследователем.

Кандидатскую диссертацию защитил в 1971 г., а докторскую на тему «Электрические и оптические явления при ударном сжатии органических веществ» — в 1981 г.

В 1982 г. на основе группы В. В. Якушева была создана лаборатория электродинамики импульсных воздействий, которая довольно быстро выросла в коллектив, состоящий из специалистов в области химии, химической технологии, радиационной физики, физики диэлектриков и ударных волн. Объединенные общими научно-техническими задачами и це-



В. В. Якушев

лями сотрудники лаборатории успешно выполняют комплекс фундаментальных и прикладных работ по созданию новых поколений полимерных и композиционных электроактивных материалов, исследованию их электрофизических свойств и разнообразных физических явлений, возникающих в них при высокоэнергетических воздействиях.

Широко известны работы лаборатории в области исследования явлений ударной поляризации диэлектриков и деполяризации полимерных электретов под действием ударных волн. Большой интерес представляет явление неравновесной электропроводности, обнаруженное недавно при ударном сжатии систем, дисперсный проводящий наполнитель в полимерной матрице и др.

Одним из последних достижений лаборатории явилось обнаружение новых классов электретных материалов, сохраняющих высокие значения остаточной поляризации в условиях высоких температур и значительных доз ионизирующего излучения.

ЛАБОРАТОРИЯ ОРГАНИЧЕСКОГО СИНТЕЗА

(заведующий лабораторией доктор химических наук Л. Т. Еременко)

Я уже говорил, что, определяя научно-технические направления деятельности полигона, а потом Филиала Института химической физики, мы намечали развитие работ по синтезу нитросоединений, получению индивидуальных взрывчатых веществ и разработке составов на их основе. Предполагалось, что эта деятельность будет проводиться Институтом органической химии под руководством профессора С. С. Новикова. В дальнейшем С. С. Новиков отказался вести работу у нас в Черноголовке, и возникла проблема найти другого, достаточно крупного ученого в области ВВ для руководства синтетической частью наших работ по ВВ.

Вот тогда я и вспомнил молодого энергичного, хорошо владеющего синтезом нитросоединений Леонида Тимофеевича Еременко, доктора химических наук, доцента кафедры Л. И. Багала. В Леониде Тимофеевиче привлекало его технологическое образование и уже приобретенный опыт работы с заводами. В 1961 г. Леонид Тимофеевич переходит на работу в Черноголовку в Филиал АН СССР на должность заведующего лабораторией органического синтеза.

Лаборатория тогда практически отсутствовала. В ней было около 10 сотрудников, не связанных общим направлением работы, только что пришедших в Филиал, кто со студенческой скамьи, кто из других организаций. Ни у кого не было опыта научно-исследовательской работы. С приходом Леонида Тимофеевича началась активная работа по созданию

лаборатории, ее оснащению, подбору сотрудников и определению тематики.

В то время Филиал ИХФ АН СССР уже имел ряд лабораторий физико-химического профиля, и поэтому для полного комплекса работ ВВ было необходимо иметь и ЛОС. Таким образом, основными задачами ЛОС были следующие:

теоретическое обоснование и выбор классов органических соединений, в которых следовало вести поиск целевых веществ заданной структуры, пригодных для использования их в качестве компонентов ТРТ или смесевых ВВ;

изыскание и разработка методов синтеза веществ предсказанной структуры;

организация и разработка укрупненных лабораторных технологических процессов с целью наработки достаточных количеств веществ для исследования физико-химических и взрывчатых свойств в смежных лабораториях Филиала и других институтов АН СССР или Минсредмаша СССР.



Л. Т. Еременко

Кадровую основу ЛОС составили химики других лабораторий, имеющие близкий профиль работы: Г. В. Орешко, Ф. Я. Нацибуллин, А. М. Королев и Д. А. Нестеренко, который был приглашен из ЛТИ им. Ленсовета вскоре после организации ЛОС.

В связи с тем что весь состав ЛОС был укомплектован молодыми сотрудниками, не имеющими своих определенных научных направлений, в качестве основной научной проблемы лаборатории была избрана область, в которой работал много лет Леонид Тимофеевич, — синтез нитратов полиатомных спиртов. Такой выбор позволил коллективу ЛОС сразу же войти в общее направление работ АН СССР по ТРТ, которыми руководили в то время академики А. В. Топчиев и Н. Н. Семенов.

Первым успехом лаборатории оказалась разработка метода синтеза нитратов непредельных спиртов и спиртов, содержащих α-окисное кольцо, прямым нитрованием. Это было решение принципиальной задачи, что позволило в сравнительно короткий срок получить несколько ключевых соединений и провести ряд исследований в этом не описанном до нас классе соединений. Практически синтез и исследование свойств нитратов эпоксиспиртов последовательно и углубленно в ЛОС проводятся по настоящее время и являются единственными в открытой мировой литературе.

Были получены различные нитраты алифатических и алициклических полиатомных эпоксиспиртов, изучены их основные физические и химические свойства, разработаны лабораторные технологические процессы получения. Некоторые из них были наработаны в количествах от 3 до 60 кг на полузаводской установке ЛОС.

Вторым крупным и, генеральным направлением ЛОС оказался синтез фторнитросоединений алифатического ряда. Оно родилось не сразу

и не случайно. Организации экспериментальных работ с элементарным фтором предшествовала большая подготовительная расчетно-теоретическая работа.

Дело в том, что теоретический поиск энергоемких соединений, термохимически обеспечивающих высокий импульс ТРТ или теплоту взрывчатого превращения новых ВВ, привел к новому классу веществ, неизвестных в то время (1962—1963 гг.), содержащих активный фтор в виде NF_2-группы или в α-положении относительно нитрогруппы. В литературе не было описано ни метода синтеза такого рода веществ, ни свойств их (хотя бы предполагаемых). Отсутствие опыта работы с фторирующими агентами, полное отсутствие знаний о взаимодействии нитросоединений с такими агентами заставляли подходить к решению задачи нового класса веществ очень осторожно. Именно поэтому вопрос был многократно предварительно обсужден мною, Л. Т. Еременко и лично академиком А. В. Топчиевым. Вспоминая те годы сейчас, пожалуй, следует особо оценить поддержку А. В. Топчиева в деле организации работ по созданию в Филиале материальной базы синтеза фторнитросоединений. Было решено создать опытную установку для фторирования элементарным фтором, учитывающую условия работы со взрывчатыми веществами высокой мощности и чувствительности.

Перед проектированием установок для фторирования элементарным фтором нами были осмотрены имеющиеся в Советском Союзе фторные установки и рабочие места по фторированию органических соединений элементарным фтором. Нельзя сказать, чтобы это были технические шедевры. Из четырех увиденных нами установок ни одна не соответствовала нашему замыслу, а поэтому, получив определенное представление о нормах техники безопасности, мы решили проектировать свою собственную установку, учитывающую условия работы со взрывчатыми веществами высокой мощности и чувствительности.

Как оказалось впоследствии, все было продумано достаточно хорошо, так что воплощенная в металл установка заработала сразу безотказно и проработала с огромной нагрузкой без аварий.

В разработку метода и создание установки вложили много труда Л. Т. Еременко и его сотрудники: И. П. Боровинская, Ф. Я. Нацибуллин, Г. В. Орешко, а также конструктор В. Комин, механики Ф. Попов, А. Баронин и инженер по технике безопасности В. И. Лебедев.

Начав работу по фторированию полинитросоединений, мы радовались, получив твердофазным фторированием первые фторнитросоединения.

В январе 1964 г. было осуществлено фторирование нитроформа и 1,1,2,2-динитроэтана, а точнее солей этих веществ в водных растворах, фтором, разбавленным гелием. Это был большой успех лаборатории, который позволил в дальнейшем развить новую область фторнитросоединений.

Фторсодержащие ВВ оказались интересными: стойкими, хорошо прессующимися, многие без полиморфных переходов, что позволяло их использовать как литьевую основу.

В 1965 г. пришел в лабораторию из КХТИ им. Кирова Р. Г. Гафуров — это был первый кандидат, принятый в лабораторию со стороны.

Большой ассортимент новых ВВ, исследование их физико-химических и взрывчатых свойств в ЛОС и других лабораториях Филиала в достаточно короткий срок позволили раскрыть возможности класса, а также

целенаправленно обратиться к лучшим представителям фторсодержащих ВВ для решения конкретных задач.

Были синтезированы вещества, которые предполагалось использовать как ВВ в системах бризантного действия и как компоненты смесевых ТРТ пластизольного типа. Расчетные работы, проведенные в ЛОС, подтвердили целесообразность такого выбора, особенно использования вещества ФК. Эти работы были в дальнейшем расширены. Работами лаборатории было установлено, что многие фторсодержащие ВВ (ФВВ) могут быть использованы в составах различного назначения.

Леонида Тимофеевича Еременко мы пригласили в наш молодой коллектив в 1960 г. как сложившегося крупного ученого химика-синтетика-органика. Ему было 36 лет. Леонида Тимофеевича я знал с 1953 г. по совместной работе с кафедрой ВВ профессора Л. И. Багала.

Леонид Тимофеевич тогда хорошо знал Институт химической физики по совместным работам, ему приходилось иметь много дел с Альфредом Яновичем Апиным, со мной и другими сотрудниками. И у нас сложилось мнение о Леониде Тимофеевиче как о серьезном, творчески активном ученом, подходившем по своему научному складу нашему молодому коллективу. И я решил тогда, посоветовавшись с Николаем Николаевичем, пригласить его к нам в институт.

Л. Т. Еременко родился 13 апреля 1923 г. в Краснодарском крае в семье учителя. Успешно закончив среднюю школу, Леонид Тимофеевич в 1940 г. поступил в Ленинградский химико-технологический институт им. Ленсовета. Но продолжить учебу в вузе ему помешала война. Ровно через год после окончания первого курса института Леонид Тимофеевич добровольцем уходит на фронт. Из лучших студентов-добровольцев, в числе которых был Леонид Тимофеевич, по призыву Ленинградского обкома комсомола создается особый отряд для диверсионной работы в тылу врага. Этот отряд, состоявший из сотни студентов-технологов, вошел в состав партизанского полка Ленинградской армии народного ополчения. Отряд, в котором был Леонид Тимофеевич, действовал в тылу врага на территории Ленинградской области до ноября 1941 г. В Ленинградском партийном архиве хранится дневник боевых действий отряда № 41, в котором имеется запись... «18 августа 41 года в одном из боев отличился командир отделения студент Леонид Еременко». В 1944 г. на фронте в возрасте 21 года Еременко вступает в ряды Коммунистической партии Советского Союза. В 1947 г. Леонид Тимофеевич демобилизовался из армии.

После демобилизации из армии возвращается в Ленинградский химико-технологический институт и зачисляется студентом 2-го курса специального факультета. Институт он окончил в 1951 г. Под руководством Л. И. Багала Леонид Тимофеевич в 1954 г. успешно заканчивает аспирантуру, защитив диссертацию на актуальную тему, посвященную разработке процесса промышленного производства гексогена.

С 1954 г. Леонид Тимофеевич начинает работать ассистентом кафедры. Занятия со студентами, большая научно-исследовательская работа умело совмещаются с работой по внедрению своих результатов в промышленность.

В январе 1961 г. Леониду Тимофеевичу Еременко была присуждена ученая степень доктора химических наук. Характерной чертой Леонида Тимофеевича как исследователя-синтетика является то, что он, получив интересные для него как химика соединения, рассматривает проведенный синтез лишь как первый шаг исследователя; в дальнейшем он стре-

мится определить перспективность полученного соединения. Метод получения для него первый этап, а не самоцель. Цель — практическая ценность синтезируемого вещества, разработка возможной технологии и дальнейшее широкое изучение его свойств.

Леонид Тимофеевич всегда считает важным (и этому он уделяет большое внимание) исследование полученных соединений в композициях. В последнее время под руководством Леонида Тимофеевича начало активно развиваться у нас новое направление по созданию составов и исследованию их свойств. Такая широта научного поиска не является случайной. Девизом научной деятельности Леонида Тимофеевича является необходимость тесной связи науки с практикой. Этому способствуют его обширные научные связи с отраслевыми институтами, институтами Академии наук СССР. Он широко известен в научных кругах нашей страны.

Как один из ведущих химиков-синтетиков нитросоединений в нашей стране Леонид Тимофеевич проводит большую научно-организационную работу, активно участвуя в работе различных комиссий, конференциях, ответственных совещаниях, связанных с развитием химии нитросоединений. Ему приходилось представлять нашу химическую науку по нитросоединениям на всемирных конференциях, выступая с докладами по результатам своих работ в области нитросоединений. Нужно сказать, что Леонид Тимофеевич в своей области исследований занимает одно из ведущих мест в мировой химической науке по нитро- и фторнитросоединениям.

Организованность Леонида Тимофеевича, его увлеченность работой являются хорошим воспитательным примером для сотрудников лаборатории. Он всегда весь в работе. В лабораторию является строго к началу рабочего дня. К этому приучена и вся его лаборатория.

Все годы своей деятельности и в Ленинграде, и в Черноголовке Леонид Тимофеевич вел большую общественную и партийную работу. Леонид Тимофеевич — хороший полемист, занимательный собеседник, пользуется большим уважением в коллективе института. Он умеет хорошо организовать и свой отдых. Мы все знаем, что он увлекается выращиванием цветов, его цветнику многие у нас завидуют, его скромный садик называют опытно-показательным. Среди роз, нарциссов у него растет и виноград. Он очень любит лес, походы за грибами, и его грибные успехи часто являются сенсационными даже среди видавших грибные виды жителей Черноголовки. Он набирает белые грибы сотнями.

ЛАБОРАТОРИЯ ВЗРЫВЧАТЫХ СОСТАВОВ

(заведующий лабораторией доктор химических наук Д. А. Нестеренко)

Для расширения работ по использованию фторсодержащих ВВ в ЛОС была создана сначала группа по разработке взрывчатых составов, а затем, в 1971 г., организована лаборатория под руководством кандидата химических наук Д. А. Нестеренко.

Нестеренко Дмитрий Александрович родился 21 октября 1937 г. в Ленинграде в семье служащих. В 1954 г. окончил там же среднюю школу и поступил в Ленинградский технологический институт им. Ленсовета,

который окончил в 1960 г. Ему была присвоена квалификация инженера-технолога-химика. После окончания института был оставлен на работе в должности инженера на кафедре. В 1961 г. поступил на работу в Филиал Института химической физики АН СССР. В сентябре 1968 г. ему была присуждена ученая степень кандидата химических наук, а в марте 1984 г. — ученая степень доктора химических наук.



Д. А. Нестеренко

При создании лаборатории взрывчатых составов перед ней была поставлена главная научная задача: установление связей между действием заряда ВВ и химической природой входящих в него компонентов. Исследования в этом направлении, основанные на обобщении экспериментального и литературного материала, позволили количественно связать основные характеристики фугасного и бризантного действия заряда с его составом через химическую формулу, энтальпию образования и плотность входящих в него компонентов. Речь идет о разработке способа расчета полной идеальной работоспособности фугасных составов с учетом содержания в продуктах взрыва конденсированной фазы, а также способа расчета относительного импульса взрыва и скорости метания по формуле ВВ. Найденные закономерности позволили перейти к количественному прогнозированию действия зарядов ВВ, более обоснованному выбору перспективных компонентов взрывчатых составов из числа вновь созданных соединений, совместно с химиками-синтетиками намечать пути создания новых ВВ.

Как уже говорилось, весьма перспективными компонентами взрывчатых составов оказались фторсодержащие взрывчатые вещества — ФБ, ФК, ФЮ-3. Они позволяют формовать заряды со скоростью детонации до 9000 м/с. Такие заряды исследуются в настоящее время в отраслевых НИИ применительно к кумулятивным боеприпасам и боеприпасам специального назначения.

В лаборатории успешно начали развиваться работы по выявлению особенностей применения ВВ в боеприпасах заданного назначения.

Успехи лаборатории стали возможны благодаря инициативной, иногда самоотверженной работе ее сотрудников. Ведущими исследователями лаборатории являются Г. В. Струков и В. А. Гаранин. Вместе с ними работают О. М. Савченко, Н. С. Нащибуллина — сотрудники, пришедшие в Филиал в 1959—1960 гг.

В 1976 г. на основе лабораторий органического синтеза и взрывчатых составов был организован отдел взрывчатых веществ, которым руководит профессор Л. Т. Еременко.

РЕЦЕПТУРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ

(заведующий лабораторией кандидат химических наук Н. А. Афанасьев)

В 1959 г. я вплотную начал заниматься организацией технологических работ по твердым ракетным топливам. Шло строительство корпуса. Мы ставили перед собой задачу на основе существующих и вновь синтезируемых веществ изготовлять образцы топлив и передавать их в другие наши лаборатории для всесторонних физико-механических и баллистических исследований. В задачу технологической группы, и это, пожалуй, было главным, входило изготовление опытных образцов зарядов по заказам лабораторий для дальнейших исследований, выполняемых лабораториями по своим планам. Это чисто технологическая, препаративная деятельность была очень важной для успешной работы лабораторий. Кроме того, технологическая группа должна была находить пути совершенствования методов получения зарядов смесевых твердых ракетных топлив. Нужно сказать, что на начальной стадии развития производства СТ в пятидесятые и начале шестидесятых годов отраслевые институты, приобретая технологический опыт, широким фронтом вели поиск эффективных методов изготовления крупных зарядов. В это время соответствующие промышленные институты испытывали острую необходимость в помощи от институтов Академии наук СССР, в частности и от нашего института, в котором широко проводились исследования по процессам горения, взрыва, по свойствам компонентов топлив и взрывчатых составов. По сути, весь комплекс наших исследований был направлен на создание научных основ СТРТ.

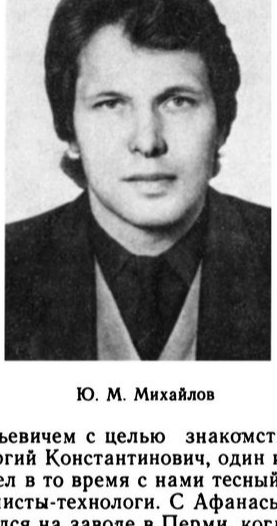


Н. А. Афанасьев

Мне нужно было в первую очередь найти квалифицированного руководителя этой группы и специалистов-технологов. Трудность состояла в том, что специалисты по смесевым ракетным топливам тогда не готовились. Специальные факультеты технологических вузов готовили специалистов-технологов баллиститных порохов. Тогда они назывались по старинке пороходелами, а у нас не было и пороходелов. Поэтому нам, академическому, вновь создаваемому научному учреждению, было особенно сложно начинать исследования технологического направления. Я хотел тогда, не имея опытных специалистов по смесевым ракетным топливам, взять молодого технолога, прошедшего обучение в известной школе пороховиков. Такой я считал кафедру члена-корреспондента АН СССР Степана Николаевича Данилова в Ленинградском химико-технологическом институте им. Ленсовета.

Будучи зимой 1959 г. в командировке в Дзержинске на заводе «Рулон» (п/я 18), я заметил в заводской лаборатории молодого специалиста, окончившего Ленинградский технологический институт, Орешко Галину

Владимировну. Она заведовала этой лабораторией. Галина Владимировна произвела на меня хорошее впечатление как специалист, знающий технологию химических соединений, энергичный и желающий иметь более интересную, как она сказала, работу. Вот тогда я предложил Галине Владимировне переехать в Черноголовку и заняться организацией технологии ТРТ. Конечно, Галина Владимировна не знала этих топлив, для нее это было совершенно неожиданное предложение. Но я рассчитывал на ее трудолюбие, стремление овладеть новой научно-технической областью. В июле 1960 г. Галина Владимировна была зачислена на должность инженера Филиала. В дальнейшем большая организационная работа, связанная со строительством лабораторных помещений, оказалась для Галины Владимировны трудной, и мы ее оставили сотрудником химиком-синтетиком в лаборатории органического синтеза под руководством Л. Т. Еременко. В этой лаборатории Галина Владимировна успешно ведет работу по сложному синтезу многих фторорганических соединений.



Ю. М. Михайлов

В августе 1969 г. Георгий Константинович Каракозов приехал ко мне в институт в Москву с инженером-технологом отраслевого института в Перми Афанасьевым Николаем Афанасьевичем с целью знакомства и перевода его к нам в Черноголовку. Георгий Константинович, один из зачинателей смесевых твердых топлив, имел в то время с нами тесный контакт и знал, что нам требуются специалисты-технологи. С Афанасьевым Николаем Афанасьевичем он познакомился на заводе в Перми, когда им отрабатывался метод заводского производства заряда из смесевых топлив. Я согласился принять Николая Афанасьевича и предложил ему поехать в Черноголовку ознакомиться со своим будущим местом работы.

Николай Афанасьевич мне напомнил во время написания этих строк, что вечером в гостинице у меня состоялся с ним окончательный разговор, т. е. я предложил ему переехать в Черноголовку. При этом, как он говорит, я угостил его только помидорами с огородов сотрудников. При разговоре были тогда Г. В. Орешко и Георгий Борисович Манелис, который опекал вновь поступающих к нам технологов Хромова Валентина Георгиевича и Первозванского Олега Васильевича. В январе 1961 г. Николай Афанасьевич прибыл в Черноголовку и был зачислен на должность главного инженера с окладом 200 рублей, он был главным по технологии смесевых ракетных топлив. О задачах технологической группы я уже сказал. Но в первое время главным было создание экспериментальной технологической базы, завершение строительства корпуса, его оснащение и подбор сотрудников. В апреле 1961 г. приехала к нам жена Николая Афанасьевича, Елена Ивановна Дмитриева, и была принята к нему в группу как специалист-инженер химик-аналитик. В конце этого же года по рекомендации Людмилы Ивановны Сарыниной поступили в технологическую группу Воюев Игорь Владимирович и его жена Белла

Владимировна. Они прибыли к нам с Кировоградского порохового завода, а окончили перед этим специальный факультет Ленинградского технологического института по кафедре «Пороха» Степана Николаевича Данилова.

На первом этапе развития был выполнен ряд работ по методам дозирования компонентов топлив в промышленном производстве. Это был серьезный комплекс, принятый на заводе в Перми и позволивший значительно улучшить качество зарядов и повысить производительность. В дальнейшем вся научно-техническая деятельность группы проходила в тесном контакте с лабораториями Филиала, в совместной отработке режимов, получения опытных партий топлив, изучении многих классов соединений, входящих в состав топлив. В дальнейшем группа была преобразована в лабораторию. В декабре 1989 г. Н. А. Афанасьев передал лабораторию доктору химических наук Ю. М. Михайлову, оставаясь ведущим научным сотрудником лаборатории.

Николай Афанасьевич—активный творческий инженер-исследователь. Большой цикл выполненных им работ послужил основой его кандидатской диссертации, которая была им успешно защищена в апреле 1974 г. Н. А. Афанасьеву была присуждена ученая степень кандидата химических наук. Родился Николай Афанасьевич в 1926 г. После 9-го класса в 1943 г. был призван в армию, на фронт. После демобилизации в 1945 г. закончил 10-й класс средней школы и поступил на специальный факультет Ленинградского технологического института. В 1951 г. после окончания института был направлен на пороховой завод в Пермь мастером цеха, а в 1961 г., как уже сказано, поступил на работу в Филиал, в котором плодотворно работает и в настоящее время.

ЦЕНТРАЛЬНАЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ СВОБОДНЫХ РАДИКАЛОВ

(руководитель лаборатории В. Л. Тальрозе)

Выше было сказано, что по постановлению правительства в Филиале должны быть организованы исследования по созданию научных основ и методов получения богатых энергий свободных радикалов, атомов и других метастабильных соединений, а также изучение возможных путей использования их в ракетной и авиационной технике при создании мощных взрывчатых веществ в химических процессах, особенно при получении полимеров и др. Эту большую программу исследований Виктор Львович Тальрозе как ответственный за весь комплекс работ начал практически с одним сотрудником — старшим инженером В. Д. Гришиным. При этом, наряду с постановкой исследований, нужно было разрабатывать технические условия и задания на проектирование всех сооружений. Естественно, главным было подобрать хороших помощников Виктору Львовичу, способных научных сотрудников и инженеров. В конце 1959 г. Виктор Львович привлек к своим работам в Черноголовке сотрудника из лаборатории И. Л. Зельманова кандидата химических наук Ардальона Николаевича Пономарева, ставшего впоследствии главным помощником в организации всех научных и научно-организационных работ.

Для ведения дел по инженерно-техническим службам в 1960 г. нами был принят молодой инженер, специалист по криогенной технике В. С. Оськин на должность главного инженера отдела. Пришел он к нам

после окончания Московского института химического машиностроения. В 1962 г. в отдел были приняты молодые специалисты, окончившие Московский физико-технический институт, ставшие научными сотрудниками — М. В. Алфимов, В. И. Петинов. Затем в 1963 г. был зачислен Г. К. Васильев. В 1964 г. в Черноголовку пришли В. А. Бендерский, Ю. П. Байдаровцев, затем Б. С. Яковлев, И. М. Баркалов. Создался сильный костяк молодых талантливых исследователей. Определились тематические группы, на базе которых впоследствии были созданы лаборатории. Не дожидаясь окончания строительства лабораторных специализированных площадей, работа началась, стали создавать новые методики исследований в малоприспособленных помещениях в криогенном корпусе, начала создаваться научная структура — центральная научно-исследовательская лаборатория по свободных радикалам.

ЛАБОРАТОРИЯ ИСТОЧНИКОВ ИЗЛУЧЕНИЯ

(заведующий лабораторией доктор химических наук А. Н. Пономарев)

В Черноголовке в 1964 г. в отделе была создана одна лаборатория источников излучения, заведующим лабораторией был назначен Ардальон Николаевич Пономарев. Ардальон Николаевич родился 13 января 1932 г. в пос. Островское, Костромской области, районном центре, в семье служащего. Там же поступил в 1939 г. в школу, которую окончил в 1949 г. В том же году поступил в Московский химико-технологический институт им. Д. И. Менделеева на только что организованный тогда инженерный физико-химический факультет. В мае 1954 г. был направлен в ИХФ АН СССР для выполнения дипломной работы в лабораторию М. Б. Неймана. Тема дипломной работы — «Исследование роли этилового спирта в холодно-пламенном окислении бутана». В работе был применен разрабатываемый в те годы М. Б. Нейманом кинетический метод меченых атомов для изучения механизма сложных химических процессов. В декабре 1954 г. с отличием окончил МХТИ им. Д. И. Менделеева и был рекомендован в аспирантуру. С 1955 по 1958 гг. — аспирант ИХФ АН СССР в лаборатории И. Л. Зельманова. Работал в группе, руководимой В. Л. Тальрозе и А. Ф. Луковниковым.



А. Н. Пономарев

В 1958 г. защитил кандидатскую диссертацию, был оставлен в ИХФ АН СССР в должности младшего научного сотрудника. В том же 1959 г. принял предложение перейти работать в Черноголовку. Начал заниматься реакциями атомарного водорода с твердыми ненасыщенными соединениями при низких температурах.

С 1964 г. постоянно живет и работает в Черноголовке. В лаборатории Ардальон Николаевич с небольшим коллективом сотрудников приступил

к изучению механизма элементарных процессов с участием свободных атомов и радикалов по масс-спектроскопии свободных радикалов и радиационной химии, по СВЧ-химии. Перед лабораторией стояла задача осуществить запуск двух мощных гамма-установок и двух ускорителей электронов, содержащих первоначально по 120000, а затем по 200000 грамм-эквивалентов. Эта работа была успешно выполнена в 1965 и 1968 гг.

В лаборатории были созданы оригинальные методы исследования элементарных процессов. Впервые в мире был применен водородный лазер для исследования механизма элементарных процессов с участием атомов водорода. Метод исследования позволил измерять с высокой точностью константы скоростей элементарных актов и измерять времена жизни промежуточных комплексов в области значений 10^{-12}— 10^{-10} с.

Совместно с ВНИИСФИ было открыто явление аномально низкого трения при интенсивном облучении поверхности трения ускоренными частицами. В области радиационной и СВЧ-химии возникли прикладные задачи.

Совместно с лабораторией Ф. С. Дьячковского создан метод нанесения на полимерные подложки катализаторов полимеризации олефинов. Разработаны новые оригинальные методы радиационной вулканизации резино-технических изделий; разработан новый метод плазмохимической обработки готовых резино-технических изделий, позволяющий получать новый тип афиоционных эластомеров (скользких резин) и ряд других методов, эффективно используемых в промышленности.

В лаборатории создался сильный коллектив сотрудников-физиков: А. Ф. Додонов, Ю. Л. Москвин, Е. Б. Гордон, Д. А. Крицкая, М. И. Маркин, Л. А. Тихомиров, В. А. Тарасенко и др. Москвин Ю. Л. и Гордон Е. Б. в 1977 г. стали заведующими лабораторий. Другими научными подразделениями в то время в отделе были группы. Мы не имели возможности создавать лаборатории, хотя по тематическим направлениям и задачам можно было организовать и лаборатории. Дело в том, что состав сотрудников комплектовался из молодых ученых, окончивших вузы и не имевших тогда опыта научно-организационной работы, поэтому создавать самостоятельные лаборатории для некоторых из них мы считали преждевременным и ограничивались научными группами.

Под руководством кандидата физико-математических наук М. В. Алфимова в 1963 г. была создана группа радиоспектроскопии возбужденных состояний.

В 1964 г. была организована группа фотоэлектрохимии под руководством В. А. Бендерского. Под руководством Г. К. Васильева возникла группа химических лазеров.

Эти группы в дальнейшем были преобразованы в лаборатории.

В группе высокотемпературных процессов кандидата физико-математических наук В. И. Петинова успешно стали развиваться методы получения мелкодисперсных частиц соединений металлов и изучение их свойств. Этот комплекс работ является продолжением исследований, начатых в пятидесятых годах старейшим сотрудником института Матвеем Яковлевичем Геном, в лаборатории которого В. И. Петинов начал свою научную деятельность. Теперь эта группа стала лабораторией высокотемпературной химии под руководством Владимира Ивановича. Наряду с интересными научными результатами, в лаборатори получен ряд важных прикладных задач.

Изучение механизма образования заряженных частиц в органических системах под действием ионизирующих излучений и реакций этих систем проводится в группе электрофизики органических веществ под руководством кандидата физико-математических наук Б. С. Яковлева.

В общей деятельности отдела видное место занимает создание многих методов и приборов, позволяющих проводить исследования на высоком научном уровне. Следует отметить важный результат в этой области — создание под руководством В. Л. Тальрозе центра по масс-спектроскопии свободных радикалов. Работами кандидатов физико-математических наук Александра Федоровича Додонова и Валерия Владимировича Разникова техника высокоавтоматизированного масс-спектрального центра доведена до уровня, превышающего уровень аналогичных методов за рубежом.

Кандидат физико-математических наук Михаил Иванович Маркин создал в содружестве с СКБ приборостроения (Ленинград) уникальную масс-спектральную установку для исследования реакций быстрых нейтральных частиц.

Научная и научно-организационная работа перечисленных научных подразделений всегда плодотворна. Это, естественно, есть следствие того, что руководитель каждой лаборатории и группы — сильные физики, творчески активные молодые ученые, умело подобранные и воспитанные руководителем отдела членом-корреспондентом АН СССР В. Л. Тальрозе.

Быстрый разворот в Черноголовке широкого фронта исследований физико-химических процессов с участием активных частиц, естественно, связан с тем, что все они в основном являются развитием направлений, начатых в отделе свободных радикалов Института химической физики АН СССР в Москве на Воробьевском шоссе в знаменитом корпусе № 2, и с тем, что ученые московской части института вложили много своего труда и таланта в формирование работ в Черноголовке.

В лаборатории В. Л. Тальрозе в это время успешно развивались исследования по кинетике органических ион-молекулярных реакций в газовой фазе, протекающих практически без энергии активации. Цикл этих исследований стал основой химии атмосферы и ионосферы. Кроме этого, плодотворно проводились исследования по кинетике и механизму реакций в газовой фазе с участием активных частиц. Основным методом изучения был метод масс-спектрометрии свободных атомов и радикалов. Исследования в этой области стали развиваться широким фронтом в Черноголовке в группе А. Ф. Додонова. Наряду с развитием исследований в области масс-спектрометрии, В. Л. Тальрозе уделяет большое внимание созданию новых современных физических методов изучения химических реакций.

Работая в тесном контакте с конструкторскими организациями, под руководством В. Л. Тальрозе в лаборатории созданы хромато-масс-спектрометры, хромато-эффузио-масс-спектрометры. Эти методы затем получили развитие в отделе свободных радикалов в Черноголовке.

К работам по свободным радикалам привлекались и другие лаборатории отдела в Москве. Весь комплекс исследований лабораторий был направлен на решение общей задачи — создание научных основ и методов получения богатых энергией свободных радикалов и подготовки сотрудников для Черноголовской базы. Как уже говорилось выше, начатые нами в начале 60-х годов широкие исследования, а также исследования зарубежных ученых показали, что создать нужную концентрацию свободных радикалов для использования их как высокоэнергетических ком-

понентов в ТРТ не представляется возможным. Суть заключается в том, что в результате любой рекомбинации любой случайной пары радикалов уже при сравнительно низкой концентрации радикалов выделившееся тепло и образовавшаяся тепловая волна вследствие недостаточного теплоотвода «выжигает» накопившиеся радикалы, то есть заставляет их рекомбинировать. Говоря об этой чрезвычайно важной проблеме накопления максимальных концентраций активных свободных радикалов в различных системах, следует отметить результаты в этой области, полученные В. Л. Тальрозе и Г. К. Васильевым, а затем Е. Б. Гордоном.

Тальрозе и Васильевым была разработана теплоцепочечная теория рекомбинации свободных радикалов в твердой матрице, позволяющая оценить значения стационарных концентраций этих частиц. А Гордон исследовал накопление свободных атомов непосредственно в сверхтекучем гелии, то есть в условиях идеального теплоотвода. Оказалось, что суспензия твердого азота состоит из частиц молекулярного азота, в которые вморожен атомный азот в концентрациях, близких к стехиометрически предельным, то есть когда соседние свободные атомы отделяет только одна молекула.

В процессе широких фундаментальных исследований получения и изучения элементарных реакций радикалов были обнаружены новые явления этих процессов, возникли новые идеи и научные направления физики элементарных реакций с участием энергетически активных частиц. Широким фронтом стали развиваться физические методы стимулирования химических реакций. В дальнейшем (в 1974 г.) в результате совершенствования структуры Института химической физики отдел свободных радикалов в Черноголовке вошел в единый сквозной с московской частью работ, сектор физических методов стимулирования химических реакций под руководством теперь уже члена-корреспондента АН СССР В. Л. Тальрозе.

ЛАБОРАТОРИЯ ЛАЗЕРНОЙ ЭЛЕКТРОХИМИИ

(заведующий лабораторией доктор физико-математических наук В. А. Бендерский)

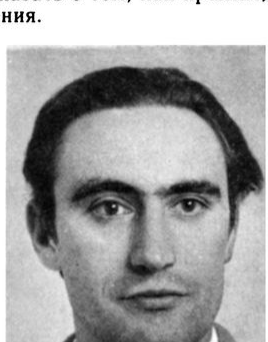
Официальное существование лаборатории фотоэлектрохимии началось с 1973 г. До этого, как упомянуто ранее, происходило ее зарождение в отделе свободных радикалов в виде самостоятельной группы фотоэлектрохимии. В начальный период проводились исследования фотоэлектрических свойств органических материалов и поиск новых путей преобразования световой энергии в электрическую. В 1964—1970 гг. был детально изучен механизм фотопроводимости ряда органических кристаллов, найдены пути повышения квантового выхода фотоэлектрического эффекта, разработан метод двойного электронного резонанса.

Другим направлением является фотоэлектрохимия, где первоначальным актом является фотоэффект на границе электрод—жидкость.

В этой лаборатории изучен механизм фотовозбуждения в молекулярных кристаллах при гелиевых температурах и коротких временах фотонакачки (10^{-9} с). Большое место в работах лаборатории занимают исследования криохимических реакций.

Нужно отметить, что вся научная, творческая деятельность руководителя лаборатории В. А. Бендерского с самого начала проходила в нарастающем, углубленном фундаментальном изучении фотоэлектрохимических процессов. И это, естественно, приводило к установлению важных закономерностей, к открытию природы новых явлений.

Я попросил Виктора Адольфовича рассказать о том, как происходило развитие созданного им научного направления.



В. А. Бендерский

«Родился я в 1938 г. в Ленинграде. Отец — инженер-строитель, мать — врач. В 1954 г. окончил среднюю школу с золотой медалью в Москве, а в 1960 г. — химический факультет Московского государственного университета и был направлен на работу в Институт химической физики в лабораторию биофизики, руководимую Л. А. Блюменфельдом, с которым началась моя работа еще в 1956 г. до его прихода в ИХФ, когда я был студентом 2-го курса университета. Лаборатория находилась в 10-м корпусе, в церкви Колобовском переулке. По рекомендации Льва Александровича дипломную работу я делал в Физическом институте им. Лебедева в лаборатории М. А. Прохорова. Дипломная работа была по микроволновой спектроскопии. Но все эти годы, пока я делал диплом, я работал с Блюменфельдом. Он не только давал мне темы для работы, но учил меня заниматься научным трудом. Встрече с ним я обязан Мирре Ефимовне Дяткиной. Первая работа, выполненная в 1957 г., называлась «Расчет градиента электрического поля атомов».

Дубовицкий Ф. И. Значит, Вы начали заниматься научной работой на третьем курсе университета?

Бендерский В. А. Нет, на втором, когда я перешел с физфака на химфак к профессору Татевскому, который занимался расчетом физико-химических свойств жидкого топлива с оптимальным составом.

У Блюменфельда я занялся радиоспектроскопией. В то время лаборатория у Блюменфельда только создавалась, поэтому он отправил меня делать диплом к Прохорову в ФИАН. Александр Михайлович очень хорошо меня принял, и я с большой пользой провел у него год. После защиты дипломной работы М. А. Прохоров предложил мне остаться в его лаборатории, но я не согласился и пришел в Институт химической физики.

В лаборатории Л. А. Блюменфельда я начал заниматься квадрупольным резонансом. В это же время у Л. А. Блюменфельда появились работы по магнитным свойствам биополимеров, которыми очень интересовался Николай Николаевич. Меня также привлекли к этим работам. Работали над теорией этого нового явления В. Л. Гинбург, Л. В. Келдыш, В. М. Файн, общение с ними мне очень многое дало. Из этой работы вытекало, что аномальными должны быть не только магнитные, но и электрические свойства. Николай Николаевич (это был, кажется, 1961 год)

предложил мне перейти в основной институт и начать их исследование. В 5-м корпусе он потеснил 1-й отдел и одну комнату забрал у отдела горения. Эти две комнаты он отдал нам. Николай Николаевич хотел иметь группу поближе к себе. Группа состояла из 4-х человек (Таня Шальникова, Борис Павлов, Ира Шевченко и я).

Дубовицкий Ф. И. Какая связь была с Блюменфельдом?

Бендерский В. А. С Блюменфельдом оставалась тесная связь, но группа была самостоятельной и я стал ее руководителем. Эту область мы не знали совсем, опыта работы не было, приборов тоже. Тем более что Павлов был чистый теоретик; у меня если и было экспериментальное образование, то только радиотехническое. В основном мы ходили в Институт физических проблем к Шальникову за консультацией. Это был 1962 год. В конце концов, однажды он пришел, осмотрел нашу работу и сказал, что так дело не пойдет. Чтобы хорошо работать, надо поучиться. Предложил с завтрашнего дня с 8 часов утра начать работу в его лаборатории.

Дубовицкий Ф. И. Как отреагировал на это Николай Николаевич?

Бендерский В. А. Отрицательно. Сказал Шальникову: «Шура, ты всегда лезешь не в свое дело», а мне: «Ну, зачем вам идти в Физпроблемы, оставайтесь здесь, сами научитесь». Мы тем не менее не послушались Николая Николаевича.

Дубовицкий Ф. И. Вы официально ушли из института?

Бендерский В. А. Нет, мы остались в ИХФ, а в ИФП нас прикомандировали, Николай Николаевич в конце концов согласился.

У Шальникова я проработал почти год. Он научил тонким измерениям. Это было трудно, но очень интересно. Польза от этого общения была огромная. Николай Николаевич о нас забыл на некоторое время, а потом вспомнил и вызвал меня. Я принес результаты, он нашел их интересными и велел вернуться обратно в ИХФ. Помню, Шальников тогда дал нам «приданое»: собрал чемоданчик разных тонких инструментов.

Группа стала расти. У нас появились дипломники из МФТИ: Боря Коган, он сейчас заведует лабораторией в НИОПИК. Потом появились Павел Стунжас, Юра Абрамов. Наша группа начала заниматься электрическими свойствами не биополимеров, а полимеров — органических полупроводников. Эта работа интересовала и Николая Николаевича, и А. Н. Фрумкина. В этой работе мы пришли к тому, что, помимо электрических свойств, надо изучать еще оптические свойства и фотопроводимость. Так у нас в 1964 г. появилась первая работа по механизму фотопроводимости органических красителей. Это было, по существу, наше собственное направление: «Исследование оптических и фотоэлектрических свойств органических красителей и полимеров».

Узнав о нашей работе, Николай Николаевич сказал, что нужно изучать структуры, близкие к фотосинтезу. И если органические материалы обладают достаточно высокой фоточувствительностью, то это путь к созданию искусственного фотосинтеза и моделированию преобразования солнечной энергии. Эта идея его очень захватила, и он об этом неоднократно говорил со мной. Возможности организовать эти работы в Москве, как он хотел, не было. Посоветовавшись с А. Н. Фрумкиным, он предложил мне ехать в Черноголовку. Это было начало 1964 г. После этого он поговорил с Вами, Федор Иванович. И в мае 1964 г. вызвал меня к себе. Там были Вы, Фрумкин, Блюменфельд, Тальрозе. Николай Николаевич попросил рассказать, как я думаю проводить эти работы. Помню, А. Н. Фрумкин при обсуждении посоветовал обратить внимание

на связь фотоэлектрических свойств с электрохимией. По существу, тогда впервые было названо слово «фотоэлектрохимия». Диссертация у меня была готова в 1963 г., но я все добавлял к ней, пока Н. Н. Семенов не сказал, что пора закончить. Защищал я диссертацию в Черноголовке в 1964 г., прямо перед переездом. Это была первая открытая защита в Черноголовке. Оппонентами были В. Г. Левич и Е. Л. Франкевич, и они на полтора часа опоздали. Защищались мы вместе с В. Г. Абрамовым. Защита была в зале административного корпуса, его защита кончилась, а у меня нет ни одного оппонента. Ученый совет полтора часа ждал. Оказалось, что они заблудились, Евгений Леонидович не знал, где находится Черноголовка. Тема кандидатской диссертации — «Состояние с переносом заряда в органических полупроводниках».

После этого мы переехали в Черноголовку. Начали работать в корпусе А. Г. Мержанова в двух комнатах около купола.

Дубовицкий Ф. И. В это время вы вошли в состав отдела свободных радикалов?

Бендерский В. А. Да, это была группа в этом отделе. Переехало шесть человек, это были выпускники физтеха: П. А. Стунжас, С. Д. Бабенко, А. Г. Лаврушко. Приняли на работу Е. А. Соколова — радиоинженера из Фрязино. А. Н. Фрумкин порекомендовал закончившего аспирантуру в его институте Я. М. Золотовицкого. Выяснилось, что нам нужно одновременно с фотоэлектрическими свойствами исследовать оптические и магнитные. Поэтому у нас фактически было два направления: это магнитные свойства твердых органических веществ и их оптические и фотоэлектрические свойства. В том же году у нас появились стажеры: один из Ива́нова — М. И. Альянов (потом он стал доктором, сейчас — профессор Ивановского химико-технологического института), второй из Вологды — М. И. Федоров (сейчас проректор Вологодского пединститута). К 1968 г. большинство сотрудников защитило диссертации. 1967 и 1968 гг. были удивительно продуктивными, удалось выполнить несколько удачных работ. Во-первых, придумали метод двойного электрон-электронного резонанса и начали создавать установку. Установка непростая, но мы верили, что получится, хотя гарантии не было.

Мы ее почти закончили, когда американский ученый Хайд приехал в ИХФ и рассказал, как он этот метод реализовал. Я был ужасно расстроен, подошел к В. В. Воеводскому. Он выслушал меня и сказал: «В таких случаях поступают очень просто: надо ему рассказать все, что у вас есть». У нас еще не было экспериментальных результатов. Хайд убедился, что мы действовали другим способом. После этого обсуждения В. В. Воеводский посоветовал получить результаты как можно скорее. П. А. Стунжас, Е. А. Соколов и я работали, надо сказать, буквально в три смены и сделали эксперимент за два месяца. Пожалуй, в таком темпе мы больше и не работали. Это была наша первая работа по двойному резонансу. Как потом оказалось, Хайд рассказал нам о работе, которую он еще не послал в печать, потому что она требовала проверки, так что публикации были с разницей в два месяца (наша — в «Нейчер», а его — в «Джорнел кемикал физикс»). Хайд оказался щепетильным человеком, он во всех своих последующих статьях писал, что работы сделаны независимо и одновременно. Пожалуй, это был единственный случай в советской радиоспектроскопии. Эти работы вместе с работами Я. С. Лебедева и Ю. Д. Цветкова в 1988 г. были удостоены Государственной премии.

Вторая работа началась с разговора с А. Н. Фрумкиным, который рассказал о работе англичанина Баркера, обнаружившего фотоэффект при освещении металла в растворах, которые не поглощают свет. Баркер это объяснил появлением фотоэмиссии, но до конца вопрос не выяснил. Одновременно А. Н. Фрумкин об этом же рассказал А. М. Бродскому и Ю. В. Плескову в Институте электрохимии. Бродский очень быстро понял, что это новое явление, и предложил новый фотоэмиссионный закон. Этот закон мы (Плесков со своей группой, Я. М. Золотовицкий, Л. И. Коршунов и я) подтвердили экспериментально. Так появился закон фотоэмиссии из металлов в растворы электролитов. За его открытие в 1977 г. мы получили диплом. Так в нашей группе появилось несколько направлений: первое — «фотоэлектрические свойства органических веществ», которым занимались Н. Н. Усов, М. И. Альянов, М. И. Федоров; второе — двойной электрон-электронный резонанс (П. А. Стунжас, Е. А. Соколов, А. И. Ракоед); третье — фотоэмиссионная электрохимия (Я. М. Золотовицкий, Л. И. Коршунов, С. Д. Бабенко). Удивительно, что эти три направления возникли сразу в 1967—1968 гг. В 1968—1972 гг. мы подробно изучили фотоэмиссию в раствор. В 1972 г. мы поняли, что это явление можно использовать как новый метод исследования электрохимии короткоживущих частиц. К этому времени у меня была готова докторская диссертация «Взаимодействие возбужденных состояний в молекулярных кристаллах и растворах», в которую вошли работы по двойному резонансу, по фотопроводимости и флуоресценции молекулярных кристаллов. В 1972 г. я ее защитил. В 1969 г. мы сделали первую работу в ИХФ с применением лазеров: обнаружили и изучили двух- и трехфотонную эмиссию из металлов в раствор. В этой работе принял участие В. И. Гольданский, предложив идею изучения этого явления. В этих работах очень полезную роль сыграл С. И. Анисимов из ИТФ, который занимался теорией многофотонной фотоэмиссии.

В 1973 г. на базе группы была создана лаборатория фотоэлектрохимии, которая продолжала ту же тематику. Очень много времени заняла у нас работа по созданию фотоэмиссионной методики, было много неудач, и только к 1977 г. А. Г. Кривенко (это уже следующее поколение лаборатории) сумел создать аппаратуру по исследованию электрохимии короткоживущих частиц с помощью лазерной фотоэмиссии.

Дубовицкий Ф. И. Как Виктор Львович относился к Вашим работам? Он принимал участие в них?

Бендерский В. А. Нет, у нас совместных работ не было.

Дубовицкий Ф. И. Он Вам не мешал?

Бендерский В. А. Он всегда мешал, но не очень активно, пока не стал директором. Я занимался свободными радикалами в жидкой и твердой фазах, что к Тальрозе не имело отношения. Внутренне ему это не нравилось. Он сам всегда занимался газофазными реакциями, а эта область была для него чуждой.

По изучению фотоэлектрических и оптических свойств молекулярных кристаллов в 1973—1977 гг. у нас началось активное сотрудничество с В. Л. Броуде (Институт физики твердого тела). Он был великолепным экспериментатором, оптиком по призванию. Совместно с ним мы изучали молекулярные кристаллы под действием интенсивных лазерных накачек с целью найти сверхвозбужденное состояние молекулярных кристаллов, когда возбуждений так много, что они начинают конденсироваться в некую новую сверхвозбужденную фазу. В работе принимали участие В. Х. Брикенштейн (младший), П. Г. Филиппов, А. Г. Лаврушко. В этих ра-

ботах наиболее необычным экспериментальным местом было изучение оптических свойств с очень высоким спектральным разрешением при гелиевых температурах и с разрешением по времени около 10^{-9} с. У нас была создана уникальная по тому времени аппаратура не только в Союзе, но и в мире. Благодаря этому мы одновременно продвинулись и в области фотоэлектрохимии. Уже после смерти В. Л. Броуде В. Х. Брикенштейн защитил докторскую диссертацию по этим работам. Работы были закончены в 1978 г. Надо было искать новое направление. В это время в институте усиленно интересовались туннельными химическими реакциями, которые еще в 1959 г. предсказал В. И. Гольданский. Первые экспериментальные работы были выполнены к этому времени В. И. Гольданским и И. М. Баркаловым, но для понимания происхождения химических реакций при гелиевых температурах этого было мало. И мы решили, используя нашу аппаратуру, заняться этим направлением. Я поговорил об этом с В. И. Гольданским, он приветствовал наше вхождение в эту область, и мы начали заниматься криохимией. Этот переход от чистой оптики молекулярных кристаллов к криохимии был естественным. По существу, это близкие объекты. К этим работам в 1978 г. подключился как теоретик Овчинников А. А. Мы сделали первые эксперименты, из них следовало, что нужна новая теоретическая модель криохимической реакции. Это была работа В. И. Гольданского, А. А. Овчинникова и моя. Смысл этой работы в том, что в квантовых криохимических реакциях большую роль играют межмолекулярные колебания реагентов. Сейчас имеется довольно много подтверждений ее правильности. В 1982 г. П. Г. Филиппов и Е. Я. Мисочко, которые этим активно занимались, обнаружили холодный взрыв, когда смеси реагентов, устойчивые при азотной температуре, при более глубоком охлаждении взрываются. Все характеристики этого нового явления были противоположны тепловому взрыву. Это большой цикл работ, который продолжается и сейчас. Это одно из научных направлений лаборатории.

В последнее время, в 1990 г., у меня появился очень сильный дипломник, Дима Макаров, у которого дипломная работа вылилась в три публикации. Мы с ним и с В. И. Гольданским сделали еще один шаг в понимании механизма криохимических реакций.

Дубовицкий Ф. И. По каким же направлениям у Вас развиваются работы теперь?

Бендерский В. А. Сейчас в лаборатории два фундаментальных направления:

1. Фотоэлектрохимия, которую успешно развивают А. Г. Кривенко, Г. И. Величко и их сотрудники. Это лазерная электрохимия, по существу, новая область. С 1977 г., чем больше ее развиваем, тем больше объектов, которые надо изучать; область исследований непрерывно расширяется. Это электрохимия, которая является частью химической физики, потому что она изучает короткоживущие промежуточные частицы, как принято в Институте химической физики.

2. Криохимия, где мы занимаемся и критическими явлениями, и элементарными реакциями при гелиевых температурах.

Дубовицкий Ф. И. А как Вы пришли к электродинамическим свойствам композиционных материалов?

Бендерский В. А. Приход был не научный, задача ставилась как сугубо прикладная, но это самостоятельная область, о которой в настоящее время говорить рано.

Эту беседу я изложил в виде исключения полностью, чтобы показать, как важны целеустремленность исследователя в разборе обнаруженных экспериментально явлений, умение не пропустить, почувствовать их важность для углубленного изучения. Такой целеустремленностью и умением замечать в эксперименте важное, я считаю, несомненно, обладает Виктор Адольфович. Разумеется, он не исключение. Такие качества характерны и для многих ученых института, о которых я пишу в книге. В этом заключается особенность успеха школы Института химической физики, школы его основателя Николая Николаевича Семенова.

ЛАБОРАТОРИЯ ХИМИЧЕСКИХ ЛАЗЕРОВ

(заведующий лабораторией доктор физико-математических наук Г. К. Васильев)

Интерес к возможности создания химических лазеров возник как у нас в стране, так и за рубежом в самом начале 60-х годов, практически сразу после появления первых лазеров. Важной вехой в этом была работа Поляни (1961 г.), в которой сформулировано понятие о «частичной» и «полной» инверсии на колебательно-вращательных переходах в молекулах, в том числе и продуктах химической реакции, хотя в то время вообще не было молекулярных лазеров. В результате стало ясно, как в принципе могут быть реализованы условия генерации на молекулах.



Г. К. Васильев

Направление этих работ привлекло внимание Виктора Львовича Тальрозе и его молодых специалистов, выпускников Московского физико-технического института (факультет молекулярной и химической физики) Германа Константиновича Васильева и Петра Петровича Барышева, которые с энтузиазмом взялись за постановку лазерных работ. Так возникло и получило развитие направление в отделе свободных радикало в Черноголовке, которое можно назвать «химической квантовой электроникой».

В 1963 г. Виктором Львовичем Тальрозе была выполнена, а в 1964 г. опубликована работа, в которой был дан развернутый теоретический анализ того, каким требованиям должна удовлетворять химическая реакция, чтобы на ее основе можно было создать химический лазер. В работе был дан общий формально-кинетический анализ условий возбуждения химического лазера и показаны особые преимущества цепных и разветвленно-цепных реакций. Примерно в то же время близкие идеи вынашивались в Физическом институте им. Лебедева профессором А. Н. Ораевским. (Важной лазерной вехой является работа английского ученого Поляни (1961 г.), в которой были сформулированы поня-

тия о «частичной» и «полной» инверсии на колебательно-вращательных переходах в молекулах, в том числе и продуктах химической реакции; хотя в то время вообще не было молекулярных лазеров. В результате стало ясно, как в принципе могут быть реализованы условия генерации на молекулах).

В 1963 г. одновременно с теоретическими работами в Филиале в Черноголовке начались экспериментальные исследования упомянутым выше молодым специалистом Г. К. Васильевым в группе под его руководством, в которую входили сотрудники О. М. Батовский, Е. Ф. Макаров и др. Сначала это были эксперименты, направленные, главным образом, на создание источников света на базе взрывных химических реакций (химических ламп) для накачки известных твердотельных лазеров на рубине, стекле и др. Тогда эти работы привели к серьезным успехам, был приобретен ценный опыт работы с лазерными системами. Виктор Львович Тальрозе, как говорят, с головой ушел в эти работы. Появились идеи технического использования химических лазеров. В связи с этим были привлечены к совместным работам отраслевые институты. При активном участии Ф. И. Дубовицкого была создана серьезная экспериментальная база, значительно расширяющая возможности для выполнения фундаментальных и технических задач.

В 1978 г. на базе группы Германа Константиновича под его руководством была создана лаборатория химических лазеров.

Этой лаборатории принадлежит большой вклад в становлении и развитии фундаментальных исследований физических и химических процессов в активных средах. Следует отметить активную, творчески целенаправленную работу высококвалифицированного коллектива физиков лаборатории. Г. К. Васильева, доктора физ.-матем. наук Е. Ф. Макарова, кандидата физ.-матем. наук О. М. Батовского, В. Я. Агроскина, В. И. Кирьянова, В. И. Гурьева, Б. Г. Бравого, А. Г. Рябенко, Ю. А. Чернышева и др.

О том, как складывалась работа лаборатории, каковы ее дальнейшие планы, рассказывает сам Герман Константинович:

«В 1965 г. в группе была начата работа по созданию лазера на основе реакции смеси фтора с водородом. К этому времени изменилась ситуация в отношении перспективы создания химических лазеров — существовавший большой скептицизм был поколеблен первым успехом Каспера и Пиментеля (Калифорнийский университет, США), получившим генерацию на модулях HCl в реакции хлора с водородом, инициированной мощным световым импульсом. Наш выбор реакции фтора с водородом для химического лазера был обусловлен тем, что незадолго до этого Н. Н. Семеновым и А. Е. Шиловым с сотрудниками был доказан ее разветвленно-цепной механизм, осуществляемый через колебательно-возбужденные молекулы HF. В этой смеси, в отличие от использовавшихся американскими исследователями, где для возбуждения лазерного излучения затрачивалась электрическая энергия, на 1—3 порядка превышавшая запас химической энергии в системе и на 6—8 порядков — энергию в лазерном излучении, можно было ожидать существенно иные энергетические характеристики. Открывалась перспектива осуществления ситуации, в которой цепной процесс размножения (разветвления) фотонов, идущий в лазере, был бы «посажен» на химическую разветвленную цепь, поставляющую колебательно-возбужденные молекулы-продукты. Для достижения порога возбуждения генерации в лазере в принципе было бы достаточно лишь тем или иным способом (изменением давления, повы-

шением температуры) перевести смесь фтора с водородом внутрь полуострова самовоспламенения. В конце 1968 г. первый химический лазер на фторводородной смеси заработал у нас в Черноголовке в импульсном режиме с возбуждением излучения и одновременно взрывного режима реакции относительно слабым электрическим разрядом. Не обошлось без небольших курьезов. Мощность излучения уже в этом первом лазере оказалась столь большой (около 100 кВт), что при изучении его спектрального состава с помощью установленного на пути пучка монохроматора пришлось сильно уменьшать ширину его входной щели, так что возникли большие дифракционные потери и, соответственно, как выяснилось позже, резко возросло рассеяние излучения на всех элементах внутри монохроматора. В результате приемник регистрировал сигнал на любой длине волны в широком спектральном интервале. Когда во время одной из встреч о «необычном» спектре излучения рассказали академику Н. Г. Басову, его реакцией была немедленная постановка соответствующих исследований в ФИАНе. И уже вскоре после первой нашей публикации были опубликованы и результаты подробного исследования спектра генерации фторводородного лазера, выполненные Н. Г. Басовым и А. Н. Ораевским с сотрудниками.

В течение последующих нескольких лет у нас в стране и за рубежом были подробно изучены все основные элементарные процессы, идущие в лазерных смесях, и проведена широкая оптимизация характеристик генерации. В настоящее время по изученности фтороводороддейтериевая реакция является, пожалуй, рекордсменом (известны количественные данные о более чем 100 элементарных процессах). Естественно, возник вопрос о том, в какой мере «работает» процесс разветвления в реальных лазерных условиях? Количественное изучение привело к отрицательному ответу — в течение лазерного импульса разветвление в смеси не осуществляется. Однако реализуемая в лазере высокая эффективность преобразования химической энергии в излучение, имеющая место до больших глубин химического превращения, свидетельствовала о наличии эффективного самоускоряющегося процесса. Ответственным за такой режим оказалось тепловое ускорение реакции (длины химической цепи), причем его конкуренция с процессами гибели активных центров обусловила появление своеобразных критических условий возникновения (или отсутствия) взрывного режима и, соответственно, возникновения за порогом взрыва и порога генерации. Этот режим был назван нами фототепловым взрывом — он и обеспечивает высокую эффективность преобразования химической энергии в излучение.

Что касается разветвления в реакции — оно оказалось серьезным «противником» при практических разработках импульсных фтороводороддейтериевых лазерных систем, так как обусловило низкую стабильность смесей и необходимость использования сложных процедур их безопасного приготовления. Лишь в последние годы на основе проведенных фундаментальных исследований имеющего место необычного процесса самостабилизации смесей (возбужденный HF — причина разветвления, невозбужденный — главный канал гибели возбуждения) и, соответственно, возникновения лишь относительной или абсолютной их нестабильности при определенных типах перехода через предел самовоспламенения были найдены способы и технические решения систем быстрого (масштаба секунд или менее) заполнения активных объемов химических лазеров (Е. Ф. Макаров, Ю. А. Чернышев). Тем самым снято главное препятст-

вие на пути конструкторских разработок фтороводороддейтериевых лазеров и их практического использования.

В настоящее время продолжает оставаться актуальной проблема создания других лазерных систем, особенно способных излучать на электронных переходах молекул — продуктов химических превращений в ближней ИК, видимой и УФ областях спектра. Эти ведущиеся в настоящее время исследования опираются на выполненные ранее в ОИХФ АН СССР (Ф. И. Дубовицкий, Н. Н. Алейников) исследования по синтезу новых высокоэнергоемких соединений фтора и кислорода с ксеноном и криптоном.

К началу 80-х годов основные фундаментальные проблемы в области фтороводороддейтериевых лазерных систем были исчерпаны, и лаборатория постепенно переключилась на решение новых проблем. Прежде всего, это поиски перспективных лазерных систем на электронных переходах, кроме того, возникли новые задачи, связанные с практическим использованием многочастотных фтороводороддейтериевых лазеров.

Ситуация складывалась так, что первые крупные решения, которые были приняты в развитии лазерной техники и лазерных работ, наверное, были несколько поспешны, они не базировались на точном знании их потенциала, их возможностей, их назначения. И эта ориентация на создание на их основе энергетических систем, я думаю, сегодня себя уже не оправдывает, не оправдает и в будущем. Хотя, конечно, только на их базе, т. е. на базе химических лазеров, можно сегодня говорить о крупных энергетических лазерных системах. Все хорошо уже знают, что только на них достигнуты мощности масштаба 3—5 МВт непрерывного движения у американцев. Но все равно и такие мощности для практических задач сегодня еще недостаточны. Имеется в виду лазерное оружие, об этом мы можем сейчас свободно говорить.

На мой взгляд, в какой-то мере, по крайней мере в нашем сознании, происходит некая переориентация этих направлений. Мы считаем, что в то время, да и сейчас, плохо оценена другая их возможность — это информационная система, т. е. создание на базе химических лазеров комплекса информационных систем, так мы сегодня грубо называем те направления, которые мы сегодня пытаемся развивать. Здесь заложен, как нам думается, очень большой потенциал. Именно информационные системы (я так называю довольно широко, поскольку, как сегодая выясняется, круг задач, который может быть решен, действительно широк). Это и использование нелинейных эффектов для зондирования высоких слоев атмосфер, это и зондирование окружения спутников, газово-аэрозольное окружение сегодняшних спутников, это и фотографирование спутников с высоким разрешением, это определение химического состава аэрозолей, химического состава газов; это определение поверхности, например, пленок на поверхности, характера поверхности, водной, например, земной поверхности, из космоса, из летательных аппаратов и т. д. Проблем здесь много. И комплекс фундаментальных и практических работ в этом плане, как нам думается, предстоит очень широкий. Я думаю, что усилия в этом направлении, конечно, должны привести к серьезным научным и практическим результатам.

Кроме того, мы сейчас входим в состав Центра экологической токсикометрии, и ряд проблем, которые стоят перед этим центром, как нам кажется, тоже могут быть решены на базе такой лазерной техники. Здесь мы ставим вопрос более широко — это не только химические лазеры, но и лазеры других типов, создание дистанционных и локальных методов

химического анализа для того, чтобы эти методы обладали не только высокой чувствительностью, что требуется от любых методов анализа, но и информативностью, компактностью и могли использоваться на передвижных летательных платформах, объектах, с тем, чтобы можно было их легко транспортировать в нужные районы для анализа каких-либо проб или выбросов. Вот это то, в чем мы сегодня видим серьезное направление.

Кроме того, я не сбрасываю со счетов то, что не весь потенциал химии еще реализован в лазерах. Думается, что помимо фторводородных лазеров могут появиться лазерные системы еще более эффективные. Сегодня мы ведем работы по созданию новых типов химических лазеров на электронных переходах, используя в какой-то мере новые химические соединения, синтез которых был начат в лаборатории Ф. И. Дубовицкого Алейниковым. Я имею в виду четырехоксид ксенона, ксенон O_4 (я впервые называю эту молекулу так официально, поскольку мы пока вели работы, не афишируя их). Сегодня надо сказать, что действительно ксенон O_4 обладает целым рядом характеристик, которые делают его очень перспективным. Во-первых, энергетический запас, который может быть реализован в излучение, в пределе в 5—6 раз выше, чем тот, который сегодня реализован во фторводородных системах; во-вторых, есть возможность реализовать и электронное возбуждение, которое образуется при термическом и фотохимическом распаде этих соединений; кроме того, сегодня мы уже понимаем, что это соединение для практических целей достаточно стабильно, хотя поначалу было у нас некоторое сомнение — его чрезвычайно высокая реакционная способность и тем самым невозможность просто работать с ним. Сегодняшний пройденный этап доказал, что работать с ним можно, но это далеко не простые условия, в которых эта работа может осуществляться. Я считаю, что есть еще какие-то потенциальные возможности в других химических системах, лазерной техники. Этим мы сегодня и занимаемся. На сегодня мы, конечно, никаких жестких гарантий, что все получится, дать не можем. Может быть, это все окажется, к сожалению, лишь некими мечтами. Хотя, как мы сегодня поняли, ксенон O_4 — это рекордсмен с точки зрения энергосодержания. При термическом разложении он выделяет 150 ккал при обычном распаде. Нет других соединений, которые были бы даже близки к таким энтальпиям.

Я говорил, что мы занимаемся теми классами соединений, которые в свое время начали изучать в лаборатории Ф. И. Дубовицкого».

Герман Константинович Васильев родился 10 декабря 1936 г. в Курске в семье служащих. В 1940 г. семья переехала в Ригу. В 1945 г. поступил учиться в среднюю школу. После окончания средней школы в Риге поступил в Московский физико-технический институт, который окончил в 1960 г. По рекомендации ученого совета МФТИ он был оставлен в аспирантуре института. Дипломную работу и кандидатскую диссертацию выполнял в отделе свободных радикалов в Институте химической физики АН СССР, куда был прикомандирован в 1958 г. сначала в качестве студента-дипломника, а с 1960 г. — в качестве аспиранта.

В 1963 г. по окончании аспирантуры был направлен на работу в Филиал ИХФ АН СССР в Черноголовку, где был зачислен на должность младшего научного сотрудника отдела свободных радикалов. Кандидатскую диссертацию Г. К. Васильев защитил в марте 1969 г., а в марте 1982 г. ему была присуждена ученая степень доктора физико-математических наук.

ЛАБОРАТОРИЯ КВАНТОВЫХ СИСТЕМ

(заведующий лабораторией доктор физико-математических наук Е. Б. Гордон)

Лаборатория квантовых систем официально утверждена в 1977 г. под руководством крупного специалиста в области химической физики газовых лазеров Гордона Евгения Борисовича.

Родился Евгений Борисович в сентябре 1940 г. Среднее образование получил в 1957 г. После окончания школы до 1959 г. работал слесарем на Киевском заводе «Красный резинщик». В 1959 г. поступил в Московский физико-технический институт на факультет молекулярной и химической физики. После окончания института был оставлен в аспирантуре на факультете. Само обучение проходило в Институте химической физики, в отделе свободных радикалов в Филиале. По окончании аспирантуры в 1968 г. был принят на работу в Филиал, в отдел свободных радикалов, где продолжает свою научную деятельность в настоящее время. Сначала он был младшим научным сотрудником, а с 1971 г. — старшим научным сотрудником, с 1977 г. — заведующий лабораторией. В 1970 г. им была защищена кандидатская диссертация, а с 1981 г. — доктор физико-математических наук.



Е. Б. Гордон

Теоретические и экспериментальные исследования лаборатории квантовых систем посвящены физике элементарных химических процессов и кинетике быстрых химических реакций, приводящих к неравновесному возбуждению продуктов, лазерной фотохимии. В своих исследованиях лаборатория и ее руководитель стремятся всегда поставить эксперимент таким образом, чтобы получаемая информация носила количественный характер; их исследования базируются на самых современных физических методах. Лабораторию отличает, с одной стороны, хорошее знание химии элементарных процессов, с другой — тонкое понимание их физических проявлений в оптике, магнитном резонансе, атомной физике, квантовой электронике. Лаборатория, имея широкий набор уникальных экспериментальных методик, по существу, является центром изучения химических и релаксационных процессов, важных для газовых лазеров и лазерной фотохимии. Нужно сказать, что результаты общей научной деятельности лаборатории являются существенным вкладом в науку в области химической кинетики, динамики элементарных процессов, лазерной фотохимии. В лаборатории получен ряд результатов, имеющих фундаментальное значение для химической физики:

1. Разработан метод изучения элементарных процессов с участием атомов водорода, основанный на использовании водородного лазера. Он явился первым в мировой практике примером применения квантовых генераторов в физико-химических исследованиях.

2. Достигнут определенный прогресс в области химических лазеров на цепных реакциях: на базе реакции окисления сероуглерода был создан первый химический лазер, работавший на разветвленно-цепной стадии реакции.

3. Созданы импульсные химические лазеры на колебательно-вращательных переходах молекул HF, HCl и HB_2 со строго заданной длиной цепи, что дало возможность впервые реализовать цепные лазеры, работающие в импульсно-периодическом режиме.

4. Создан «холодный» атомный лазер на потоке мелкодисперсных частиц металла, что дало возможность на два порядка увеличить энергосъем по сравнению с традиционной конструкцией.

5. Разработан эффективный отпаянный нетоксичный XeCl — эксимерный лазер с высоким ресурсом работы.

Плодотворная деятельность лаборатории, естественно, обусловлена высокой квалификацией организованного Евгением Борисовичем коллектива сотрудников лаборатории, состоящего, главным образом, из физиков, получивших образование в Московском физико-техническом институте, старших научных сотрудников: Шекка Ю. Б., Сизова В. Д., Пугачева О. Ф., Перминова А. П., Дроздова М. С., Светличного С. М., Егорова В. Г., Хмеленко В. В. и других сотрудников. Всего в лаборатории около 30 сотрудников.

ЛАБОРАТОРИЯ ИОНИЗАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ В ПЛОТНЫХ СРЕДАХ

(заведующий лабораторией доктор физико-математических наук Б. С. Яковлев)

Лаборатория образована в 1987 г. на базе группы электрофизики органических веществ. Основное научное направление связано с исследованием первичных физико-химических процессов, сопровождающих ионизацию молекул в конденсированном молекулярном веществе. Исследования основаны на использовании экспериментальных методов, разработанных в Филиале на базе импульсного электронного ускорителя и лазерной техники. Одно из новых направлений, развиваемых в последнее время в лаборатории, состоит в разработке высокочувствительных методов детектирования микропримесей в жидкостях и газах, использующих ионизационные процессы.



Б. С. Яковлев

Яковлев Б. С. родился в 1939 г. в семье служащих. В 1956 г. после окончания средней школы в г. Жуковском поступил в Московский физико-технический институт. Окончил МФТИ в 1962 г. по специальности химическая кинетика. С 1962 по 1965 гг. учился в аспирантуре МФТИ, руководитель Франкевич Е. Л. В 1966 г. защитил

кандидатскую диссертацию. С 1965 г. работал в ФИХФ АН СССР, руководил группой электрофизики органических веществ в секторе физических реакций. В 1980 г. защитил докторскую диссертацию на тему «Свойства и химические реакции избыточного электрона в неполярных органических средах». С 1987 г. работает в Филиале Института энергетических проблем химической физики.

ЛАБОРАТОРИЯ РАДИАЦИОННОЙ ХИМИИ НИЗКИХ ТЕМПЕРАТУР

(заведующий лабораторией доктор химических наук И. М. Баркалов)

В 1963 г. под руководством тогда доктора химических наук, а теперь академика АН СССР Гольданского Виталия Иосифовича на базе центральной лаборатории свободных радикалов была создана группа радиационной химии полимеров во главе со старшим научным сотрудником И. М. Баркаловым. Группе Баркалова ставились задачи:

1) развитие прикладных аспектов радиационной химии полимеров и разработка новых процессов синтеза и модификации полимеров;

2) исследование фундаментальных вопросов кинетики и механизма полимеризации в твердой фазе;

3) развитие методических возможностей исследования цепных радиационно-химических реакций при низких температурах.

При решении этих задач большое внимание уделялось методическому оснащению работ. В 1968 г. была создана высокочувствительная калориметрическая аппаратура собственной конструкции. Эта методика, тогда впервые примененная в работах для исследования кинетики радиационной полимеризации, завоевала теперь широкое мировое признание.



И. М. Баркалов

В дальнейшем калориметрический метод исследования радиационной полимеризации интенсивно совершенствовался. Были созданы калориметрические установки, позволяющие изучать быструю нестационарную стадию процесса радиационной полимеризации, адиабатические пленочные калориметры малой инерционности, которые в сочетании с электронным ускорителем позволяют измерять процессы с характеристическим временем 0,2 с. Были созданы калориметрические установки, позволяющие проводить кинетические измерения вплоть до температуры жидкого гелия.

Одновременно шло методическое развитие электронного парамагнитного резонанса (ЭПР) в применении к радиационной химии полимеров.

Были созданы установки ЭПР непосредственно на пучке электронного ускорителя, которые позволяют проводить измерения непосредственно в момент облучения. Сочетание калориметрии и ЭПР позволяет одновременно наблюдать фазовые превращения в среде и протекание реакции, а также изменения в структуре и концентрации парамагнитных центров.

Эти методические разработки и определили дальнейший успех и эффективность проводимых исследований.

В решении фундаментальных задач усилия были сосредоточены на изучении механизма цепной радиационной полимеризации в твердой фазе. Исследования в этой области привели к открытию нового явления — протекание цепных химических реакций при температуре, близкой к абсолютному нулю. Впервые было экспериментально показано, что скорость цепной реакции (полимеризация формальдегида) с приближением к абсолютному нулю стремится к определенному ненулевому пределу, имеющему квантовую природу.

Это открытие нашло широкое признание за рубежом и используется для объяснения возможности возникновения жизни в космическом пространстве.

Наряду с этими фундаментальными исследованиями и в значительной мере на их основе, широко развивались работы, имеющие прикладной характер. Был создан процесс радиационно-химической регенерации отходов фторопласта.

Прикладные исследования были сосредоточены в основном на использовании особенностей низкотемпературных радиационно-химических процессов. Были созданы способы низкотемпературной радиационной прививки тетрафторэтилена на различные минеральные и органические подложки. Наиболее интересным в этих разработках явилось создание нового материала «фторлак», представляющего собой раствор полимеров тефлона, с его помощью защитные тонкие покрытия из этого полимера могут наноситься на поверхности различных материалов и изделий обычными приемами нанесения лака.

В 1975 г. на основе группы была организована лаборатория радиационной химии низких температур.

В составе лаборатории было 11 сотрудников, в том числе один доктор наук и три кандидата.

Главной задачей лаборатории, естественно, было детально изучить механизм цепных химических реакций при низких и сверхнизких температурах; показать общность явления низкотемпературного предела скорости химических реакций, т. е. возможность существования этого явления в химических реакциях других соединений; попытаться выяснить роль криохимических превращений в химической эволюции вещества во вселенной; исследовать особенности кинетики и макрокинетики химического превращения в твердом теле при низких и сверхнизких температурах.

Изучая эти реакции при температурах, близких к абсолютному нулю, было установлено, что наиболее эффективным и универсальным инициированием твердофазных реакций является использование ионизирующей радиации. В связи с этим возникли исследования особенностей радиационно-химических процессов при низких температурах.

Необходимо было исследовать динамику образования и стабилизации активных центров (ионов и радикалов в твердой матрице), изменение ее физических свойств в поле излучения, накопление потенциальной

энергии в радиолизуемой матрице и пути использования аккумулированной энергии для реализации химического процесса.

Эти две основные задачи, фактически объединенные одной целью, и были поставлены перед созданной лабораторией. Весь комплекс работ в этой области исследований был связан с необходимостью создания оригинальных методик, позволяющих прослеживать динамику химического процесса в поле инициирующего излучения. Такие методики, опирающиеся на калориметрические и термографические скоростные изменения, спектральные методики и необходимая криотехника были изготовлены и отлажены.

Исследования подтвердили широкую распространенность цепных криохимических реакций и привели к открытию автоволновых превращений при низких температурах. Было обнаружено, что широкий круг цепных реакций в твердом теле при низких температурах может осуществляться в самоподдерживающемся режиме. Развитие исследований в этом направлении дает возможность выхода на создание новых, нетрадиционных технологий основных промышленных синтезов.

Игорь Мстиславович Баркалов родился в 1935 г. в Сормове, Горьковской области. В 1936 г. его семья переехала в Москву, где в 1943 г. он поступил в среднюю школу № 69, а в 1953 г. И. М. Баркалов поступил в Московский государственный университет на химический факультет. В 1959 г. после окончания МГУ был направлен в Институт химической физики в лабораторию ядерной и радиационной химии на должность младшего научного сотрудника. В 1963 г. им была защищена кандидатская диссертация. В 1964 г. начатая Игорем Мстиславовичем работа в Москве была продолжена в Филиале ИХФ АН СССР.

В 1975 г. им была защищена докторская диссертация. Решением ВАК СССР от 25 августа 1978 г. И. М. Баркалову присвоено ученое звание профессора по специальности радиационная химия. В ноябре 1975 г. он был избран по конкурсу на должность заведующего лабораторией.

В 1965 г. Виталий Иосифович организовал, тоже в составе ЦЛСР, группу гамма-резонансной спектроскопии во главе со старшим научным сотрудником Трухтановым.

Основная задача группы гамма-резонансной спектроскопии состояла во внедрении и развитии нового ядерного метода исследований — эффекта Мёссбауэра, в химии твердого тела, в химическом и ферментативном катализе. Больших усилий сотрудникам стоило создание методик, совершенствование ЯГР-спектрометров с различным дополнительным оборудованием — для измерений во внешних магнитных полях, при варьируемых температурах (вплоть до гелиевых). Для решения дополнительных задач были созданы высокочувствительные калориметры, установка радиотермолюминесценции. Совместно с лабораториями математического отдела была создана высокоэффективная автоматизированная система математического анализа и обработки ЯГР-спектров на основе двусторонней связи с ЭВМ БЭСМ-6.

К числу основных научных достижений группы в этих областях следует отнести проведенное последовательное экспериментальное изучение роли химической связи в формировании магнитных свойств вещества, главным образом магнитодиэлектриков. Тема завершена предложением теоретического описания явлений сверхобменных и косвенных сверхтонких взаимодействий в магнитодиэлектриках, способствующего

развитию аналитических подходов к конструированию новых специфических магнитных материалов.

В последние годы большое развитие получили исследования структурно-динамических свойств биополимеров и электронного обмена в химических и ферментативных каталитических системах.

Уделяется большое внимание поисковым работам по применению методов ЯГР в изучении диффузионных процессов в биологических мембранах нормальных и опухолевых клеток.

Под руководством Виталия Иосифовича перечисленные направления получают все большее развитие в Черноголовке и для этого будут значительно расширены экспериментальные возможности.

ЛАБОРАТОРИЯ МОЛЕКУЛЯРНОЙ ДИНАМИКИ ПРИРОДНЫХ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ

(заведующий лабораторией доктор химических наук А. И. Михайлов)

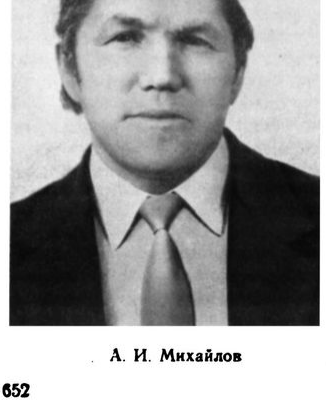
Основное научное направление лаборатории — кинетика и молекулярная динамика химических и биохимических процессов в твердых и вязких средах. В лаборатории проведен широкий круг работ фундаментального и прикладного характера:

развиты основы полихронной кинетики химических и диффузионных процессов в микронеоднородных средах;

исследован туннельный транспорт электрона в радиационно-химических процессах при низких температурах;

развиты представления о динамике элементарного акта химических реакций в твердых и вязких средах;

разработаны экспериментальные подходы к изучению сверхмедленных движений (с коэффициентами диффузии $\geqslant 10^{-20}$ см^2 и частотами $\geqslant 10^{-2}$ с$^{-1}$).



А. И. Михайлов

На основе этих исследований получены новые результаты по интенсификации свободнорадикальных процессов твердофазной полимеризации и прививки при низких температурах; разработаны радиационно-химические методы управления динамическими свойствами, структурными характеристиками и молекулярно-массовым распределением для линейных и пространственносшитых полимерных систем; созданы новые композиционные материалы на основе природных и синтетических полимеров, в том числе армированные пленочные материалы, полимерные антисептики, трековые детекторы ядерных излучений и др.

Изучена молекулярная динамика биомембранных структур, в том числе динамика фоторецептурной мембраны и направленного транспорта лекарственных препаратов; проведено модели-

рование предбиологических процессов фотоокислительного синтеза бифильных липидоподобных молекул, формирования мембранных структур и встраивания в них биологически значимых макромолекул с точки зрения эволюционных проблем возникновения жизни на Земле.

Изучены кинетика и механизм процессов химической переработки древесины и получения целлюлозы. Разработан научный проект экологически безопасного производства целлюлозы, принятый ГКНТ СМ СССР к реализации на период до 2005 г. со строительством головного образца завода будущего.

Основные работы начинались в 60-х годах и проводились при активной и постоянной поддержке В. И. Гольданского.

В 1982 году группа молекулярной динамики А. И. Михайлова была преобразована в лабораторию с долгосрочным финансированием со стороны Технического управления Минбесбумпрома СССР по совместному решению с президиумом АН СССР № 24/66 от 26.02.1982 г.

А. И. Михайлов родился в 1939 г., окончил МФТИ в 1963 г. В Институт химической физики пришел в лабораторию В. В. Воеводского в 1960 г. студентом IV курса. В 1967 г. защитил кандидатскую диссертацию, а в 1980 г. — докторскую.

Далее рассказывает Альфа Иванович Михайлов:

«Родился я в Баку в семье учителей физики и математики. После войны, в 1945 г., мы переехали в один из совхозов Азербайджана, где отец работал агрономом и зоотехником (было у него и сельскохозяйственное образование).

В школе в 9-м классе (в 1953—1954 гг.) попалась мне брошюра Н. Н. Семенова «Цепные реакции» (Изд-во «Знание»). Как-то запали мне в память эти необычные «половинки» молекул — свободные радикалы, и, конечно, невдомек мне было тогда, что сослужат они мне добрую службу дважды — в начале пути (на вступительных экзаменах в МГУ и на 1 курсе МФТИ), а потом, как оказалось, и на всю оставшуюся жизнь. В 1957 г. поступил в МФТИ. Так я стал физтеховцем.

Химфизика же тут как тут, в светлом образе Николая Яковлевича Бубена, с первых семинаров по физике. И так получилось, что вел он меня в химфизику, а потом и по химфизике до самых своих последних дней (вечная ему память). В студентах и аспирантах должность у меня была довольно хитрая, так как мне приходилось изучать радикалы и обихаживать ЭПР-спектрометр В. В. Воеводского (опаянный незадолго до этого Ю. Н. Молиным, ныне академик и директор ИХКиГ СО АН СССР, для своей кандидатской диссертации) под пучком электронного 5-этажного ускорителя лаборатории Н. Я. Бубена в отделе свободных радикалов В. Л. Тальрозе. В то время (1960 г.) все радиационные «ЭПРщики» В. В. Воеводского (Ю. Н. Молин, Д. Д. Цветков, В. Н. Ермолаев) уехали в Новосибирск и меня, студента 4-го курса, взяли к Яше Лебедеву (ныне профессор Я. С. Лебедев, заведующий отделом кинетики и катализа ИХФ) для работы на этом «ЭПР под пучком». Так случилось, что Володя Ермолаев, уезжая после диплома, успел проработать со мной в «Подвале» на подпучковом ЭПР всего 1 смену. После столь краткого курса «обучения» по облучению я, в полном соответствии с моделью Семенова—Воеводского, был в качестве слепого щенка брошен плавать среди труб, проводов и волноводов великого Подвала 2-го корпуса. Мой научный руководитель Я. С. Лебедев при этом длительное время не имел даже пропуска в этот 2-й корпус и мог осуществлять лишь дистанционное управление мною и предположительное мо-

делирование. Тут, к счастью, в образе доброй феи передо мной явились Ия Иосифовна Чхеидзе со своим дипломником (тоже потом новосибирцем) В. А. Толкочевым, а также всеобщий любимец и шутник Василий Николаевич Шамшиев. Они научили меня с грехом пополам выплывать из «Подвала» и не бояться грозного радиоинженера Александра Ивановича Приступу, с которым после нескольких моих подвигов-проступков достаточно крепко сдружились. Однажды в моей смене не захотел работать ЭПР. А. И. Приступа со своим техником с ног сбился. Нет СВЧ-мощности и только. Прошло, наверное, часа полтора в поисках неисправности и «комментариях» о том, кто что по этому поводу думает. Наконец, я случайно вспомнил, что накануне из установки В. Г. Никольского вблизи нашего резонатора брызгала из шланга вода. Еще полчаса ушло на уговоры, что вода через резонатор может попасть в волновод. Наконец, чтобы отстал этот студент со своей дурацкой версией, полезли по лестнице раскручивать у волновода фланцы (от ускорителя до мишенного зала 12 м волновода проходило на высоте 2—2,5 м). И когда на их лица и головы хлынул поток воды из раскручиваемого волновода, то это все, конечно, были происки «паршивого» студента. Тем более что потом пришлось выписывать 1,5 литра спирта и более недели протирать этот волновод (в том числе и его «оптическую ось») до зеркального блеска. Зато позже мне повезло. У меня, студента, под рукой оказалось сразу три ЭПР (один — в 1-м корпусе, в лаборатории В. В. Воеводского с заводским номером № 01, второй — во 2-м корпусе, в подвале под пучком, и третий — наверху, в 27-й комнате). А ведь три ЭПР-спектрометра для того времени — это чуть ли не половина золотого ЭПР-фонда химфизики и треть от всего Союза. На этих приборах в те годы приходили мерить и учились работать А. Т. Коричкий, А. Ф. Луковников, М. В. Алфимов, И. М. Баркалов, В. И. Петинов, Л. А. Тихомиров, И. К. Ларин и многие другие.

Тогда, в начале 60-х, было, конечно, «шаловливое детство». Научная юность шла параллельно. Про ЭПР я начинал узнавать «по кускам». Сначала на 2-м курсе Н. Я. Бубен посоветовал: «Проходя радиотехнику, обратите внимание на трехсантиметровую СВЧ-технику». Потом, на 3-м курсе, на экскурсии в ИХФ показали самодельный, первый ЭПР в 1-м корпусе, под «директорской лестницей». Напомнил он мне почему-то первый велосипед — такие же большие колеса (магнитов) да еще вилка с осью (ярмо). И ходили сказки-легенды — за каждый новый спектр ЭПР В. В. Воеводский в начале ЭПР-эры ставил по бутылке коньяка. Наконец на 4-м курсе (в 1960 г.) нашел меня Юрий Дмитриевич Цветков (ныне профессор, зам. директора ИХКиГ СО АН СССР) и привел к Воеводскому для поступления на «базу». Описывая поле будущей деятельности, Владислав Владиславович говорил: «В 20—30-х гг. Н. Н. Семенов раздраконил кинетику и механизм газовых реакций, после войны сделали жидкофазные реакции, теперь настало время браться за твердую фазу. Прежде всего надо посмотреть здесь, какие особенности накладывает твердое состояние на кинетику и механизм реакций и, в первую голову, на ограниченность молекулярных движений». Потом как-то в разговоре он заметил: «Скорее всего лет 15 нас будут не понимать, но зато потом мы будем иметь фору». Так и пошла динамика элементарного акта в твердых и вязких средах красной нитью через всю мою сознательную научную жизнь. Сначала в 1963 г. диплом (про «ступенчатую кинетику рекомбинации радикалов»), затем диссертации: кандидатская (1967 год, про особенности кинетики ради-

кальных реакций в твердых телах) и докторская (1980 год, «Молекулярная динамика химических и биологических процессов в твердых и вязких средах»). Пророчества В. В. Воеводского действительно сбываются и поныне. Так, одна из наших работ о полихронной кинетике растворения газов в полимерах при низких температурах в середине 70-х годов несколько раз возвращалась из американского журнала «Journal polymer science» с различными мелкими замечаниями и под разными предлогами так и не была опубликована. Недавно же, т. е. через 15 лет, тот же текст был опубликован в «Europien Polymer Journal» с первого захода.

Страшная утрата обрушилась на нас всех внезапно. В воскресенье, 19 февраля 1967 г., узнали, что вчера вечером не стало В. В. Воеводского. Не укладывалось, не верилось... этого не может быть. Это кто-то что-то напутал. Но, увы, ужасная весть подтвердилась. Мною это воспринималось особенно остро. Ведь на прошлой неделе он был здесь, в Москве, смотрел мою только что написанную диссертацию, а в среду «добро» на моей предзащите на лабораторном семинаре. Так я, к сожалению, оказался самым последним аспирантом академика Владислава Владиславовича Воеводского. В это время я уже работал в Черноголовке и повез отсюда (с Л. А. Тихомировым) от Филиала венок в 1-й корпус ИХФ, а затем на Новодевичье кладбище. После похорон собрались в лаборатории у Я. С. Лебедева, зашел Н. Н. Семенов с Н. М. Эмануэлем и Н. С. Ениколоповым. Помянули Владислава Владиславовича чаркой коньяка. Тут Николай Николаевич говорит: «Вот два Коли не дадут соврать третьему: уже была договоренность, что Воеводский должен был вернуться в Москву, и я ему бы сдал химфизику. А теперь я не представляю, что будет с институтом...».

В Черноголовку я попал после аспирантуры — в группу И. М. Баркалова, в отдел свободных радикалов (заместитель заведующего отделом А. Н. Пономарев) с научным руководством группой В. И. Гольданского. Так, кажется, выглядела тогда эта сложная иерархия. Поскольку здесь в Черноголовке уже был ускоритель, то мне сразу же поручили сотворить «ЭПР под пучком». Старый ускоритель 2-го корпуса в Москве к тому времени уже остановили и начали демонтировать, так как пожарники вдруг обнаружили, что в нем 16 т трансформаторного масла, а это ни в какие пожарные нормы не лезет. Хотя 20 лет он исправно проработал, не взирая на эти нормы. Взялись мы за работу с Л. А. Тихомировым, конечно, чертежами нам помогли А. И. Приступа и А. Трубников, участвовавшие в установке под пучок первого ЭПР-спектрометра в Москве (кстати сказать, и в мире)».

ЛАБОРАТОРИЯ ЭЛЕКТРОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

(заведующий лабораторией доктор технических наук Л. Н. Гальперин)

С первых дней организации исследований по мощным взрывчатым веществам мы занялись и организацией работ по созданию методов различных физических и физико-химических измерений. В моей лаборатории возникла необходимость автоматизировать измерение низких давлений в процесс кинетики разложения. Кроме того, нужно было точно измерять изменения (потери) в весе, также в процессе разложения вещества. При



Л. Н. Гальперин

изучении механизма процессов горения необходимо было иметь прецизионные методы измерения температуры. Для нас было важно иметь различные датчики измерения давления в процессе взрыва и т. п. Тогда было задумано организовать группу, а впоследствии лабораторию измерительной техники с привлечением в нее толковых специалистов-инженеров.

В это время в специальном секторе института был создан сильный коллектив инженеров, конструкторов и мастеров (электронщиков и радиотехников), разрабатывающих и изготовляющих аппаратуру для измерения быстропротекающих процессов при взрыве и детонации.

В этом коллективе в лаборатории радиотехники Анатолия Ивановича Соколика, старейшего сотрудника нашего института, работал молодой, способный инженер-физик Лев Натанович Гальперин, окончивший в 1955 г. факультет физического приборостроения Московского инженерно-физического института. Здесь Лев Натанович выполнял свою дипломную работу, а затем в 1955 г. был оставлен в качестве младшего научного сотрудника и занимался разработкой электронной аппаратуры (пьезоэлектрические измерители давления) для регистрации ударных волн в воде и воздухе в натуральных полевых условиях. В 1957 г. Лев Натанович по нашему предложению перешел к нам в Филиал, ему были поручены расчеты по разработке методов и приборов для исследования процессов термического разложения, горения и детонации ВВ и порохов.

К нему были приняты молодой специалист Ю. Р. Колесов*, окончивший Рязанский политехнический институт, и в качестве ученика радиомонтажник Е. А. Савельев.

Примерно с лета 1958 г. группа в составе трех инженеров и одного лаборанта с энтузиазмом приступила к работе в малоприспособленном помещении, толком еще не пущенном в эксплуатацию.

В сравнительно короткое (4—5 лет) время, в период развертывания работ на новом месте, когда нужно было оборудовать, обживать рабочее помещение, в группе был разработан комплекс лабораторных приборов регистрации основных параметров, характеризующих процессы термического разложения, горения и детонации порохов и ВВ (серия автоматических термовесов; дифференциальных автоматических двойных калориметров; цветовой и яркостный скоростные пирометры для регистрации истинных температур горения по высоте факела пламени; прецизионный электронный импульсомер силы с цифровым выходом; измерители средних скоростей горения с выходом на стрелочный прибор и измеритель мгновенных скоростей (с малых баз); измеритель плотности вещества по факелу пламени; измерители цветовой температуры,

* Прибыл он к нам уже семейным молодым человеком.

мгновенных скоростей и электропроводности детонации; скоростные двухканальные импульсные осциллографы ОЭ-12 для регистрации однократных быстропротекающих процессов). Для успешного выполнения этих работ были предложены и обоснованы новые методы измерения: автоматического вибрационного взвешивания, импульсной автоматической регистрации скорости тепловыделения в двойных калориметрах, регистрации скоростей горения с малых баз, генератора тока в установке для исследования переходных детонационных процессов, измерения температур по высоте факела пламени, осуществления прецизионного линейного нагрева.

Все работы по созданию установок и приборов для исследования ВВ и порохов велись в тесном содружестве с моей лабораторией, лабораторией П. Ф. Похила, а потом уже и с лабораториями Г. Б. Манелиса, А. Г. Мержанова, А. Н. Дремина, Л. Н. Стесика.

Для мелкосерийного производства разработанных приборов и установок в группе были созданы радиомонтажная и радиомеханическая мастерские. В 1963 г. группа насчитывала уже около 40 человек.

В начале и середине 60-х годов, в связи с резким расширением тематики и потребностью во все новых и новых разработках измерительной аппаратуры для регистрации самых разнообразных физико-химических и специальных технологических процессов, группа численно непрерывно росла и где-то к концу 1967 г. достигла 57 человек. К этому времени к нам пришли молодые специалисты: из МФТИ — В. А. Забродин, МИФИ — Л. Б. Машкинов, МЭИ — А. С. Неганов; П. К. Васильев, П. К. Кириллов, К. А. Тихонов, В. С. Ярочкин, начавшие у нас работу учениками-монтажниками, А. Е. Либерман, В. С. Вишняков — молодые выпускники техникумов, теперь окончили вечерние вузы и стали ведущими специалистами. Такой же путь от учеников до высококвалифицированных монтажников и механиков прошли у нас в лаборатории В. В. Батылин, О. М. Бочаров, М. В. Филиппов и др. Практически мы готовили их сами, они росли вместе с коллективом. В 1966 г. группа была преобразована в лабораторию электронно-измерительной техники с сильным высококвалифицированным инженерным и производственно-техническим персоналом. Определились и ее направления:

1. Калориметрические и весовые методы и приборы.
2. Системы непосредственной обработки результатов измерений (системы «малой автоматики»).
3. ЯМР-спектроскопия высокого разрешения.
4. Функциональные элементы электронно-измерительных схем.

В соответствии с этими направлениями, лаборатория имеет исследовательские группы под руководством Ю. Р. Колесова, Л. Б. Машкинова, В. А. Забродина, А. С. Неганова, конструкторское бюро, радиомонтажную и радиомеханическую мастерские.

Лев Натанович родился в 1930 г. в Минске. В начале войны, в 1941 г., он был эвакуирован вместе с пионерлагерем в Мичуринский район, Тамбовской области. В 1942 г. он был взят из детского дома (бывший пионерлагерь) родственниками родителей, эвакуированными из Москвы в Куйбышев, где он окончил 8-летнюю школу.

В 1943 г. родители Льва Натановича погибли в оккупированном немцами Минске. В 1946 г. семья родственников, а с ними и Лев Натанович вернулись в Москву на прежнее место жительства. В Москве Лев Натанович окончил в 1949 г. среднюю школу. В 1955 г. окончил Московский инженерно-физический институт и после этого поступил на ра-

боту в спецсектор Института химической физики на должность младшего научного сотрудника.

В ноябре 1964 г. ему была присуждена ученая степень кандидата технических наук, а в 1978 г. — степень доктора технических наук.

ЛАБОРАТОРИЯ ФИЗИКИ НИЗКИХ ТЕМПЕРАТУР

(заведующий лабораторией член-корреспондент И. Ф. Щеголев)

В 1963 г. в Филиале ИХФ по инициативе Н. Н. Семенова была создана группа физики низких температур, преобразованная впоследствии в лабораторию. Принимая решение о создании такой группы, Николай Николаевич говорил примерно следующее: «Нам обязательно нужно иметь в Черноголовке какое-то количество чистых физиков. В конечном счете химик — это тот же физик, поскольку основные идеи, основные методы исследования, которыми он пользуется, имеют физическое происхождение. Когда рядом работают химики и физики, это сильно повышает культуру химических исследований и приводит к взаимному идейному обогащению».



И. Ф. Щеголев

Конечно, в то время было еще совсем неясно, во что все это конкретно выльется. Однако криогенная станция в Черноголовке уже производила жидкий азот и вот-вот должна была начать производить жидкий гелий, так что база для низкотемпературных исследований имелась солидная.

Руководителем новой группы стал кандидат физико-математических наук И. Ф. Щеголев, до этого работавший в Институте физических проблем под руководством П. Л. Капицы. В основном два обстоятельства позволили ему сравнительно легко и быстро освоиться на новом месте. Во-первых, наличие многих одинаковых традиций в ИХФ и ИФП: общий фонд приборов в институте, прекрасное обеспечение научных работ механическими и стеклодувными мастерскими, свободный и творческий, без тени чинопочитания дух научных обсуждений и дискуссий и т. д. И, во-вторых, то, что П. Л. Капица уже давно исподволь стремился направить его научные интересы в сторону изучения физических свойств органических соединений, предчувствуя, что в будущем интересы физики твердого тела будут постепенно смещаться в этом направлении.

Костяк группы составили: Ю. С. Каримов, ныне доктор физико-математических наук, бывший дипломник И. Ф. Щеголева в ИФП и выполнивший свою первую диссертационную работу под руководством П. Л. Капицы; В. Б. Стрюков, тоже бывший дипломник ИФП, защитив-

ший в 1967 г. кандидатскую диссертацию и трагически погибший в 1974 г., имея на руках почти законченную докторскую; Л. И. Буравов и Р. Б. Любовский, выпускники МФТИ, ныне кандидаты физико-математических наук; И. С. Краинский, талантливый инженер, ныне кандидат технических наук, не побоявшийся перейти на «рядовую» научную работу с поста заместителя главного энергетика Филиала ИХФ.

На поиски своей тематики, своего «лица» у И. Ф. Щеголева с сотрудниками ушло приблизительно два года. В конце концов, работа лаборатории сосредоточилась в основном на двух направлениях. Первое из них связано с изучением физических свойств электронных систем пониженной размерности, одно- и двухмерных. Второе — с использованием технической сверхпроводимости для создания приборов, имеющих важное значение при химических исследованиях. В истории возникновения обоих этих направлений имеется несколько интересных и поучительных моментов.

В 1964 г. американский физик В. А. Литтл, как будто специально задавшись целью придать интуитивным ощущениям Н. Н. Семенова и П. Л. Капицы реальное содержание, выступил с довольно экстравагантным предложением начать синтезировать полимерные сверхпроводники. Он представил ряд простых соображений, из которых следовало, что если нам удастся синтезировать такие соединения, в которых электроны могут перемещаться только вдоль одного направления, скажем, вдоль полимерной нити, то при некоторых условиях эта полимерная нить, или, говоря по-научному, одномерная система электронов, может стать сверхпроводящей, причем при достаточно высоких температурах. Так в науке появился термин «высокотемпературная сверхпроводимость».

Вряд ли нужно объяснять, что создание высокотемпературных сверхпроводников означало бы подлинную революцию в электротехнике. Поэтому предложение Литтла привлекало к себе общее внимание. В частности, нам было ясно, что Филиал ИХФ, объединяющий в своем составе физиков и химиков, является идеальным местом для проведения соответствующих исследований.

Однако на пути осуществления идеи Литтла лежал ряд трудностей как теоретического, так и экспериментального характера. Главная экспериментальная трудность заключалась в том, что с отдельной полимерной нитью работать невозможно. В большом же куске полимера нити будут так перепутываться, рваться и искажаться, что сделается невозможным понимание того, что здесь происходит. Тем самым работа неизбежно примет вид случайного и бессистемного поиска и ее трудно будет поставить на сколько-нибудь планируемые рельсы. С теоретической же стороны существовало подозрение, что одномерная система электронов будет вести себя совсем не так, как обычная трехмерная, и может оказаться, что рассуждения Литтла, не принимавшего во внимание этих возможных различий, вовсе неверны.

В 1964—1965 гг. проблема оживленно обсуждалась в Черноголовке как в частных беседах, так и на ученом совете ННЦ. В результате наши химики и физики нашли свой оригинальный подход, занявшись синтезом и изучением таких органических и комплексных соединений, в которых одномерность электронных свойств задается особенностями кристаллической структуры вещества. В результате этих обсуждений проблемой заинтересовались также теоретики из Института теоретической физики, которые активно включились в работу.

В лаборатории И. Ф. Щеголева было найдено, что некоторые органические соединения с одномерной электронной структурой обладают металлическими свойствами.

Детальное изучение таких металлов, проведенное в 70-е годы, показало, что квазиодномерность не только не помогает возникновению сверхпроводимости, как на то надеялись, а мешает делу: квазиодномерные металлы при охлаждении переходят не в сверхпроводящее, а в диэлектрическое состояние. Поэтому были разработаны химические и физические подходы к подавлению нежелательных фазовых переходов типа металл—диэлектрик в органических металлах пониженной размерности. На этом пути в 1978 г. в ОИХФ АН СССР впервые в мире удалось стабилизировать металлическое состояние в органическом соединении, вплоть до самых низких температур.

В 1983—1985 гг. в лаборатории физики низких температур ОИХФ АН СССР был открыт новый класс органических сверхпроводников при нормальном давлении с критическими температурами перехода между 1,5 и 8К. Следует отметить, что до этой работы в мире был известен только один органический сверхпроводник при нормальном давлении с критической температурой перехода 1,1К, обнаруженный в Дании в 1981 г.

Сверхпроводники, полученные в ОИХФ, были воспроизведены в Японии, США, Франции, ФРГ. Их исследование, проведенное в ОИХФ, показало, что они обнаруживают ярко выраженную двумерную анизотропию физических свойств и характеризуются большими величинами верхних критических магнитных полей (150—400 кЭ).

В настоящее время, в связи с открытием высокотемпературных неорганических сверхпроводников, в лаборатории физики низких температур начаты работы по их синтезу и изучению. Впервые получены сверхпроводящие монокристаллы тетрагональной фазы металлооксидного сверхпроводника на основе иттрия, бария и меди с критической температурой перехода ~50К.

Совместно с ИФТТ АН СССР изучена анизотропия проводимости монокристаллов ромбической фазы этого сверхпроводника с $T_{св}$=90К.

В то же время в лаборатории продолжается поиск высокотемпературных органических сверхпроводников. Сравнение этих двух классов нетрадиционных сверхпроводников выявило ряд аналогий в их строении и свойствах, что делает этот поиск обнадеживающим.

Возникновение второго «приборного» направления в группе физики низких температур происходило следующим образом:

В начале 1964 г. в литературе появились описания работ по ядерной спектрометрии с большой степенью разрешения. В США фирма «Вариан» разработала спектрометр ЯМР высокого разрешения со сверхпроводящим соленоидом с рабочей частотой 180 Мгц. Повышение рабочей частоты в спектрометре ЯМР позволяло, во-первых, сильно упростить расшифровку спектров, во-вторых, что еще важнее, добиться в ряде случаев разрешения таких линий, которые в принципе невозможно «растащить» на спектрометрах с более низкими рабочими полями даже имеющими такое же разрешение. Помню, на эти работы обратил мое внимание Л. А. Блюменфельд, в связи с общим оснащением наших филиальских лабораторий новыми методами и уникальными приборами, он же посоветовал обзавестись таким важным методом изучения строения, как ЯМР со сверхпроводящим соленоидом. Тогда я решил попытаться соблазнить своих специалистов по криогенной технике и элект-

ронике взяться за разработку такого прибора. Пригласил Декабруна, Станиловского и еще кого-то, не помню. Декабрун доказывал, что в наших условиях этот прибор сделать невозможно. Нет в стране сверхпроводящей проволоки, нет датчиков и т. п. Станиловский доказывал, что его специальность электронно-вычислительная, а не регистрирующая электронная техника, так что с ними у меня ничего не вышло. Тогда я попросил И. Ф. Щеголева и Л. Н. Гальперина подумать о возможности разработки и изготовления опытного образца, совершенно незнакомого нам прибора, созданного в фирме «Вариан», — спектрометра ЯМР высокого разрешения со сверхпроводящим соленоидом и рабочей частотой по протонам 180 Мгц.

Я получил ответ, что на основании имеющихся литературных данных, пользуясь отечественными материалами и оборудованием, такой прибор создать можно. Тогда было решено, что И. Ф. Щеголев, И. С. Краинский с группой сотрудников займутся изготовлением сверхпроводящей магнитной системы и необходимого криогенного оборудования, а группа инженеров и техников из лаборатории измерительной техники во главе с В. А. Забродиным — изготовлением регистрирующей части спектрометра.

Оба небольших коллектива с энтузиазмом принялись за работу. В 1969 г. в Филиале ИХФ был создан первый лабораторный образец криогенного спектрометра ЯМР с рабочей частотой 200 Мгц, а в 1974 г. в Отделении ИХФ было закончено изготовление и отладка спектрометра с рабочей частотой 300 Мгц, который по своим основным характеристикам — разрешению, чувствительности, стабильности — находится на уровне мировых стандартов.

ЛАБОРАТОРИЯ СИНТЕТИЧЕСКИХ МЕТАЛЛОВ

(заведующий лабораторией доктор физико-математических наук Э. Б. Ягубский)

Когда И. Ф. Щеголев перешел на работу в Институт физики твердого тела АН СССР, перед руководством нашего института встал вопрос о его приемнике. По предложению И. Ф. Щеголева заведующим лаборатории был назначен доктор хим. наук Э. Б. Ягубский, кандидатура которого была подтверждена большинством сотрудников лаборатории физики низких температур.

Э. Б. Ягубский родился в 1939 г. в Донецке в семье служащих. В 1962 г. окончил Московский институт тонкой химической технологии им. М. В. Ломоносова и был направлен на работу в Тульскую область на Болоховский химкомбинат синтетических полупродуктов и витаминов, где прошел путь от дежурного инженера до заместителя заведующего центральной заводской лабораторией. В 1966 г. по рекомендации С. М. Батурина, с которым Ягубский был знаком по совместной учебе в институте, он был принят на работу в Филиал ИХФ в лабораторию М. Л. Хидекеля на должность инженера. Именно в этот период И. Ф. Щеголев и М. Л. Хидекель под влиянием работы Литтла и при поддержке Н. Н. Семенова решили начать экспериментальные работы по синтезу и исследованию органических проводников с целью создания органических сверхпроводников. Для постановки этих работ им

был нужен химик-синтетик, и они остановили свой выбор на Э. Б. Ягубском. По предложению М. Л. Хидекеля и И. Ф. Щеголева Ягубский Э. Б. начал с синтеза проводников на основе солей тетрацианохинодиметана, которые незадолго до этого были открыты фирмой «Дюпон».



Я. Б. Ягубский

Хотя в этом классе соединений не были обнаружены сверхпроводники, их исследование внесло много новых и актуальных идей в физику твердого тела и способствовало выработке критериев для более целенаправленного поиска органических сверхпроводников. Этот этап своей работы Э. Б. Ягубский обобщил в кандидатской диссертации, которую он защитил в 1973 г. В 1978 г. Ягубский переходит на работу в лабораторию физики низких температур, где под его руководством была создана синтетическая группа и был получен новый класс органических сверхпроводников — соли бис(этилендитио)-тетратиафульвалена с линейными анионами. Эти квазидвумерные сверхпроводники имеют много общего с высокотемпературными металлооксидными сверхпроводниками и активно исследуются до сих пор. В настоящее время в этом классе сверхпроводников критическая температура достигла рекордной для органических сверхпроводников величины 11К. Открытие Э. Б. Ягубским нового класса сверхпроводников позволило ему защитить в 1986 г. докторскую диссертацию без ее написания (по докладу). В 1990 г. лаборатория физики низких температур получила новое название — лаборатория синтетических металлов — которое лучше отражает ее тематическую направленность в настоящее время.

ЛАБОРАТОРИЯ ЭЛЕКТРОННО-ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

(заведующий лабораторией А. И. Станиловский)

В 1958 г., в связи с работами по созданию методов измерений действия мощных взрывов, по решению правительства институту была выделена электронно-вычислительная машина М-20, разработанная в Институте вычислительной техники АН СССР. Эти машины впервые начали выпускаться промышленностью. Институт не был готов принять и осваивать машину, не было специалистов по вычислительной технике. Не было и математиков для математического обеспечения машины. Возникали сомнения — брать машину или не брать. Стали соображать, сможет ли институт «загрузить» машину своими задачами. Пришли к выводу, что «своя» загрузка составит процентов двадцать. Принимая во внимание это и сложность освоения новой, непривычной для института техники, стали склоняться к мнению — машину не брать, несмотря на то что в то время получить та-

кую технику было весьма трудно. Мне не хотелось отказываться от машины, хотя трудности с ее освоением, с постройкой специального здания, с подбором нужных специалистов — инженеров и техников для наладки и эксплуатации и математиков — были большие. В намерении взять машину меня поддержали Павел Васильевич Кевлишвили; Николай Николаевич Семенов побаивался, но не отговаривал. Было решено — машину брать и вычислительную технику в Черноголовке развивать. Нужно было найти главное лицо, руководителя работ по монтажу и пуску машины. Решили предложить это дело молодому инженеру лаборатории А. И. Соколика Анатолию Ивановичу Станиловскому, занимавшемуся разработкой осциллографов для регистрации быстропротекающих процессов. Анатолий Иванович окончил Московский инженерно-физический институт по специальности электроника. В Институте химической физики проходил практику, выполнял дипломную работу и был оставлен на работе.



А. И. Станиловский

В 1959 г. под руководством Анатолия Ивановича Станиловского в Черноголовке была создана группа по электронно-вычислительной технике, в которую были приняты способные, увлекающиеся электротехникой молодые инженеры: Б. Н. Житенев, А. С. Сурин, И. Н. Попов, Т. П. Житенева, техники: А. И. Станиловская, А. К. Попов, К. Е. Пащенко. Эта группа образовала ядро сильного коллектива специалистов по вычислительной технике, сложившегося впоследствии.

Вот что вспоминает Анатолий Иванович Станиловский, теперь заведующий лабораторией вычислительной техники, о том времени:

«Группа проходила стажировку на заводе САМ. Одновременно велось проектирование размещения оборудования, строительство помещения для ЭВМ, проектирование устройств охлаждения и генераторов внешнего питания ЭВМ, трансформаторной подстанции, бассейна для охлаждения воды, воздухозаборной шахты, системы заземления ЭВМ и т. п. С большими трудностями, но и с большой энергией и энтузиазмом мы получали и монтировали оборудование. Особенно сложно было с устройствами охлаждения, которое изготовлено было для нас в Одессе. Работу по срочному изготовлению и доставке оборудования в Черноголовку выполнял одессит Э. А. Гладунов. Он и сейчас часто рассказывает молодым сотрудникам нашего коллектива, как мы раньше работали.

Мы сохраняем хорошие традиции, сложившиеся у нас с 1959 г., и сотрудники, которые приходят к нам вновь, быстро начинают понимать, что нужно уметь делать любую работу и по собственной инициативе, не дожидаясь специальных приказаний, т. е. подходить к работе, как к своему самому главному делу в жизни.

Несмотря на большие трудности с кадрами, у нас образовался в общем-то неплохой коллектив электронщиков, но никто из нас не имел никакого представления о том, что такое вычислительная машина. Я ду-

маю, что это вполне естественно, так как наша ЭВМ М-20 была шестой машиной, выпущенной в нашей стране. Она была в то время наиболее мощной и современной из советских ЭВМ. Получили ее мы в сентябре и в это же время строили здание.

Перевозили М-20 с большой осторожностью на огромных грузовиках, а куб МОЗУ — на «ЗИМе», так как он не выдерживал даже слабой тряски.

В течение последующих трех-четырех лет шло интенсивное изучение ЭВМ М-20, так как машина работала на пределе надежности и ломалась несколько раз в сутки, то это было прекрасной практической школой, потому что каждый день ЭВМ задавала большое количество упражнений инженерам и механикам.

Одновременно с изучением М-20 и ее эксплуатацией мы начали решительно совершенствовать схему узлов, блоков и целых устройств с целью увеличения надежности работы машины и ее возможностей, оснащали ЭВМ дополнительными устройствами, которые не входили в состав ЭВМ. Была впервые в Союзе увеличена оперативная память М-20 (кандидатская диссертация В. П. Салакатова) и память на магнитных барабанах, что дало математикам принципиально новые возможности при решении задач. На М-20 к концу эксплуатации не было практически ни одного устройства, которое не подверглось бы модернизации. Все это вывело нашу ЭВМ по своим параметрам, полезному времени и оснащенности в число лучших ЭВМ страны, что неоднократно отмечалось на заседаниях техсовета КЭВМ.

Примерно с 1965 г., наряду с эксплуатацией ЭВМ М-20, наш коллектив занялся изучением вопросов автоматизации научных измерений с помощью вычислительной техники и разработкой устройств и приборов для целей передачи, накопления и ввода экспериментальной информации в ЭВМ для обработки. Были разработаны устройства для представления результатов в виде, удобном для экспериментаторов, в таблицах и графиках.

Часть работ была выполнена совместно с другими организациями. Совместно с ИФЗ АН СССР была разработана система быстрого ввода больших массивов данных (миллионы чисел) с магнитной ленты, запись на которую производилась на других объектах. Совместно с ЦНИИС Министерства связи была разработана система передачи данных по телефонным коммутируемым каналам связи АТС (с любого телефонного аппарата на ЭВМ). Ряд работ был выполнен нами самостоятельно. Это устройство для обеспечения автоматического программирования на языках «АЛГОЛ-60», автоматические построители графиков для ЭВМ, цифровой накопитель спектров на магнитной ленте, установка для автоматизации измерений и установка для непрерывного измерения механических нагрузок с передачей информации из другого корпуса по кабелю на магнитный барабан с последующим вводом в М-20 для обработки и т. п.

В 1970 г. было выполнено по распоряжению Ф. И. Дубовицкого несколько прикидочных проектов размещения ЭВМ БЭСМ-4 и БЭСМ-6 в различных зданиях (ИФТТ, М-20, мастерской I площадки и ИНХП). После решения дирекции о размещении БЭСМ-4 и БЭСМ-6 в здании ИНХП было начато проектирование систем охлаждения ЭВМ, пожаротушения, автоматики и КИП, электропитания и размещения оборудования — совместно с ПТБ ФИХФ без привлечения внешних организаций. Одновременно начались строительные работы, которые закончились в 1971 году. Нужно отметить большой объем и сложность проектных,

строительных и монтажных работ, выполненных в сжатые сроки, благодаря пристальному вниманию и активной деятельности директора Филиала Ф. И. Дубовицкого.

В 1971 г., 24 января, начались приемно-сдаточные испытания, а 3 февраля 1971 г. — опытная эксплуатация ЭВМ БЭСМ-4. ЭВМ БЭСМ-6 была выбрана потому, что она является транзисторным вариантом ламповой ЭВМ М-20. Таким образом, смена ЭВМ произошла без больших затруднений для инженеров и математиков и без капитальных переделок всех программ.

Кроме того, более надежная ЭВМ БЭСМ-4 позволила выделить часть сотрудников, которые занялись изучением ЭВМ БЭСМ-6 и «Днепр-1».

26 апреля 1971 г. начались приемно-сдаточные испытания ЭВМ «Днепр-1» № 236, которая была введена в опытную эксплуатацию для управления автоматическим рентгеновским дифрактометром.

16 июня 1971 г. начались приемно-сдаточные испытания ЭВМ «Днепр-1» № 240, и в июне она была введена в опытную эксплуатацию для управления работой масс-спектрометра высокого разрешения.

В сентябре 1971 г. была введена в строй система кондиционирования БЭСМ-4 и БЭСМ-6.

В октябре 1971 г. группа БЭСМ-6 начала стажировку на заводе САМ. Устройства БЭСМ-6 стали поступать в ФИХФ АН СССР в декабре. В течение двух месяцев был закончен монтаж и наладка БЭСМ-6 и 2 марта 1972 г. начались приемно-сдаточные испытания ЭВМ БЭСМ-6, а 20 марта 1972 г. она была введена в опытную эксплуатацию.

Одновременно с вводом вычислительных машин было организовано обучение новых сотрудников на ежедневных занятиях и семинарах. Для обучения механиков были организованы специальные курсы. Таким образом велось формирование коллектива.

После введения в строй и освоения вычислительных машин были продолжены на новом уровне работы по созданию системы автоматизации научных измерений, модернизации новых ЭВМ и оснащению их новыми устройствами. Были разработаны и введены в строй графопостроители для БЭСМ-4 и БЭСМ-6, увеличена память на МБ ЭВМ БЭСМ-4, введены новые устройства ввода—вывода на БЭСМ-4 и БЭСМ-6. Произведено увеличение оперативной памяти ЭВМ БЭСМ-6 с 32 до 64К, что существенно повысило качество ЭВМ. Были введены в эксплуатацию восемь накопителей на магнитных дисках, что позволило перейти на новую оперативную систему математического обеспечения «ДИАПАК». Было выполнено большое количество работ по улучшению ЭВМ БЭСМ-6, и в настоящее время производительность БЭСМ-6 выросла в несколько раз по сравнению с первоначальной модификацией».

МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ОТДЕЛ

Большой вклад в развитие научно-исследовательской работы лабораторий Филиала внес математический отдел, в состав которого входила группа электронно-вычислительной техники. Как уже говорилось, когда мы принимали решение о приобретении вычислительной машины М-20, у нас не было специалистов по математическому обеспечению машины и чистых математиков, занимающихся общей разработкой нашей тематики. Поэтому организации математической группы, привлечению к нам в Черноголов-

ку серьезных высококвалифицированных специалистов-математиков было уделено особое внимание. Директор института Николай Николаевич Семенов привлек к этому тогда члена-корреспондента АН СССР, теперь академика Израиля Моисеевича Гельфанда, крупного математика, который, будучи профессором механико-математического факультета Московского государственного университета и руководителем математического семинара факультета, имел большие возможности отобрать лучших специалистов и не только из оканчивающих мехмат МГУ. По рекомендации Израиля Моисеевича первыми ласточками математического отдела стали в марте 1960 г. Борис Львович Тарнопольский из института Промстройпроект и его супруга Авигея Николаевна Иванова с кафедры «Высшая математика» Московского инженерно-строительного института.

Б. Л. Тарнопольскому было предложено заниматься разработкой вычислительных методов рентгеноструктурного анализа. Как раз в это время Николай Николаевич обратил внимание на развитие этого направления в институте. В дальнейшем Б. Л. Тарнопольским с сотрудниками был разработан комплекс программ по расшифровке структуры кристаллов. Эти программы широко внедрялись в различных научно-исследовательских организациях.

Авигея Николаевна Иванова, доктор физико-математических наук, начала свою работу в математическом отделе с разработки и реализации методов квантово-химических расчетов. В дальнейшем она переключилась на исследования по кинетике сложных химических реакций.

Вскоре, тоже в 1960 г., к нам прибыл Худяев Сергей Иванович после окончания аспирантуры в отделении Московского государственного университета. На старших курсах университета и в аспирантуре Сергей Иванович занимался задачами спектральной теории операторов и теорией представлений групп под руководством И. М. Гельфанда. В Институте химической физики научные интересы Сергея Ивановича сосредоточились вокруг общих вопросов математической физики, математических проблем горения и взрыва, гидродинамики вязкой жидкости. Большое внимание уделяется развитию контактов и совместной работе с сотрудниками других подразделений. О продуктивности этого сотрудничества можно судить, например, по статье о гидродинамическом тепловом взрыве (совместно с А. Г. Мержановым и С. А. Бостанджияном) или о неединственности стационарной волны горения, обусловленной конкуренцией реакций (совместно с Б. И. Хайкиным).

Математические исследования С. И. Худяева, выполненные в связи с теорией теплового взрыва и зажигания, вошли в арсенал качественной теории эллиптических и параболических уравнений, обогатив ее новыми идеями и результатами. Предложенный им метод усреднений, хорошо зарекомендовавший себя в задачах воспламенения, находит все новые применения.

В январе 1975 г. Сергей Иванович Худяев защитил докторскую диссертацию. В 1984 г. возглавил вновь созданную лабораторию математического моделирования, а в июне 1989 г. избран заведующим математического отдела.

В начале сентября 1960 г. после долгих переговоров Н. Н. Семенов пригласил в институт в качестве руководителя математического отдела Филиала и группы инженеров на машине М-20 сильного математика и хорошего организатора Александра Яковлевича Повзнера, заведующего кафедрой «Математика» Харьковского государственного университе-

та, крупного специалиста в области математической физики. Занимаясь различными областями математики, А. Я. Повзнер в каждой из них получал результаты, содержащие постановку новых задач, многие из которых служили толчком для исследований других математиков. Эта его особенность в значительной степени раскрылась во время заведования им математическим отделом.



А. Я. Повзнер



С. И. Худяев

Так, благодаря его интересу и личному участию, в значительной степени стимулировалось дальнейшее развитие автоматизированных методов расшифровки структур кристаллов. По его инициативе была начата и проведена большая работа по квантово-механическим расчетам атомов методом теории возмущений. Пристальное внимание А. Я. Повзнера привлекала в свое время работа по созданию математической теории оптимального управления, которая в настоящее время превратилась в серьезное направление математического отдела.

В отделе им был организован научный семинар, на котором рассматривались наиболее актуальные задачи химической физики. Кроме того, по настойчивой рекомендации А. Я. Повзнера многие сотрудники отдела посещали семинар И. М. Гельфанда в Московском государственном университете.

В 1969 г. по совершенно непонятной для меня причине А. Я. Повзнер перешел в Институт физики Земли.

Почти одновременно с Повзнером поступил к нам в Филиал Вольперт Айзик Исаакович, доцент кафедры «Высшая математика и теоретическая механика Львовского лесотехнического института. Айзика Исааковича рекомендовал тоже Гельфанд, обнаруживший его на одном заседании семинара, на котором Айзик Исаакович докладывал результаты своих исследований по граничным задачам эллиптических уравнений, желая получить нужную ему консультацию у московских математиков по своим работам, которые оформлялись им в виде докторской диссертации. Вот тогда, заметив математические способности Айзика Исааковича, Гельфанд сразу же предложил ему переехать из Лесотех-

нического института Львова в лесную Черноголовку, а нам рекомендовал принять его на работу в Филиал. В сентябре 1960 г. был издан приказ:

Вольперта Айзика Исааковича зачислить на должность младшего научного сотрудника, кандидата наук с окладом 185 рублей в месяц с 16.IX 1960 г. в порядке перевода из Львовского лесотехнического института. Стаж научной работы 8 лет 8 месяцев 27 дней.

Основание: заявление Вольперта А. И.

Айзик Исаакович родился в 1923 г. в Харькове. Среднюю школу окончил с отличием в 1941 г., а с 1942 г. — боец Советской Армии Донского фронта. После ранения — госпиталь, а затем — артиллерийское техническое училище, служба в армии и заочное отделение физико-математического факультета Харьковского государственного университета. После демобилизации в 1947 г. Айзик Исаакович переводится на второй курс дневного отделения физико-математического факультета Львовского университета, который заканчивает с отличием в 1951 г. Во Львовском университете Айзик Исаакович, будучи студентом 3-го курса, начал проявлять интерес к решению отдельных математических задач. В дальнейшем, после окончания Львовского университета, работая доцентом кафедры «Высшая математика и теоретическая механика» Львовского университета, Айзик Исаакович становится ученым-математиком в области теории дифференциальных уравнений. К этому времени А. И. Вольпертом получены фундаментальные результаты по теории формальной разрешимости эллиптических систем и проблеме индекса, составившие его докторскую диссертацию.



А. И. Вольперт

В математическом отделе ИХФ АН СССР Вольперт А. И. не оставляет этого направления и включается в решение многих крупных задач по фундаментальным проблемам лабораторий института. В 1962 г. Айзик Исаакович защитил докторскую диссертацию, а в 1967 г. он возглавил лабораторию математической физики.

Одним из результатов его деятельности явилось создание анализа в классах разрывных функций, обобщенные производные которых являются мерами. На базе этого анализа был разработан новый подход к теории краевых задач для эллиптических и параболических уравнений, изложенный в совместной монографии с С. И. Худяевым, вышедшей в 1975 г.

Его работы по дифференциальным уравнениям на графах послужили основой дальнейших качественных исследований и разработки численных методов, решения уравнений химической кинетики, проводящихся в математическом отделе.

Широким фронтом в лаборатории проводится работа по исследованию решений типа бегущих волн диффузионно-кинетических систем урав-

нений. Впервые решены в достаточно общей постановке вопросы существования, единственности, устойчивости таких решений. Изучены бифуркации плоской волны при колебательной потере устойчивости. Описаны все возможные нестационарные и неодномерные решения, близкие к плоской волне. Эти исследования находят много приложений в теории горения, фронтальной полимеризации, распространения «холодных пламен», нервных импульсов, биологических популяций и т. д. В частности, теоретические результаты о бифуркации плоских волн горения находятся в согласии с известными экспериментальными результатами и предсказывают новые.

В последние годы А. И. Вольперт вместе с группой молодых сотрудников ведет интенсивные исследования математических проблем химической газодинамики и распространения детонационных волн. Помимо чисто теоретических проблем большое внимание уделяется разработке численных алгоритмов решения задач в двумерной постановке.

В сентябре 1960 г. в Черноголовку приехала группа молодых выпускников мехмата Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова: К. Г. Шкадинский, Г. В. Шкадинская, В. И. Андрианов, З. С. Андрианова, Е. А. Гельман.

Шкадинский Константин Георгиевич закончил мехмат МГУ по специальности вычислительная математика. Ему было предложено заниматься задачами газовой динамики, в частности расчетом сферически симметричного движения газа с учетом реального уравнения состояния. В дальнейшем им успешно проводилась работа по исследованиям математических вопросов теории горения.

Константин Георгиевич Шкадинский 1938 г. рождения, доктор физико-математических наук, заведует лабораторией во вновь организованном Институте структурной макрокинетики, обладает незаурядными качествами специалиста-вычислителя. Им разработан ряд программ по расчету нестационарных волн горения в одномерном и двумерном вариантах с адаптирующейся переменной пространственной сеткой, оказавшихся важным инструментом исследования. Совместно с А. Г. Мержановым и Б. И. Хайкиным им впервые обнаружены и описаны автоколебательные режимы горения безгазовых систем. Разработана математическая модель спиновых режимов горения, обнаружена неединственность стационарных режимов при горении слоевых систем, обусловленная тепловой гетерогенностью среды. К. Г. Шкадинским выполнен ряд интересных исследований по расчетам детонационных волн, процессов полимеризации, моделированию химических реакторов.

Евгения Александровна Гельман 1937 г. рождения прошла в МГУ школу Е. М. Ландиса по теории функций действительного переменного. Ее исследования о границах применимости метода квазистационарных концентраций, об оценках времени жизни квазистационарных приближений и других пространственно-временных структур в диффузионно-кинетических системах представлены в простых алгоритмических терминах и доступны в конкретной работе химиков. Совместно с А. Я. Повзнером ею разработан метод регулирования полимеризационных процессов с помощью температурного режима на стенках реактора, обеспечивающий почти однородные поля температур и концентраций. Этот метод применялся в ряде конкретных задач, развивается и совершенствуется Е. А. Гельман до настоящего времени. Не обеспечивая теоретически оптимального режима по быстродействию или качеству

изделия, этот метод отличается простотой в реализации и обеспечивает несомненную технологическую выгоду.

Абрам Яковлевич Дубовицкий в 1960 г. был приглашен в математический отдел И. М. Гельфандом. Абрам Яковлевич 1923 г. рождения, ныне доктор физико-математических наук. В 1941 г. по окончании средней школы призван в армию. Участвовал в боях Великой Отечественной войны в качестве командира танкового взвода Т-34. Был дважды тяжело ранен, контужен. В апреле 1945 г. был демобилизован как инвалид Великой Отечественной войны и в том же году поступил на механико-математический факультет Московского государственного университета. Теорема об особенностях гладких отображений, установленная в его дипломной работе, сразу же получила применение в работах академика Пентрягина Л. С. по теории гладких многообразий. Исследования в этой области продолжались А. Я. Дубовицким в Вологодском педагогическом институте, где он возглавлял кафедру «Математика». Из прикладных работ А. Я. Дубовицкого следует особо отметить эффективную методику численного решения уравнений химической кинетики с использованием медленных комбинаций.

А. Я. Дубовицким совместно с А. А. Милютиным была построена общая теория исследования задач на экстремум при наличии ограничений, позволившая авторам установить принцип максимума задач с фазовыми ограничениями и локальной ПМ задач со смешанными ограничениями. При помощи этой же теории А. Я. Дубовицкий установил ПМ канонической задачи, охватывающей как все известные в литературе задачи на оптимум, включая задачу Понтрягина и классическое вариационное исчисление, так и много новых актуальных своими приложениями задач.

В феврале 1961 г. из Ленинградского Военно-морского вычислительного центра в Филиал переводится на работу Перегудов Николай Иванович.

Николай Иванович рано начал трудовую деятельность. Великая Отечественная война застает его в пионерском лагере четырнадцатилетним мальчиком, а уже через полтора года трудности военного времени заставляют его вместо средней школы закончить школу участковых механиков и работать бригадиром тракторной бригады.

В 1943 г. семнадцатилетним юношей Николай Иванович призывается в ряды Советской Армии, где он служил сначала в пехотном полку в роте автоматчиков, а затем поступает и успешно заканчивает Второе Харьковское танковое училище.

С 1946 г. Николай Иванович — студент и уже в 1954 г. он заканчивает аспирантуру.

С 1955 г. — старший научный сотрудник Военно-морского вычислительного центра. В это время им решен ряд важных задач, имеющих оборонное значение. Это — расчет точечного взрыва под водой с учетом противодавления, задача об оптимальном управлении конкретным объектом, им развиваются аэродинамические методы расчета лопаточных аппаратов турбомашины. По роду своей деятельности Николай Иванович основательно осваивает ЭВМ первого поколения «Стрела», «Урал», «БЭСМ».

Таким образом, к моменту прихода в Филиал Николай Иванович являлся высококвалифицированным специалистом в области численных методов решения прикладных задач математической физики.

Работая в Филиале, Николай Иванович занимается разработкой методов решения задач газовой динамики, расчетом математических моделей химических реакторов и двумерного течения реакционноспособной жидкости, задачами с фазовым переходом. Ему принадлежат работы по методологии ряда актуальных задач по планированию экстремальных экспериментов, по созданию системы обработки и анализа экспериментальных данных в химической физике.

С февраля 1973 г. по июнь 1989 г. Николай Иванович Перегудов возглавлял математический отдел.

Вместе с ним в Филиал приехала его супруга, Гонтковская Ванда Томашевна, тоже способный математик, окончившая Московский государственный университет и аспирантуру в Ленинградском институте теоретической астрономии АН СССР. Ее диссертация была посвящена вопросам применения современной вычислительной техники в аналитических методах небесной механики. Она принимала участие в расчете орбит первых искусственных спутников Земли, а затем в обработке результатов наблюдений за ними.

К моменту прихода В. Т. Гонтковской в Филиал в лабораториях А. Г. Мержанова и Г. Б. Манелиса был сформулирован ряд задач по тепловому взрыву и горению (задача об очаговом тепловом взрыве, о закономерностях перехода от самовоспламенения к зажиганию, о динамических режимах теплового взрыва, о воспламенении капли горючего вещества и другие). Для решения их создается группа из десяти человек и руководителем ее назначается В. Т. Гонтковская (в группу входили Н. И. Перегудов, С. И. Худяев, К. Г. Шкадинский и др.). Под руководством Ванды Томашевны удалось за короткое время разработать методы решения большого класса задач по тепловому взрыву, горению, задач с фазовым переходом, задач о конвекции в реагирующей жидкости и газе. Она также занимается задачами химической кинетики, задачами цепно-теплового воспламенения, ингибированием водородно-воздушных пламен, задачами деструкции полимеров.



Н. И. Перегудов



В. А. Рубцов

В 1963 г. был принят младшим научным сотрудником в математический отдел и занялся термодинамическими расчетами систем твердых ракетных топлив В. М. Васильев. Владимир Михайлович много сделал по созданию комплекса программ для термодинамических расчетов твердых ракетных топлив.

Клавдия Васильевна Прибыткова много занимается моделированием процессов зажигания. Совместно с Э. А. Штесселем выполняет цикл работ по исследованию влияния естественной конвекции на развитие теплового взрыва. В последнее время совместно с А. Д. Марголиным исследует воспламенение заостренных тел в окислительной среде.

В том же году из МГУ к нам перешли В. А. Рубцов, Г. А. Фурман. Владимир Анатольевич Рубцов становится главным специалистом по математическому обеспечению ЭВМ. Возглавляет сектор математического обеспечения. Галина Александровна Фурман совместно с А. Я. Дубовицким разработала одну из лучших программ по расчетам химической кинетики, которой широко пользуются в институте. Совместно с З. С. Андриановой и А. Н. Ивановой ею разработана программа решения обратной кинетической задачи и на ее основе обработан большой круг различных экспериментов с целью определения и уточнения механизмов химической реакции.

В 1965 г. в отдел поступают крупные специалисты в различных областях теории функций и функционального анализа В. П. Гурарий, В. И. Мацаев, В. Д. Мильман, работавшие до этого в Харьковском физико-техническом институте.

Так, сравнительно быстро сложился сильный по своей квалификации коллектив математиков под руководством Повзнера Александра Яковлевича. Можно считать, что систематическая работа математиков с учеными лабораторий началась в 1960 г. Нужно сказать, что всем принимаемым нами математикам требовалась определенная перестройка математического мышления применительно к прикладным задачам. Им предстояло изучить и основательно понять направления наших исследований. Математикам пришлось учиться у сотрудников других лабораторий и в то же время обучать их эффективному внедрению математических методов и использованию вычислительной техники при выполнении различных теоретических и экспериментальных исследований. Естественно, в первое время работа математиков была направлена главным образом на понимание тематики и на постановку математических задач в решении научно-технических проблем. Математики тогда активно включились в работу лабораторий. Конечно, мы не могли развивать работу математиков только в прикладном направлении. Ученые-математики имели свои фундаментальные математические интересы, и мы не препятствовали постановке фундаментальных исследований по специальным направлениям математических наук. Профессору А. Я. Повзнеру была представлена большая самостоятельность в постановке и проведении всех работ. Мы особенно не вникали в ту сторону его деятельности, которая относилась к развитию чисто математических задач, но всегда обращали внимание на постановку и решение задач, связанных с работами лабораторий. В первые годы создания математического отдела сложилась основная его вычислительная тематика: рентгеноструктурный анализ; термодинамические расчеты; задачи теплового взрыва, горения; задачи по оптимальным режимам полимеризации различных систем; задачи механики полимеров, квантово-механические расчеты; гидродинамические задачи; различные задачи по

спектроскопии. В отделе развиты численные методы решения прямой и обратной задачи химической кинетики, которые сочетались с качественной теорией уравнений химической кинетики. Развиты теоретические исследования по дифференциальным уравнениям с частными производными, которые сочетались с конкретными исследованиями уравнений, возникающих в химической физике. Развиты работы по теории оптимального управления. С появлением мощной машины БЭСМ-6 отдельные работы по обработке экспериментальных данных перешли в большой комплекс работ по созданию системы обработки и анализа экспериментальных данных в химической физике.

По всему комплексу теоретических и экспериментальных задач современная работа коллективов математического отдела и других лабораторий всегда была плодотворной, она заметно расширяла наши возможности в постановке новых задач, решение которых без участия математиков и использования вычислительной техники практически было бы невозможно.

В составе математического отдела четыре подразделения: лаборатория проф. Новожилова Б. В. (московская часть) и три сектора в Черноголовке: сектор математической физики (руководитель профессор Вольперт А. И.); сектор математического моделирования (зав. профессор Худяев С. И.); сектор вероятностных и статистических методов (зав. канд. техн. наук Перегудов Н. И.).

После создания вычислительного центра и выделения инженерно-технического персонала и сектора математического обеспечения в оставшихся четырех подразделениях отдела работает 60 человек, из них 9 докторов и 25 кандидатов наук. По разным причинам и в разное время ушли из отдела А. Я. Повзнер, В. Д. Мильман, В. Т. Гонтковская, В. И. Андрианов, В. И. Мацаев и др.

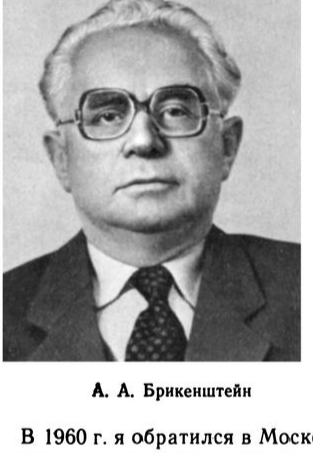
ЛАБОРАТОРИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

(заведующий лабораторией доктор технических наук А. А. Брикенштейн)

На протяжении почти всей научной и научно-организационной деятельности Филиала много внимания уделялось развитию работ по изучению полимеризационных процессов. Я рассказал, как возникли в Филиале эти исследования, что побудило нас ставить их в Черноголовке. Теперь я изложу ход развития этого направления по конкретным проблемам.

В конце 1961 г. в институте завершались в лабораторных условиях исследования по получению ряда полимеров и изучению их свойств: полиэфиракрилатов в лаборатории А. А. Берлина, ударопрочного полиэтилена в лаборатории Н. М. Чиркова, полиформальдегида в лаборатории Н. С. Ениколопова, уксусной кислоты у Н. М. Эмануэля и др. Нужно было переходить от лабораторных, пробирочных опытов на укрупненные опытные установки в металле. Но строительно-монтажные работы большого технологического, как мы его назвали полимерного, корпуса задерживались, в то же время работы на опытных установках задерживать было невозможно. Тогда, не дожидаясь окончания строительно-монтажных работ в полимерном корпусе, мы решили приспособить для технологических исследований А. А. Брикенштейна не действующую временно опыт-

ную установку, созданную для отработки технологии и наработки опытных партий мощных взрывчатых веществ в лаборатории Л. Т. Еременко. На этой модернизированной установке в ноябре 1962 г. стали отрабатывать основные этапы технологии ударопрочного полиэтилена и полиформальдегида на основе триоксана. В первое время получение полиформальдегида осложнялось наличием в продукте примеси железа и отсутствием хорошо налаженного аналитического контроля на различных стадиях процесса. По настоятельному требованию Н. Н. Семенова были поставлены опыты (моделирующие весь процесс) на специально созданной стеклянной установке. Сложная трудоемкая установка была изготовлена в очень короткий срок. Николай Николаевич был очень активен в проведении этих опытов. Были привлечены конструкторы и лучшие стеклодувы под руководством Е. К. Руссияна. В результате было установлено, что примеси железа есть следствие слабой «тренированности» установки и плохой очистки технической воды от железа.



А. А. Брикенштейн

Для полиэфиракрилатов было решено ждать окончания монтажа специально спроектированной для такого типа работ установки в полимерном корпусе. Так начались в Черноголовке первые исследования по полимерной тематике. Стали подбираться кадры — инженеры-технологи. До этого в Институте химической физики практически отсутствовала специальность технологов. Теперь она возникла в связи с созданием Филиала.

В 1960 г. я обратился в Московские институты тонкой химической технологии и химического машиностроения с просьбой порекомендовать лучших студентов, оканчивающих институты, для работы в нашем Филиале. Помню эти визиты в институты, беседы с оканчивающими студентами — молодыми специалистами. В марте 1960 г. из Института тонкой химической технологии мы приняли Титову Люсю, Шевелькову Алю, Бакову Галю, Степанову Валю, Махонину Людмилу, Распопова Леву с его супругой Женей, Карпова Вадима, Карпову Нелю. Все они были направлены в лаборатории, связанные с технологией полимерных материалов, главным образом в лаборатории А. А. Берлина и Н. М. Чиркова. Из Института химического машиностроения я брал инженеров-конструкторов — Рачинского, Шаталова, Тюленева, Комина. По нашему запросу отдел кадров президиума направил к нам молодых специалистов, оканчивающих технологический факультет Львовского политехнического института, Иванова Артура и Галюка Олега. Все они сейчас успешно продолжают работы в различных лабораториях.

В процессе монтажа установки и ее пуска мы начали комплектовать группу А. А. Брикенштейна для проведения технологических работ. Первыми сотрудниками группы были Титова Люся, Белкин Саша, Рачинский Геннадий, Кикин Даль, Герасина Наташа, Шилова Галя, Распопова Женя.

На базе этой группы в 1962 г. создана лаборатория технологических процессов, в задачу которой входило на опытных установках отрабатывать создаваемые в лабораториях новые процессы с целью выяснения возможности внедрения их в промышленность. В лабораторию пришли Иванов, Савченко, Абросимов, ставшие впоследствии основными помощниками А. А. Брикенштейна. В 1967 г. были завершены все строительные работы в полимерном корпусе. Фронт полимерных работ значительно расширился. Тематика переросла рамки изучения полимеров. В 1969 г. были поставлены работы по исследованию процессов гидрирования нитросоединений, технологические исследования по фиксации молекулярного азота в мягких условиях в протонных средах — создана технология получения гидразина. В настоящее время развернуты работы по изучению синтеза метакриловой кислоты и эфиров методом окисления изобутилена.

За время со дня организации лаборатории строительства и монтажа установок лабораторией решен ряд проблем, имеющих большое народнохозяйственное значение, с реальной перспективой внедрения в практику. В частности, по проблемам, связанным с лабораторией А. А. Берлина, был разработан процесс и выдан соответствующим организациям регламент по получению нового олигомера МКФ-2 на основе ксилита. Были разработаны научные основы технологического процесса синтеза олигокарбонатакрилатов, важнейшего продукта для получения анаэробных герметиков, растворов, оптических материалов, фотополимеризующихся материалов и т. д.

Наряду с другими в лаборатории создан новый непрерывный процесс получения олигоэфиракрилатов на гетерогенном катализаторе-ингибиторе, обладающий рядом преимуществ как по технологическому оформлению, так и по качеству получаемых продуктов по сравнению с существующим процессом с использованием гомогенных катализаторов.

Проводится цикл работ по гидрированию ароматических нитросоединений по совершенно оригинальной технологии.

В лаборатории разработаны научные основы процесса димеризации этилена с получением бутилена и процесса олигомеризации этилена для получения исходного сырья для синтеза синтетических жирных кислот и присадок к маслам.

Нужно сказать, что создание технологической лаборатории рядом с лабораториями по фундаментальным исследованиям оказалось вполне оправданным. Хотя, когда мы начали строить большое технологическое здание с полупромышленными установками, многие утверждали, что это несвойственно академическому институту, это будет уводить основные научные направления в сторону прикладных задач. Но мы все же твердо придерживались концепции, по которой фундаментальные исследования, если они направлены на развитие соответствующих областей технического прогресса, должны развиваться комплексно в условиях, близких к производственным. Мы считали, что новая экспериментальная база должна давать большие, неограниченные возможности для экспериментов как чисто лабораторных, так и опытных с учетом дальнейшего использования результатов в промышленном производстве.

Деятельность лаборатории технологических процессов оправдала такой комплексный подход к организации экспериментальных исследований.

В результате всего комплекса лабораторных исследований и работ на опытной установке по полимерной тематике, проводимых в тесном кон-

такте с НИИПМ, Гипропластом, Кусковским химзаводом, Ангарским химкомбинатом, в период с 1962 по 1968 гг., наряду с фундаментальными результатами были созданы технологии получения и очистки триоксана, термостабилизации полиформальдегида, получения высокомолекулярного термостабильного сополимера триоксана с диоксанамином и формальдегида с диоксаланом, промышленного производства полиформальдегида.

Большую активность в организации работ в Филиале по полимерной тематике проявлял Н. М. Чирков. Как я уже сказал, он одним из первых в институте вошел в 1958 г. в новую для него да и для института область — изучение процессов полимеризации непредельных углеводородов на комплексных катализаторах. В его лаборатории синтеза полиолефинов интенсивно развивались работы по изучению кинетики и механизма полимеризации обширного класса олефинов. Им был предложен для промышленного внедрения метод синтеза полипропилена. В Филиале под его руководством была организована научная группа, в связи с поставленными им технологическими работами по полиэтилену на опытной установке, целью которых было изучение процесса получения полимеров и сополимеров с высокими физико-механическими свойствами. В эту группу входили Белов, Распопов.

Альфред Аронович Брикенштейн родился 7 февраля 1913 г. во Львовской области в семье служащих. В 1935 г. окончил среднюю школу и поступил во Львовский политехнический институт. В апреле 1942 г. А. А. Брикенштейн закончил Грозненский политехнический институт, нефтяной факультет, и был направлен на работу на газовый завод в Грозном на должность начальника установки. В период с августа 1942 г. до 1952 г. работал на заводах Наркомата нефтяной промышленности в различных должностях. В апреле 1952 г. был назначен главным инженером завода в Ангарске, а затем до 1960 г. занимал должность директора одного из заводов Ангарского химического комбината.

В апреле 1961 г. А. А. Брикенштейн был приглашен на работу в Филиал Института химической физики АН СССР на должность главного инженера, затем заведующего отделом технологического комплекса. В 1968 г. Альфред Аронович защитил кандидатскую диссертацию и ему была присуждена ученая степень кандидата технических наук, а в 1985 г. — ученая степень доктора технических наук.

ЛАБОРАТОРИЯ ДЕСТРУКЦИИ И СТАБИЛИЗАЦИИ ПОЛИМЕРОВ

(заведующий лабораторией доктор химических наук А. Ф. Луковников)

Лаборатория Аркадия Федоровича Луковникова создана в апреле 1968 года. Ее основным направлением являлось исследование термоокислительной деструкции гетероцепных полимеров и полиолефинов; подавление процессов деструкции и выявление механизма стабилизаторов и их смесей; процессы фотоокислительной деструкции полиолефинов, защиты против действия света и выяснение механизма действия светостабилизаторов.

Аркадий Федорович Луковников родился 28 октября 1917 г. в г. Балахне Горьковской области. В 1933 г. окончил 8 классов средней школы и поступил на работу в должности лаборанта в химическую лабораторию Балахнинской электростанции. Одновременно с работой посе-

щал вечерний рабфак. В 1934 г. перешел на дневное отделение рабфака, который окончил в 1935 г. и в этом же году поступил на химический факультет Горьковского государственного университета.

После окончания вуза с 1940 по 1945 гг. был мобилизован в действующую Красную Армию. После демобилизации в 1946 г. начал работать в должности старшего лаборанта на кафедре «Физическая химия» Горьковского госуниверситета, а затем в том же году был переведен в Институт химии при Горьковском государственном университете на должность младшего научного сотрудника.

В октябре 1974 г. поступил в аспирантуру Горьковского госуниверситета. В 1949—1950 гг. был прикомандирован для выполнения диссертационной работы в Институт химической физики АН СССР.

В 1950 г. А. Ф. Луковников был принят на работу в Институт химической физики в должности младшего научного сотрудника с выполнением обязанностей ученого секретаря института.



А. Ф. Луковников

Свою научную работу Аркадий Федорович проводил в лаборатории Моисея Борисовича Неймана. Им выполнен ряд работ, посвященных исследованию механизма химических реакций при помощи меченых атомов, синтезу углеводородов и других органических соединений с меченым углеродом.

В 1952 г. А. Ф. Луковников защитил диссертацию и ему была присуждена ученая степень кандидата химических наук.

В марте 1957 г. Аркадий Федорович был утвержден в должности старшего научного сотрудника по специальности радиохимия, в мае 1962 г. — в должности заведующего лабораторией деструкции и стабилизации полимеров.

Работа лаборатории проводилась на базе Филиала института в Черноголовке.

2 ноября 1971 г. Аркадий Федорович был освобожден от занимаемой должности в Филиале Института химической физики, в связи с переходом его в Институт горючих ископаемых АН СССР на должность заведующего лабораторией.

ЛАБОРАТОРИЯ ФИЗИКОМЕХАНИКИ ПОЛИМЕРОВ

(заведующий лабораторией доктор физико-математических наук В. Э. Згаевский)

К комплексу полимеров тематики относятся исследования физико-механических свойств полимеров, в том числе гетероцепных, и изыскание рациональных способов их переработки в изделия и материалы. В постановке этих работ на начальной стадии принимал участие А. А. Рабинович, спе-

циалист по полимерным материалам, работавший в то время в отделе А. М. Маркевича в Колобовском переулке. Поскольку возникла задача детального изучения физико-механических свойств топлив, я обратился к А. А. Рабиновичу с предложением принять участие в постановке таких работ. Он согласился и предложил организовать группу и пригласить на работу в Филиал инженеров, сотрудников института в Дзержинске, которых он знал по совместной работе. В 1962 г. были приняты на работу Калмыков, Ивин, Трошин. Они и составили группу Рабиновича по физикомеханике полимеров. Затем в 1962 г. к нам перешли на работу из Калинина Покровский и несколько позже В. Э. Згаевский — теоретики в области механики полимеров. В дальнейшем эта группа была хорошо оснащена специальным оборудованием. В 1986 г. она стала под руководством Згаевского лабораторией, разрабатывающей теоретически и экспериментально оригинальные направления физики и механики структурно-неоднородных полимерных материалов. Это были работы по механическим и оптическим свойствам кристаллизующихся полимеров, неоднородным полимерным сеткам и наполненным полимерным композитам с матрицей в высокоэластическом состоянии и жесткими частицами наполнителя.



В. Э. Згаевский

Основой работ по физикомеханике наполненных полимеров послужила оригинальная физическая модель композита. Композит моделируется жесткими частицами одинаковой формы, между гранями которых находятся полимерные прослойки. Центры частиц расположены в узлах решетки заданной симметрии. Такая конструкция является как бы кристаллом с энергией парного взаимодействия частиц, равной свободной энергии деформированной полимерной прослойки при смещении частиц относительно друг друга. Последнее позволяет использовать аппарат микроскопической теории кристаллов для описания упругих, вязкоупругих и предельных механических характеристик композита.

Развитый подход, богатый по физическому содержанию, позволил объяснить основные особенности механического поведения таких композитов, как ТРТ и резины, и послужил основой алгоритма программы для оптимизации механических свойств композита.

Родился В. Э. Згаевский в 1933 г. в семье железнодорожника. В 1958 г. он окончил Томский государственный университет и был принят на работу на кафедру «Теоретическая физика» Сибирского физико-технического института. Продолжая тему своей дипломной работы по теории полупроводников, Згаевский был направлен в Ленинград в Физико-технический институт для стажировки по этому направлению. Там он познакомился с теорией полимеров и вскоре переехал в Калинин и далее в Черноголовку. Здесь в 1970 г. он защитил кандидатскую и в 1981 г. докторскую диссертации.

ЛАБОРАТОРИЯ ФИЗИКОХИМИИ СВЯЗУЮЩИХ

(заведующий лабораторией доктор химических наук Б. А. Розенберг)

В связи с организацией опытных работ на укрупненных установках, мы стали создавать научные группы, связанные по своей тематике с соответствующими лабораториями московской части института, а впоследствии на их базе организовывать лаборатории.

Лаборатория гетерогенных полимеров была создана Борисом Александровичем Розенбергом в 1973 г. Впоследствии в процессе развития исследований, совершенствования методов в 1986 г. она была преобразована в лабораторию физикохимии полимеров.

Начиная с 1962 г. Н. С. Ениколопов активно стал подбирать сотрудников для своих работ в Черноголовке. Создавались группы Васильева Н. И., Иржака В. И., Королева Г. В., Розенберга Б. А. В сравнительно короткое время ими были организованы широкие исследования по кинетике и механизму процессов получения гетероцепных полимеров. Под руководством Г. В. Королева была организована группа, которая проводила изучение детального механизма полимеризации и сополимеризации гетероциклов и образования блок-сополимеров с целью получения стабильных полимеров формальдегида непосредственно в ходе полимеризации. Исследовались также процессы образования сетчатых полимеров на основе реакционноспособных полиоксиметиленовых олигомеров.



Б. А. Розенберг

Кроме группы Королева Г. В. была организована группа блок- и привитых полимеров под руководством Н. И. Волкова. Группа занималась разработкой методов синтеза исходных веществ для получения блок- и привитых полимеров и исследованием кинетики и механизма их полимеризации. Группа Н. И. Васильева занималась полимеризацией альдегидов и циклов.

В группе Б. А. Розенберга были поставлены исследования по выяснению общих закономерностей полной полимеризации гетероциклов. В результате этих работ было показано, что наиболее характерной чертой процессов полимеризации гетероциклов является взаимодействие образующихся макромолекул со всеми активными частицами полимеризационной среды по механизму передачи цепи с разрывом. В дальнейшем под руководством Б. А. Розенберга получили значительное развитие исследования связи строения исходных мономеров (олигомеров) с их реакционной способностью и физико-механическими свойствами образующихся трехмерных пространственно-сетчатых полимеров. С целью дальнейшего развития этого сложного по своему содержанию комплексного направления под руководством Б. А. Розенберга и была создана лаборатория гетероцепных полимеров.

С 1978 г. в тематике лаборатории начинают преобладать проблемы в области полимерного материаловедения — закономерностей формирования композиционных материалов, в связи с чем и произошло в 1986 г. преобразование лаборатории в лабораторию физикохимии полимеров. Фундаментальные исследования в этом направлении были тесно связаны с отраслевой наукой многих НИИ и ОКБ промышленности. Проводилась и проводится большая работа, связанная с передачей результатов своих исследований в производство. Совместно с лабораторией А. А. Брикенштейна под общим руководством Н. С. Ениколопова внедрена в промышленность технология получения термостабильных полимеров на осйове формальдегида и триоксана (химические заводы в Ангарске, Нижнем Тагиле, Кускове). Совместно с отраслевыми институтами внедряется (а часть внедрено) в промышленность ряд новых связующих и новых высокопрочных и высокотеплостойких полимерных композиционных материалов для специальной техники и народного хозяйства. Многие результаты исследований обобщены и изданы в монографиях: «Межцепной обмен в полимерах», 1975 г. (Б. А. Розенберг, В. И. Иржак, Н. С. Ениколопов); «Сетчатые полимеры — синтез, структура, свойства», 1979 г. (Б. А. Розенберг, В. И. Иржак, Н. С. Ениколопов); «Стеклование полимеров», 1985 г. (совместно с В. Г. Ростиашвили и В. И. Иржаком); «Эпоксидные полимеры — синтез, структура, свойства» (совместно с Э. Ф. Олейником).

В 1986 г. из состава лаборатории были выделены две новых лаборатории:

1) лаборатория физикохимии межфазных явлений (руководитель доктор химических наук В. И. Иржак);

2) лаборатория макрокинетики полимеризационных процессов (руководитель доктор химических наук, профессор С. П. Давтян).

Борис Александрович Розенберг родился 24 января 1935 г. в Кривом Роге Днепропетровской области. В 1954 г. окончил с серебряной медалью среднюю школу и поступил в Днепропетровский технологический институт на факультет органической химии, который с отличием закончил в 1959 г. Научную работу начал в научном студенческом обществе на кафедре «Пластические массы», будучи студентом 2-го курса. Первая его научная работа была посвящена исследованию закономерностей синтеза полимеров методом поликонденсации (дипломная работа).

Бориса Александровича Розенберга пригласил на работу в Филиал института в 1961 г. Н. С. Ениколопов. До этого Борис Александрович работал младшим научным сотрудником Донецкого Отделения Института органической химии АН УССР. Под руководством академика Сергея Сергеевича Медведева, будучи заочным аспирантом Физико-химического института им. Карпова, Борис Александрович одним из первых у нас в Союзе начал систематические исследования кинетики и механизма ионной полимеризации гетероциклов. В 1965 г. им была защищена кандидатская диссертация на тему «Исследование механизма катионной полимеризации тетрагидрофурана», а в 1972 г. — докторская «Особенности полимеризации гетероциклов». Борис Александрович, появившись в нашем коллективе, быстро и активно вошел в его жизнь. Он сам непосредственно проводил большую экспериментальную работу и одновременно помогал Н. С. Ениколопову налаживать работу в Филиале, являясь его заместителем по отделу гетероцепных полимеров.

О том, что привело Б. А. Розенберга в Институт химической физики (Филиал), расскажет сам Борис Александрович:

«Во время обучения в аспирантуре мне приходилось не очень часто, но бывать в Москве и участвовать в заседаниях ученого совета Института физической химии им. Л. Я. Карпова, где я слышал выступления многих видных ученых, в том числе и ученых Института химической физики АН СССР.

Особенно меня поразили яркие, образные, но в то же время строго научные выступления профессора Льва Александровича Блюменфельда. Я много слышал об ИХФ АН СССР как о выдающемся научном учреждении и читал работы его сотрудников и, конечно же, «Цепные реакции» Н. Н. Семенова, и поэтому, когда после защиты диссертации я был приглашен Николаем Сергеевичем Ениколоповым работать в Черноголовку в институт, я без колебаний принял это предложение, посчитав это за самое большое счастье. Дело в том, что к моменту завершения диссертационной работы (1964 г.) академик В. А. Каргин, будучи председателем научного совета по высокомолекулярным соединениям АН СССР, организовал Институт химии высокомолекулярных соединений АН УССР в Киеве. Научный штаб института (руководителей института и заведующих лабораториями) В. А. Каргин формировал на основе молодых перспективных сотрудников Карповского института (Ю. С. Липатов, Т. Э. Липатова, Т. К. Гриценко, Ю. Л. Спирин и др.). Я был также приглашен на должность заведующего лабораторией, однако я предпочел пойти в ИХФ АН СССР, так как считал, что мне необходимо еще многому научиться и в ИХФ я смогу это сделать.

Работу в Институте химической физики я начал с должности старшего инженера, но вскоре после получения диплома был переведен на должность младшего научного сотрудника, а с 1968 г. — старшего научного сотрудника.

Я был очень тепло встречен коллективом лаборатории Н. С. Ениколопова как в Москве (с которым я уже был знаком, так как делал доклады по своей диссертационной работе), так и в Черноголовке. Практически с самого начала на меня были возложены обязанности руководителя группы, которая работала в Черноголовке, главным образом, в направлении синтеза термостабильных полимеров на основе формальдегида и триоксана. Одними из старейших и ведущих сотрудников группы были Л. А. Дудина и В. И. Иржак, в 1966 г. в качестве аспирантов поступили математик С. П. Давтян и химик Э. А. Джавадян из Армении. С самого начала работы тематика работ была расширена. Основное направление работ: кинетика и механизм ионной полимеризации кислородсодержащих гетероциклов и особенно выявление роли реакций передачи цепи с разрывом в этих процессах».

Борис Александрович Розенберг является видным ученым, крупным специалистом-физикохимиком в области полимеризационных процессов. Борис Александрович прошел блестящую школу известных ученых-физикохимиков-полимерщиков академиков С. С. Медведева, В. А. Каргина, Н. С. Ениколопова, Н. Н. Семенова. Его самостоятельность в овладении премудростями полимерной науки, его активные, деловые научные общения с консультантами — крупными учеными по заочной аспирантуре — его настойчивость и творческая активность всегда сопутствовали в его научной и научно-организационной деятельности.

ЛАБОРАТОРИЯ ФИЗИКОХИМИИ МЕЖФАЗНЫХ ЯВЛЕНИЙ

(заведующий лабораторией доктор химических наук В. И. Иржак)

Лаборатория физикохимии межфазных явлений была образована в августе 1986 г. на основе группы сотрудников лаборатории Б. А. Розенберга, занимавшихся изучением взаимодействия связующего и наполнителя в волокнистых композитах. Заведующим лабораторией был избран В. И. Иржак.

Основной научной задачей вновь сформированной лаборатории было изучение межфазной границы в композитах, ее структуры, роли в процессах разрушения. В лаборатории работает 10 человек, в основном сотрудники с большим стажем и опытом работы: старший научный сотрудник канд. хим. наук Кузуб Л. И., старший научный сотрудник канд. хим. наук Ростиашвили В. Г., канд. хим. наук Ефремова А. И., Иванова Л. Л. и др.



В. И. Иржак

Вадим Исаакович Иржак родился в 1935 г. в семье военнослужащего, мать — учительница. Окончив в 1958 г. химический факультет Горьковского университета, В. И. Иржак поступил в 1959 г. в аспирантуру ИХФ АН СССР, и с тех пор вся его работа протекала в стенах химфизики сначала в Москве, а с 1962 г. — в Черноголовке.

В 1967 г. В. И. Иржак защитил кандидатскую диссертацию. Материал диссертации, посвященный исследованию процессов полимеризации и сополимеризации триоксана, вошел в монографию «Межцепной обмен в полимерах», написанную с Н. С. Ениколоповым и Б. А. Розенбергом (М.: Химия, 1975 г.).

Дальнейшая работа В. И. Иржака заключалась в изучении процессов образования и структуры трехмерных полимеров. В 1979 г. он защитил докторскую диссертацию на тему «Топологическая структура сетчатых полимеров». На основе диссертации была написана монография «Сетчатые полимеры», также совместно с Н. С. Ениколоповым и Б. А. Розенбергом (М.: Наука, 1979 г.). В 1987 г. вышла еще одна монография «Стеклование полимеров» (В. Г. Ростиашвили, В. И. Иржак, Б. А. Розенберг). В этой книге были суммированы работы, главным образом, теоретического характера по структуре и релаксационным свойствам стеклообразных полимеров. Основной вклад в разработку этой темы внес В. Г. Ростиашвили, выросший за годы работы в отделе полимеров в серьезного физика-теоретика, имя которого достаточно известно в кругах ученых, занимающихся стеклами.

Большой вклад в развитие представлений о характере взаимодействия на межфазной границе компонентов композиционного материала внесла Л. И. Кузуб, которая после окончания химфака МГУ и аспиран-

туры в ИХФ все время работает в отделе полимеров. Она разработала весьма информативный калориметрический метод изучения диффузии жидких агентов в органические волокна; под ее руководством развиваются микроскопические исследования процесса разрушения волокна непосредственно в композите; при этом удалось установить, каков вклад межфазной границы в зарождение трещин.

ЛАБОРАТОРИЯ ПОЛИМЕРНЫХ СВЯЗУЮЩИХ

(заведующий лабораторией доктор химических наук С. М. Батурин)

Для обеспечения единства научного планирования и руководства научно-исследовательскими работами в Москве и Филиале в 1972 г. основная часть научных отделов и лабораторий Московской части и Филиала была объединена в четыре сектора по принципу единства научного направления входящих в них подразделений. И вот тогда в секторе горения и взрыва была создана группа полимерных связующих под руководством кандидата химических наук С. М. Батурина, которая входила в состав лаборатории С. Г. Энтелиса. В группе Батурина были сосредоточены все работы лаборатории С. Г. Энтелиса, относящиеся к полимерным связующим.



С. М. Батурин

В декабре 1977 г. группа полимерных связующих была преобразована в лабораторию полимерных связующих. Временное исполнение обязанностей заведующего лабораторией было возложено на кандидата химических наук С. М. Батурина. И в мае 1978 г. Сергей Михайлович Батурин был избран на должность заведующего лабораторией.

К этому времени лаборатория в своем составе имела более двадцати восьми сотрудников с хорошим научным оборудованием. В лаборатории плодотворно развивались работы по изучению кинетики и механизма синтеза олигомеров с реакционноспособными функциональными группами путем ионной полимеризации, по теории процессов формирования трехмерных структур из олигомеров с участием реакции уретанообразования. Изучалась кинетика взаимодействия гидроксилсодержащих соединений с изоцианатами при трехмерной полимеризации и выяснялась роль монофункциональных молекул в процессе полимеризации, влияние следов катализаторов в сополимере, воде и др. Эти исследования были направлены на улучшение качества изделий.

В последние годы лаборатория проводит исследования в трех тесно связанных друг с другом научных направлениях:

1) создание совершенных процессов синтеза олигомеров с реакционноспособными функциональными группами — исходных продуктов для синтеза уретанов, изоциануратов и оксазолидонов;

2) кинетика, катализ и механизм реакций, лежащих в основе актов роста и обрыва при образовании линейных, пространственно сшитых полиуретанов, полиизоциануратов и полиоксазолидонов;

3) создание научных основ формирования заданной структуры и деформационно-прочностных свойств сшитых полимеров, включающее всестороннее исследование физико-механических и физико-химических характеристик полученных полимеров с привлечением различных методов и установление количественных связей между свойствами полимерного тела, условиями его получения и характеристиками исходных предполимеров.

Для лаборатории полимеризационных процессов характерна ее целенаправленность на разработку научных основ технологии полимерных материалов с заданным комплексом цепных свойств.

Сергей Михайлович Батурин, видный и признанный ученый в области полимеризационных процессов, начал свою научную деятельность в Филиале Института химической физики в лаборатории кинстики поликонденсации и полимеризации в качестве младшего научного сотрудника сразу после окончания в 1961 г. Московского института тонкой химической технологии им. М. В. Ломоносова, получив квалификацию инженера-технолога. Таким образом, Сергей Михайлович всю свою научную деятельность на протяжении почти 30 лет посвятил одной избранной им области — науке о полимерах. Он активно и плодотворно развивал эту науку не только в аспекте теории, но и в ее приложениях к решению серьезных практических задач. В 1969 г. Сергей Михайлович защитил кандидатскую диссертацию на тему «Исследование процессов образования полиэфируретанов на основе сополимеров тетрагидрофурана и нитрата глицидного спирта».

В 1987 г. после защиты диссертации на тему «Реакционноспособные олигомеры как основа получения полиуретановых горючее-связующих СТРТ» ему была присуждена ученая степень доктора химических наук.

Сергей Михайлович родился в октябре 1937 г. в семье военнослужащего в Баку. В этом же году семья переехала в Москву. Среднюю школу окончил в Хотьково, под Москвой. После окончания средней школы в 1955 г. поступил в Московский институт тонкой химической технологии. После окончания института вся его жизнь посвящена научной и научно-организационной работе.

Теперь Сергей Михайлович достойно ведет свою научную лабораторию и крупную научно-организационную работу, будучи директором Института химической физики АН СССР в Черноголовке.

ЛАБОРАТОРИЯ СЕТЧАТЫХ ПОЛИМЕРОВ

(заведующий лабораторией доктор химических наук Г. В. Королев)

В 1967 г. я предложил Г. В. Королеву организовать из его группы лабораторию, в задачу которой входила бы разработка научных основ получения эффективных полимерных связующих для ТРТ. Геннадий Владимирович после долгих размышлений принял мое предложение, и лаборатория бы-

ла создана. Основными направлениями лаборатории были: 1) радикально-инициированная полимеризация и 2) гомогенная нитрозовулканизация. В практическом аспекте перед лабораторией была поставлена задача исследования кинетики и механизма процессов образования высоконаполненных сетчатых полимеров применительно к создаваемому смесевому топливу на основе бутилкаучука. Мы не стремились делать лабораторию Геннадия Владимировича многочисленной. Перед ней ставились задачи более углубленно в условиях хорошего оснащения лабораторным оборудованием, в тесном контакте с институтами-разработчиками топлива изучить закономерности процесса вулканизации полимерных систем, в частности систем на основе бутилкаучука, и создать научные основы их совершенствования. Нужно сказать, что Геннадий Владимирович не так легко брался за изучение полимеризации наполненных систем. Ему, ученому-кинетику, прошедшему полимерную школу А. А. Берлина, естественно, было трудно сменить свое привычное научное направление. Мне кажется, что процесс этой смены лучше опишет сам Геннадий Владимирович. Вот что он написал по моей просьбе:



Г. В. Королев

«К 1967 г. после моего трехлетнего пребывания в Черноголовке (с 1964 г.) сложилась следующая ситуация.

В составе отдела Ениколопова имелась группа Розенберга с четко оформленным научным направлением: исследование процессов образования сетчатых полимеров в аспекте кинетики и механизма. Имелось четко сформулированное научное кредо в этом направлении: обычные химические процессы образования макромолекул сопровождаются физическими процессами (агрегация, микросинерезис, глобулообразование и др.), играющими определяющую роль в формировании основных свойств полимерных тел; поэтому основная проблема — разработка методов кинетической регистрации этих физических процессов, установление их основных закономерностей и связи с параметрами химического процесса с целью регулирования в нужном направлении, и, следовательно, получение в конечном итоге полимеров слабо дефектных или бездефектных с уровнем прочности, близким к теоретической прочности идеальной сетки. Это в конечном итоге. А на промежуточных этапах исследования — получать полимерные материалы с улучшенными характеристиками, обнаруживая и устраняя источники дефектообразования того или иного типа.

Имелся фундаментальный исследовательский задел, перспективные рабочие гипотезы и методические идеи, были выбраны объекты исследования, наиболее пригодные как модели. Но не имелось объекта исследования, в котором бы были кровно заинтересованы отдел гетероцепных полимеров или дирекция ФИХФ. Отсюда, как следствие, возможен застой в работе.

Вот в такой ситуации Федор Иванович Дубовицкий сделал мне предложение переориентировать тематику группы, взяв в качестве основной задачи кинетику и механизм процессов образования высоконаполненных сетчатых полимеров (со степенью наполнения 85—90 вес. % дисперсных наполнителей), ограничившись при этом на первое время каким-либо одним полимером, например, бутилкаучуком (БК).

Понимая, насколько серьезные изменения внесет такая переориентация в запланированную нами на ближайшие годы систему исследований, я не спешил с согласием и решил сначала более или менее детально познакомиться с состоянием проблемы и с ролью, отводимой в рамках этой проблемы специалистам-полимерщикам. Начал знакомство с самого ближайшего уровня — черноголовского. Я ознакомился с черноголовской частью лаборатории Энтелиса, возглавляемой Батуриным. Группа Батурина прекрасно оснащена отличным оборудованием, располагает квалифицированными кадрами и проводит фундаментальные исследования в области кинетики и механзма процессов образования сетчатых полимеров на примере реакции уретанообразования. Ознакомление с организацией работы в группе значительно уменьшило мой страх перед тематической переориентацией, предложенной Ф. И. Дубовицким. Я увидел своими глазами, что проблема высоконаполненных полимеров смыкается с общими проблемами сетчатых полимеров гораздо сильнее, чем кажется с первого взгляда.

Однако я продолжал колебаться. Тогда Федор Иванович сказал мне: «Поезжайте, посмотрите своими глазами наиболее крупные центры и тогда принимайте окончательное решение». Я поехал сначала в АНИИХТ (г. Бийск), а затем на целый месяц в НИИПМ (г. Пермь). Это была пора неудач в изделиях на основе БК. Мне пришлось принимать участие в работе комиссии по установлению и ликвидации причин этих неудач. В ходе этой работы сложилось твердое убеждение, которое еще более укрепилось в последующие годы и которого я полностью придерживаюсь по сей день: правы Дубовицкий и Энтелис, проблема остро нуждается в непосредственном участии высококвалифицированных специалистов-полимерщиков, нужны фундаментальные опережающие исследования полимерного направления в этой области.

Возвратившись, я дал согласие на переориентацию, которая мне теперь уже не представлялась существенным отклонением от намеченной ранее программы исследований в области кинетики и механизма процессов образования сетчатых полимеров. Изменения касались лишь выбора основного объекта исследования — было решено сосредоточить пока все внимание на процессах сшивания БК.

В организационном плане мы сразу же ощутили мощную поддержку со стороны дирекции ФИХФ, продолжающуюся по сей день. В 1967 г. была официально создана лаборатория кинетики и механизма процессов образования сетчатых полимеров (позднее переименованная просто в лабораторию сетчатых полимеров). В том же году при содействии Ф. И. Дубовицкого были переведены из лаборатории А. А. Берлина (московская часть ИХФ) мои ученики Б. Р. Смирнов и А. И. Малахов, оказавшие неоценимую услугу, особенно в самый трудный период овладения новым объектом — БК и изделиями на его основе. Был разрешен переход в нашу лабораторию опытных сотрудников из других лабораторий (И. С. Кочневой и Г. М. Баковой), имевших склонность к полимерной тематике и, как показало их пребывание у нас, вполне нашедших свое призвание в этой области. Практически ни разу за все истекшее время

наша работа не сдерживалась отсутствием нужного оборудования, темпами выполнения заказов в КБ и мастерских, лаборатория располагает всем необходимым для практической реализации основных идей.

К моменту начала наших работ по вулканизации БК, развернувшихся лишь в начале 1968 г., уже существовала штатная система вулканизации (отверждения), нашедшая широкое практическое применение в области производства специзделий.

Первой нашей задачей была апробация штатной системы в аспекте разрабатываемых нами представлений о сопутствующих дефектообразующих процессах при формировании макромолекулярных сетчатых структур. Цель такого исследования — выявить резервы усовершенствования штатной системы и наметить пути их реализации.

Кроме этого, несмотря на заостренность в сторону практического приложения получаемых нами результатов, лаборатория начала интенсивно проводить исследования теоретического характера, направленные на выяснение фундаментальных закономерностей процессов образования сетчатых полимеров (преимущественно на примере радикально-цепной полимеризации и сополимеризации), предназначенных для прямого практического использования.

Хочу сказать, что крайне важным в таком комплексном научном центре, как Черноголовка, является систематическое сотрудничество с другими лабораториями, секторами и институтом центра (например, ИНХП, ИФТТ). С одной стороны, очевидно, каким гигантским резервом увеличения темпов и эффективности исследований является такое сотрудничество, а с другой — контакты такого рода требуют массу времени для установления надлежащей степени взаимопонимания и нужной меры взаимовыгодности. Анализируя этот аспект за 10 лет жизни в Черноголовке, четко видишь, как из года в год контакты такого рода расширяются, становятся более систематическими (взамен эпизодических), и зримо ощущаешь в перспективе неаддитивное возрастание исследовательских возможностей лаборатории на базе такого сотрудничества».

Геннадий Владимирович — физикохимик, кинетик, увлекающийся человек, ученый с широким научным кругозором. Родился он в 1931 г., среднюю школу окончил в 1949 г., а в 1954 г. успешно закончил специальный радиационно-физико-химический факультет Горьковского университета. В то время наш старейший сотрудник, заведующий лабораторией, профессор М. Б. Нейман проводил совместные работы с Горьковским университетом, там заметил Г. В. Королева и взял его в аспирантуру Института химической физики. Свою кандидатскую диссертацию Г. В. Королев выполнил под руководством проф. А. Б. Налбандяна и Н. С. Ениколопова на тему «Обоснование теории предельных выходов стабильных промежуточных продуктов в сложных цепных реакциях с вырожденным разветвлением». В 1958 г. диссертация была защищена с присуждением ученой степени кандидата химических наук. После этого по предложению Н. Н. Семенова Геннадий Владимирович был переведен в полимерно-синтетическую лабораторию А. А. Берлина с задачей постановки кинетических исследований процессов получения полимеров и разработки физико-химических методов изучения их свойств. В этой лаборатории Геннадий Владимирович увлекся исследованиями полиэфиракрилатов. В результате им были сформулированы основы теории процесса трехмерной полимеризации полифункциональных олигомеров на примере радикально-цепного отверждения полиэфиракрилатов. Эта теория не только объяснила причины неудач при попытках создания мате-

риалов с заданными свойствами чисто синтетическим путем, но и наметила пути поисков при решении проблемы получения полимерных материалов, максимально приближающихся по свойствам к идеальным. Эти исследования послужили материалом его докторской диссертации, которая была успешно защищена в 1965 году.

ЛАБОРАТОРИЯ ПОЛИМЕРИЗАЦИИ ОЛЕФИНОВ

(заведующий лабораторией доктор химических наук Ф. С. Дьячковский)

В 1970 г. из состава лаборатории Александра Евгеньевича Шилова была выделена лаборатория полимеризации олефинов под руководством Фридриха Степановича Дьячковского, главным направлением которой было создание высокоэффективных катализаторов полимеризации олефинов и исследование кинетики и механизма их действия.

Подробное описание содержания работы лаборатории смотрите в разделе «Полимеры» Московской части института.

ОТДЕЛ ХИМИИ И ТЕХНОЛОГИИ КАТАЛИТИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

(заведующий отделом доктор техничеких наук А. А. Брикенштейн)

Копия

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ОРДЕНА ЛЕНИНА ИНСТИТУТ ХИМИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ

ПРИКАЗ № 261-К

от 20 апреля 1979 г.

В связи с возросшим объемом работ, имеющих важное прикладное значение, и в целях ускорения внедрения полученных результатов в народное хозяйство, ПРИКАЗЫВАЮ:

1. На базе лаборатории технологических процессов создать отдел химии и технологии каталитических процессов.
2. Назначить заведующим отделом химии и технологии каталитических процессов канд. техн. наук Брикенштейна А. А.
3. Утвердить представленную в Приложении к приказу структуру отдела.
4. Включить отдел химии и технологии каталитических процессов в состав сектора кинетики и катализа.
5. Считать, что отдел химии и технологии каталитических процессов является общеинститутским и в научном плане подчиняется непосредственно директору института.
6. Зав. сектором кинетики и катализа тов. Шилову А. Е. и заведующему отделом химии и технологии каталитических процессов тов. Брикенштейну А. А. в месячный срок представить мне на утверждение положение об отделе.

п/п Директор ИХФ АН СССР

академик Н. Н. Семенов

В 1986 году по состоянию здоровья Альфред Аронович Брикенштейн был вынужден оставить руководство своим детищем — отделом химии и технологии каталитических процессов — и ограничить научную деятельность только руководством небольшой части своей лаборатории технологических процессов в качестве научного консультанта. Заведующим отделом стал его ученик доктор химических наук Савченко Валерий Иванович.



В. И. Савченко

В последнее время при В. И. Савченко особое внимание уделяется созданию новых технологий и материалов, базирующихся на фундаментальных исследованиях ученых ИХФ АН СССР; отработке процессов на лабораторных и опытных установках; разработке математических моделей процессов, принципов и схем управления ими и в конечном счете внедрению разработок в промышленную практику.

ЛАБОРАТОРИЯ ПРОЦЕССОВ КАТАЛИТИЧЕСКОГО ГИДРИРОВАНИЯ

(заведующий лабораторией доктор химических наук В. И. Савченко)

Лаборатория осуществляет разработку новых катализаторов и процессов гидрирования на суспендированных катализаторах при нормальном давлении водорода, изучение возможности использования метана в процессах восстановления органических и неорганических соединений.

Валерий Иванович Савченко родился в 1941 г. в семье служащих. В 1958 г. он окончил школу в Симферополе и поступил в Московский институт тонкой химической технологии им. М. В. Ломоносова. Преддипломную практику и дипломную работу выполнил в Институте химической физики АН СССР в лаборатории доктора химических наук Э. А. Блюмберг, занимавшейся в то время разработкой проблемы жидкофазного окисления Н-бутана. После окончания института, в 1964 г., был оставлен в аспирантуре МИТХТ им. М. В. Ломоносова на кафедре «Процессы и аппараты химической технологии»; аспирантуру завершил в 1967 г. защитой кандидатской диссертации на тему «Гидравлические закономерности адсорбционных аппаратов с псевдоожиженной шаровой насадкой».

По распределению с октября 1967 г. В. И. Савченко работает в Филиале (Отделении) Института химической физики АН СССР в Черноголовке, в технологическом комплексе, где прошел следующие должностные ступени: младший научный сотрудник, старший научный сотрудник (с 1971 г.), заведующий лабораторией (с 1981 г.), заведующий комплексом лабораторий — отделом химии и технологии каталитических процессов (с 1986 г.). Первоначально (1967—1969 гг.) занимался проблемами, связанными с разработкой технологии получения полиформальдегида, выполнив работы по созданию математического описания, моделированию и интенсификации процесса получения синтеза триоксана (исходного мономера в процессе) и усовершенствованию способа его очистки. Эта работа внедрена в промышленность.

Дальнейшие работы связаны с созданием новой технологии и катализаторов гидрирования органических соединений в мягких условиях, внедрением процессов на опытных производствах.

В 1985 г. В. И. Савченко защитил докторскую диссертацию по теме «Селективное каталитическое гидрирование замещенных нитробензолов при нормальном давлении водорода».

ЛАБОРАТОРИЯ НАУЧНЫХ ОСНОВ ТЕХНОЛОГИИ ПРОЦЕССОВ ПОЛУЧЕНИЯ ПОЛИМЕРНЫХ И НЕФТЕХИМИЧЕСКИХ ПРОДУКТОВ НА ОСНОВЕ НЕ НЕФТЯНОГО СЫРЬЯ

(заведующий лабораторией доктор химических наук П. Е. Матковский)

Петр Евгеньевич Матковский работает в Отделении ИХФ с 1968 г., является одним из ведущих специалистов в области кинетики, катализа, технологии процессов полимеризации, олигомеризации и синтеза различных продуктов на основе не нефтяного сырья. Совместно с другими учеными им созданы научные основы процесса получения высших альфа-олефинов олигомеризацией этилена на комплексных катализаторах, а также процессов получения полиэтиленкаолиновых композитов, полиэтилена низкой плотности, синтетических масел и ряда других продуктов. Ученик и продолжатель дела Н. М. Чиркова. В соавторстве с Н. М. Чирковым, Ф. С. Дьячковским и Н. С. Ениколоповым Петр Евгеньевич является автором трех монографий, обобщающих основные результаты исследований в области металлокомплексного катализа и сополимеризации олефинов, а также получения полимеров с использованием не нефтяного сырья.

Далее рассказывает сам Петр Евгеньевич:

«Я родился 1 февраля 1940 г. в селе Исаево, Николаевского района, Одесской области в семье крестьянина-колхозника.

В 1957 г. окончил Антонюковскую среднюю школу Николаевского района, Одесской области. Одновременно с учебой в школе приходилось работать на приусадебном участке площадью 0,5 гектара и в колхозе «Путь к коммунизму».

В 1957 г. поступил в Одесский госуниверситет на химический факультет. Высочайший профессионализм и увлеченность преподавателей предопределили мою узкую специализацию — физикохимия полимеров и коллоидов. Этот выбор закрепился преддипломной трехмесячной практикой в Ленинградском ОНПО «Пластполимер». Дипломная работа «По-

лимеризация стирола в эмульсии, стабилизированной смесями эмультаторов», выполненная под руководством профессора С. С. Иванчева, позволила получить практическое представление о кинетических и других проблемах синтеза полимеров, об изучении их насцентных, молекулярно-массовых, реологических и деформационно-прочностных свойств. Университет окончил с отличием, однако из-за вызывающе уклонистского отношения к официальным комсомольско-политическим мероприятиям был наказан распределением в Гурьевский институт химии нефти и природных солей АН КазССР. Сразу же после распределения на работу пошел в библиотеку университета и из территориально-административного справочника по СССР узнал, что Гурьев расположен в дельте реки Урал, является областным центром с населением около 150000 человек и что в окрестностях этого города имеется тополиная роща в сорок стволов. Последнее в совокупности со скудной информацией о том, что где-то в тех местах отбывал в свое время ссылку украинский поэт Т. Г. Шевченко, было многообещающим стимулом для начала трудовой деятельности. Действительность превзошла все ожидания — Гурьев предстал как грязный провинциальный забытый всеми городишко, в котором в одном из недостроенных цехов Гурьевского химзавода «Синтезспирт» влачил жалкое существование созданный одесситом, академиком АН КазССР В. Г. Бенькковским Институт химии нефти и природных солей АН КазССР. В этом институте в августе 1962 г. началась моя научная деятельность.



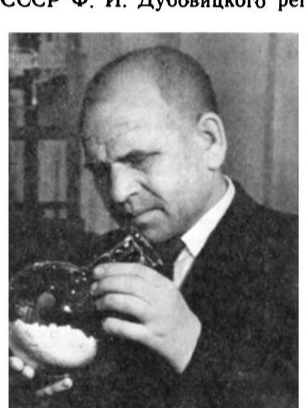
П. Е. Матковский

Выбор темы первой научной работы, а по сути, и направления последующих исследований и разработок определило сочетание случая, моего экспериментального педантизма, научного любопытства, желания самоутверждения, интуитивного практицизма. По моей просьбе, которая определилась университетской специализацией, меня зачислили в лабораторию высокомолекулярных соединений упомянутого института, в то время в совершенно пустую комнату — цех площадью около 100 м². Сразу же после этого меня командировали на стажировку в Москву в ИХФ АН СССР, где, видимо, случайно я попал в лабораторию докт. хим. наук, профессора Н. М. Чиркова. Встреча и последующая работа под руководством Н. М. Чиркова — это главная удача моей жизни. Именно он являлся и является для меня достойным подражания идеалом Ученого, Человека, Гражданина. Период стажировки, последующая совместная работа и общение с Н. М. Чирковым до последних дней его жизни — это тема для весьма поучительной увлекательной книги. По его предложению в 1962 г. я начал изучать кинетические закономерности нестационарной полимеризации и сополимеризации этилена, пропилена и ацетилена в присутствии коллоидно-дисперсных комплексных катализаторов. Результаты этих исследований явились основой кандидатской диссертации, которую я защитил 2 июня 1966 г. в Институте химических наук АН Каз-

ССР в Алма-Ате. Научным руководителем моей кандидатской диссертации был Н. М. Чирков.

После защиты кандидатской диссертации меня перевели на должность старшего научного сотрудника, а затем назначили исполняющим обязанности заведующего лабораторией высокомолекулярных соединений. По приглашению и рекомендации Н. М. Чиркова в марте 1968 г. я переехал в Черноголовку, где был зачислен на должность младшего научного сотрудника в Филиал ИХФ АН СССР в группу полимеризации олефинов на комплексных металлоорганических катализаторах и привлечен к разработке научных основ и технологии процессов получения линейного полиэтилена на системе $(C_5H_5)_2TiCl_2$—$(C_2H_5)_2AlCl$ (ДЭАХ) в среде хлористого этилена.

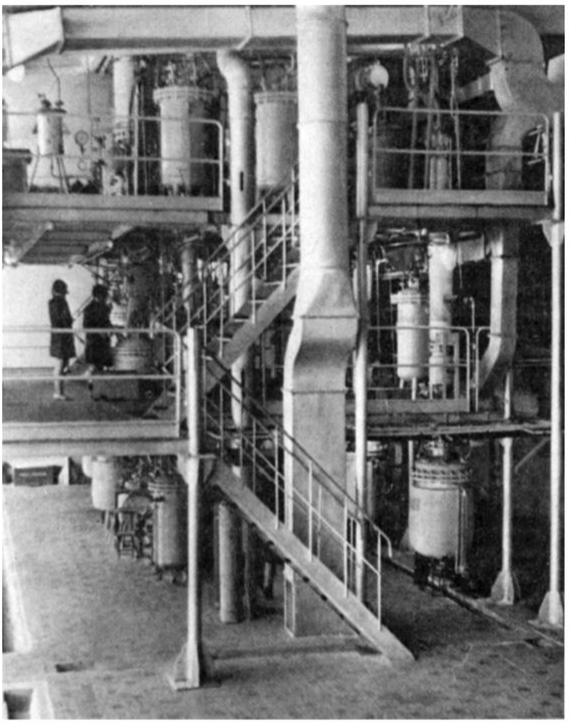
Этот процесс отрабатывался на опытной установке проточного типа под руководством Х.-М. А. Брикенштейна. Для обсуждения научных, технологических и технических проблем у директора Филиала ИХФ АН СССР Ф. И. Дубовицкого регулярно проводились совещания, на которые приглашались Н. М. Чирков, А. Е. Шилов, Ф. С.Дьячковский, Х.-М. А. Брикенштейн, П. Е. Матковский, Г. П. Белов, Л. Н. Распопов, Э. А. Фушман, А. А. Иванов, М. П. Герасина, представители КБ и производственного отдела ФИХФ АН СССР. Вначале разработки развивались успешно, но при осуществлении многосуточных экспериментов на опытной установке проточного типа неожиданно выяснилось, что после 5—7 часов стационарного протекания полимеризации скорость процесса и молекулярная масса образующегося ПЭРКа начинают существенно снижаться.



Н. М. Чирков

Детально изучалось влияние природы среды на активность катализаторов, среднечисловую молекулярную массу продуктов, селективность процессов и на концентрацию ионов. Нами совместно с Л. Н. Руссиян показано, что алкилированные ионы титана $RTi^{+}X_2$ участвуют в актах передачи цепи на мономер, а не в актах роста цепи, как утверждали А. Е. Шилов и Ф. С. Дьячковский. При этом впервые была обнаружена возможность осуществления селективной димеризации этилена в бутен-1 на системе $Ti(OR)_4$—AlR_3 в среде простых эфиров.

Основные результаты исследований в области металлокомплексного катализа полимеризации и сополимеризации олефинов, выполненные в ИХФ АН СССР в период с 1958 по 1976 гг., обобщены в книгах Н. М. Чиркова, П. Е. Матковского «Сополимеризация на комплексных катализаторах» и Н. М. Чиркова, П. Е. Матковского, Ф. С. Дьячковского «Полимеризация на комплексных металлоорганических катализаторах».



Опытная установка органического синтеза

В 1970 г. передо мной возникла проблема выбора оригинального научного направления исследований. К тому времени выяснилось, что с помощью КМК можно осуществлять не только полимеризацию, но и процессы димеризации, олигомеризации, теломеризации и диспропорционирования олефиновых, диеновых и ацетиленовых мономеров. Исходя из опубликованных тогда отрывочных патентных данных, я с группой сотрудников приступил к разработке нового направления металлокомплексного катализа — регулируемой полимеризации. Под регулируемой полимеризацией подразумевается полимеризационные процессы, приводящие к образованию веществ, свойства которых существенно изменяются при изменении числа звеньев мономера в цепи. Наиболее важными

проблемами этого направления является регулирование характеристик ММР, разветвленности и функциональности продуктов. В период с 1970 по 1980 гг. эти проблемы были успешно решены. В результате этого были созданы научные основы ряда новых процессов: высокоселективного процесса получения бутена-1 димеризацией этилена в среде простых эфиров; получения высших линейных альфа-олефинов C_4—C_{30} методом низкотемпературной олигомеризации этилена на КМК; получения этиленовых и гексен-октеновых ненасыщенных, гидрированных и ароматизированных масел разнообразного назначения; одностадийного процесса получения высших моно- и полиалкилароматических углеводородов детергентного и масляного назначения методом теломеризации этилена на бифункциональных КМК; ненасыщенного и ароматизированного воскообразного полиэтилена; одностадийного процесса получения линейного полиэтилена низкой плотности полимеризацией этилена на бицентровых КМК; процесса диспропорционирования альфаолефинов C_6—C_8 в олефины C_{10}—C_{14}.

Некоторые из этих процессов имеют сходное технологическое оформление, что позволяет создать уникальную гибкую технологию производства целого ряда важнейших нефтехимических продуктов. Это позволит без затрат перестраивать производство на выпуск продукции, определяемой конъюнктурой рынка. Процессы получения высших линейных альфа-олефинов и олигоолефиновых масел в настоящее время реализуются в промышленности.

Начата разработка научных основ процессов получения высших изоолефинов, высших алкилалюминийхлоридов и 1,4-гексадиена.

По результатам этих исследований и разработок в 1980 г. мною оформлена и защищена докторская диссертация на тему «Кинетические закономерности и механизм регулируемой полимеризации на комплексных металлоорганических катализаторах».

Сразу же после этого фронт работ руководимой мною группы исследователей сместился в направлении разработки научных основ процессов получения полимерных и нефтехимических продуктов на основе не нефтяного сырья — процесса получения синтетических композиционных материалов на основе высокодисперсных минеральных наполнителей; сополимеризации этилена с ацетиленом и оксидом углерода; каталитической окислительной димеризации метана в этилен; углекислотной конверсии метана в углеводороды; катализируемой цеолитами конверсии метанола в олефины и другие углеводороды; поликонденсации метана в ВЧ разряде на поверхности высокодисперсных минеральных наполнителей; пигментирования слюды оксидами переходных металлов.

Теоретическая и практическая актуальность указанных исследований и разработок предопределила необходимость реорганизации и усиления этих работ. В августе 1985 г. по инициативе А. Е. Шилова, Х.-М. А. Брикенштейна и Н. С. Ениколопова при поддержке Ф. И. Дубовицкого на основе руководимой мной группы олигомеризации, которая входила в лабораторию катализа полимеризационных процессов отдела полимеров и композиционных материалов, была создана лаборатория научных основ технологии процессов получения полимерных и нефтехимических продуктов на основе не нефтяного сырья. Она вошла в состав комплекса лабораторий химии и технологии каталитических процессов. Приказ о создании лаборатории и о назначении меня заведующим этой лаборатории (приказ № 349 К от 7 августа 1985 г.) подписал Н. Н. Семенов. Видимо, это был один из последних приказов, которые он подписал.

В настоящее время это направление исследований успешно развивается. Один из аспектов получения полимеров с использованием не нефтяного сырья отражен в книге Н. С. Ениколопяна, П. Е. Матковского «Газообразные неорганические окислы как сомономеры» (М.: Наука, 1985, 100 с.). Завершается разработка технологии получения синтетических ПЭ-каолиновых, ПЭ-диатомитовых и ПЭ-бокситовых композитов с использованием натурально-иммобилизованных оксидных катализаторов полимеризации этилена. Все эти исследования выполнены мною вместе с Л. Н. Руссиян, Л. И. Черной, Г. П. Старцевой, В. Н. Беловой, Н. Н. Власовой, В. А. Штаркиным, А. Т. Папояном, В. М. Рудаковым, М. П. Герасиной, В. А. Голубевым, сотрудниками Филиала ВНИИОС — В. М. Мельниковым, З. Г. Бушевой, О. А. Сычевой, Л. Ф. Косовой при участии многих других исследователей.

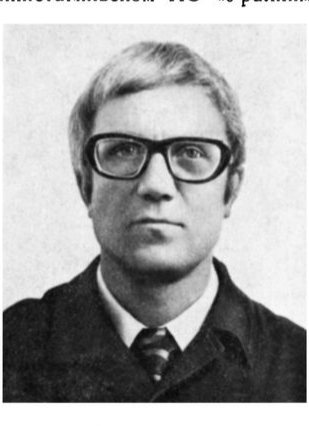
ЛАБОРАТОРИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

(заведующий лабораторией А. Ф. Абросимов)

Лаборатория включает в себя участок отработки процессов на опытных установках.

Основные задачи лаборатории: отработка технологии новых процессов на укрупненных опытных установках, создание установок модульного типа с компьютерными схемами управления технологическими процессами.

Анатолий Федорович Абросимов в Отделении ИХФ руководил группой, был начальником опытных установок по разработке технологических процессов получения полиформальдегида, полиэтилена и гидразина. Принимал непосредственное участие в освоении промышленного производства полиформальдегида на Нижнетагильском ПО «Уралхимпласт», под его руководством были созданы установки для исследования и наработки опытных партий олигомеров различной молекулярной массы, синтеза метакриловой кислоты.



А. Ф. Абросимов

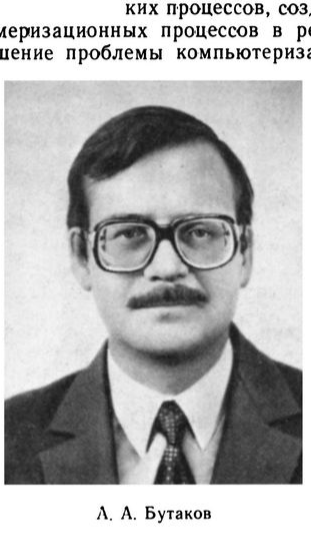
Абросимов Анатолий Федорович родился 12 февраля 1936 г. в поселке Михнево Московской области. В 1943 г. семья переехала в Ногинск, где Анатолий Федорович в 1953 г. окончил среднюю школу и поступил учиться в Московский институт тонкой химической технологии им. М. В. Ломоносова. По окончании института, в 1958 г., он был направлен на работу на Редкинский опытный завод, где работал до 1962 г. в должности начальника смены.

В мае 1962 г. перешел на работу в Филиал Института химической физики, в настоящее время — заведующий лабораторией технологических процессов.

ЛАБОРАТОРИЯ ТЕХНОЛОГИИ И МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ ОРГАНИЧЕСКОГО СИНТЕЗА

(заведующий лабораторией доктор физико-математических наук А. А. Бутаков)

Задачей лаборатории является разработка макрокинетических основ процессов получения метакриловой кислоты каталитическим окислением изобутилена, решение задач математического моделирования ряда гетерогенно-каталитических процессов, создание новой технологии проведения полимеризационных процессов в режиме фронтальной полимеризации, решение проблемы компьютеризации технологических исследований.



А. А. Бутаков

Основная направленность научных интересов доктора физико-математических наук Бутакова Альберта Артемовича — исследование макрокинетики экзотермических процессов в химических реакторах. Им получен ряд качественно новых результатов, способствовавших развитию научных представлений о стационарном и динамическом поведении экзотермических процессов в реакторах вытеснения, что имеет не только большое теоретическое, но и практическое значение. Выполненные им работы положены в основу новых технологических и конструктивных решений, способствовавших повышению производительности процессов полимеризации и гетерогенно-каталитического «мягкого окисления углеводородов.

Бутаков Альберт Артемович родился 3 июня 1944 г. в г. Прокопьевске, Кемеровской области в семье служащего. В 1962 г. окончил среднюю школу в Томске и в том же году поступил учиться в Томский государственный университет на физико-технический факультет, который окончил в 1968 г.

В 1969 г. поступил на работу в Филиал Института химической физики. В 1978 г. Альберт Артемович защитил кандидатскую диссертацию и ему была присуждена ученая степень кандидата физико-математических наук, а в феврале 1989 г. ему была присвоена ученая степень доктора физико-математических наук.

Следует отметить постоянство состава основных сотрудников технологического отдела и их большой вклад в общее развитие отдела под руководством Альфреда Ароновича Брикенштейна, а затем его воспитанника В. И. Савченко.

В. Р. Линде работает в ОИХФ с 1960 г., кандидат химических наук (1959 г.). Область научной деятельности — катализаторы и процессы гетерогенно-каталитического окисления, в частности процесс получения метакриловой кислоты методом гетерогенно-каталитического окисления изобутилена кислородом воздуха.

А. А. Радугина в Отделении с 1962 г., принимала участие в отработке процесса получения полиформальдегида, исследовании условий сополимеризации триоксана с диоксоланом, в разработке нового класса полимеризационноспособных олигомеров акрилового ряда — олигокарбонатакрилатов, занималась разработкой процесса получения нового лекарственного препарата — эмоксипина, нового процесса получения антраниловой кислоты — полупродукта для производства гербицида базаграна и красителей.

Г. П. Шилова работает в ОИХФ с 1962 г. При ее непосредственном участии созданы опытные и модельные установки синтеза полиэфиракрилатов, олигокарбонатметакрилатов и других полимеризационноспособных олигомеров. Будучи начальником опытных установок для отработки технологии процесса получения лекарственных препаратов (нитрозометилмочевина) и целого ряда процессов органического синтеза, провела большую работу по их созданию, пуску, освоению процессов и обучению обслуживающего персонала.

Г. М. Баймашова в Отделении с 1967 г., при ее активном участии разработаны технологии получения ряда важных ароматических и гетероциклических аминов, эффективных химических средств защиты растений, в частности хлорпиридиновых пестицидов.

В. Г. Дорохов работает в Отделении с 1968 г., кандидат химических наук, является высококвалифицированным специалистом в области каталитического гидрирования органических соединений. При его активном участии разработана новая технология получения ароматических аминов при нормальном давлении водорода и осуществлено ее внедрение на ряде заводов.

А. Н. Воронин в ОИХФ с 1977 г. Занимается разработкой усовершенствованной технологии гидрирования растительных жиров с целью получения пищевых саломасов, выяснением кинетических и макрокинетических закономерностей этого процесса. При его непосредственном участии на Мосжиркомбинате освоено опытно-промышленное производство пищевых саломасов по новой технологии.

В. С. Бырихин работает в ОИХФ с 1967 г., занимается разработкой катализатора-ингибитора полисульфофениленхинона, процессов получения олигоэфиракрилатов, олигоацетальакрилатов, *n*-фенилендиамина, метакрилатов фторированных спиртов.

С. Г. Алемаскин в ОИХФ с 1979 г., кандидат технических наук. Является высококвалифицированным специалистом в области технологии органического синтеза; принимал участие в разработке технологии получения *n*-фенилендиамина и мягчителя-2 — исходных продуктов для синтеза высокопрочных и термостойких полимеров. При его непосредственном участии разработан и испытан на опытной установке процесс получения 2-метилпиридина — исходного продукта для синтеза химических средств защиты растений.

В. М. Рудаков работает в Отделении с 1979 г., кандидат технических наук, специализируется в области получения полимеризационнонаполненных полиолефинов, включая разработку и исследование аппаратов для реализации этого процесса. Им были предложены оригинальные конструкции реактора полимеризации, разработан метод изучения однородности сменно-циклического псевдоожижения, что легло в основу процесса получения корпласта-С, отработанного на Мытищинском комбинате «Стройперлит».

Проводятся исследования с такими традиционными направлениями, как разработка технологий непрерывных жидкофазных процессов с использованием гетерогенных катализаторов, в том числе гидрирование жиров, нитросоединений и др.;

получение композиционных материалов методом полимеризационного наполнения;

каталитическое окисление углеводородов, в том числе селективное окисление изобутилена с получением метакриловой кислоты;

синтез олигомеров и разработка процессов тонкого органического синтеза в последние годы получили развитие работы по новым направлениям;

разработка процесса и катализаторов дегидродимеризации метана в этилен;

исследования по восстановлению метаном оксидов, сульфидов, хлоридов металлов и силикатов и создание на этой основе новых металлургических технологий;

создание технологии получения полимерных материалов в режиме фронтальной полимеризации;

создание технологии получения электропроводящих полимеров и изделий для электроники и электротехники на их основе;

разработка новых композиций ферролаков и технологий получения магнитных дисков с высокой плотностью записи;

макрокинетический анализ, моделирование и компьютерное управление технологическими процессами.

Работы проводятся совместно с коллективами исследователей, руководимых ведущими учеными ИХФ АН СССР: академиком Н. С. Ениколоповым, академиком А. Е. Шиловым, докторами наук О. В. Крыловым, Л. Я. Марголис, Ф. С. Дьячковским, Л. А. Новокшоновой, М. Л. Хидекелем, С. М. Батуриным, Г. В. Королевым, С. П. Давтяном, С. И. Худяевым и др.

Изменение тематики и направленности работ потребовало существенной реконструкции опытной базы технологического комплекса с переходом от крупных установок единого целевого назначения к универсальным установкам модульного типа, оборудованным современными многофункциональными технологическими машинами и аппаратами, оснащенных схемами автоматизированного сбора данных технологических режимов и компьютерного управления процессом на основе макрокинетических моделей. Уже создана универсальная установка для технологических исследований и отработки гетерогенно-каталитических процессов, снабженная схемой компьютерного управления технологическим режимом, оборудован новый участок для проведения работ в особо чистых условиях, на котором отрабатывается технология получения магнитных дисков с использованием разработанных в ИХФ АН СССР ферролаковых композиций.

ЛАБОРАТОРИЯ КОМПЛЕКСНЫХ КАТАЛИЗАТОРОВ

(заведующий лабораторией академик АН СССР А. Е. Шилов)

Весной 1961 г. наш Филиал посетил председатель Государственного комитета Совета Министров СССР по науке и технике Константин Николаевич Руднев. Во время обеда Александр Евгеньевич Шилов сказал, что постановка научной и научно-организационной работы в Филиале на

него произвела очень хорошее впечатление. «Филиал, — сказал он, — это второй Оксфорд» (ему представилась возможность в течение 9 месяцев 1958 г. работать в лаборатории Хиншельвуда). «Я уже давно, — говорил Александр Евгеньевич, — решил переехать в Филиал, и это будет осуществлено в самое ближайшее время». Разумеется, после такого выступления последовали дружные аплодисменты одобрения намерениям Александра Евгеньевича. Я считаю, что этот день и был началом работы А. Е. Шилова в Филиале.

Александр Евгеньевич Шилов родился в январе 1930 г. в Иванове в семье служащих, отец — профессор химии, мать — домохозяйка. В 1974 г. Александр Евгеньевич окончил среднюю школу. В этом же году его семья переехала в Киев, и Александр Евгеньевич поступил учиться в Киевский государственный университет на химический факультет, который окончил в 1952 г., получив специальность химика-органика. В октябре 1952 г. после сдачи экзаменов он был зачислен в аспирантуру Института химической физики в лабораторию Н. Н. Семенова. В 1955 г. успешно закончив аспирантуру, защитил кандидатскую диссертацию на тему «Экспериментальное исследование механизма элементарного распада некоторых галоидопроизводных», а 27 января 1968 г. А. Е. Шилов получил диплом доктора химических наук, 1 апреля 1970 г. был утвержден в ученом звании профессора по специальности химическая физика. 29 декабря 1981 г. Александр Евгеньевич избран членом-корреспондентом АН СССР по Отделению общей и технической химии Академии наук СССР. С 1961 г. заведует лабораторией комплексных катализаторов. В декабре 1990 г. Александр Евгеньевич избран в действительные члены Академии наук СССР.



А. Е. Шилов

Александр Евгеньевич Шилов — крупный ученый мирового масштаба. Основные его труды в науке посвящены проблемам кинетики химических реакций, проблемам гомогенного и комплексного катализа, химическому моделированию ферментов.

Интерес к исследованиям по химии начал проявляться у Александра Евгеньевича со школьных лет. А будучи студентом 4 курса, в лаборатории отца он выполнил исследовательскую работу, в которой было изучено нуклеофильное присоединение галоидводородов к некоторым соединениям с тройной связью. Это была первая научная работа Александра Евгеньевича, и она, естественно, в какой-то мере определила направление его дальнейшей деятельности.

В лаборатории Н. Н. Семенова А. Е. Шилов начал заниматься газовой кинетикой — изучением элементарных реакций распада галоидных алкилов. Он становится самостоятельным, творческим, активным исследователем кинетики химических реакций.

Уже тогда под руководством Александра Евгеньевича была создана научная группа в составе сотрудников А. М. Чайкина, Г. А. Капраловой, Р. Д. Сабировой. В то время Н. Н. Семенов выдвинул идею о легком протекании реакций образования атомов и радикалов в бимолекулярных реакциях валентно-насыщенных молекул. Изучением этих реакций и занималась группа Шилова и аспирант Н. Н. Семенова Ф. С. Дьячковский, который исследовал реакцию литийэтила с галоидными алкилами в растворах, а другие сотрудники изучали реакции с молекулярным фтором. Работа Ф. С. Дьячковского в какой-то мере была сходна с системами, которые изучал до наших исследований западногерманский ученый Циглер, открывший катализаторы процессов полимеризации. Тогда в 1958—1959 гг. по инициативе А. Е. Шилова в его группе были поставлены работы по выяснению условий возможного образования радикалов в циглеровских системах методом ЭПР (электронного парамагнитного резонанса). Радикалы не были обнаружены, но были найдены неизвестного происхождения парамагнитные частицы. Эта работа определила дальнейшие исследования группы. В 1958 г. А. Е. Шилов с сотрудниками А. К. Зефировой и Ф. С. Дьячковским начали изучать растворимые комплексные катализаторы полимеризации методом ЭПР и с помощью электрохимических методов. Применение электрохимических методов исследования при изучении комплексных катализаторов позволило А. Е. Шилову и его ученикам обнаружить в углеводородных и галоидуглеводородных растворителях алкилированные ионы титана и в 1960—1961 гг. высказать гипотезу об ионной природе каталитически активного центра. Согласно этим представлениям, активным центром является ион. Из этой гипотезы следовало, что активный центр является монометаллическим, а роль сокатализатора заключается в алкилировании переходного металла и стабилизации противоиона. Эти представления распространялись и на другие гомогенные, коллоидно-дисперсные и гетерогенные катализаторы.

В это же время, в 1958 г., активно изучал процессы полимеризации углеводородов в присутствии комплексных металлорганических катализаторов Николай Михайлович Чирков. И вот по вопросу о природе и строении активного центра, а вопрос природы и строения каталитически активной частицы является центральным в понимании механизма действия комплексных катализаторов при полимеризации, в 1970 г. между Н. М. Чирковым и его учениками, с одной стороны, и А. Е. Шиловым, Ф. С. Дьячковским и их учениками — с другой, началась острая принципиальная дискуссия. По представлениям Н. М. Чиркова и его учеников каталитически активной частицей (активным центром) при полимеризации является не ион, а биметаллический комплекс, включающий комплексно-связанные молекулы алкильного производного переходного металла (титана, ванадия и т. д.) и металлорганического (чаще всего алюминийорганического) сокатализатора. Рост полимерной цепи происходит путем внедрения мономера по переходной металлоуглеродной связи в активном центре. Координация способствует активации как самого мономера, так и переходной металлоуглеродной связи.

Нужно сказать, что до настоящего времени ученики Н. М. Чиркова, продолжающие исследования, начатые при его жизни, предпочитают свою концепцию каталитической полимеризации олефинов, А. Е. Шилов и Ф. С. Дьячковский по-прежнему придерживаются ионного механизма.

Эта дискуссия о природе активного центра не была чисто академической, отвлеченной, потому что выбор позиции предрешал как методологические подходы, так и перспективы дальнейшего изучения комплексных катализаторов. Этот научный спор привлек внимание многих исследователей к центральным проблемам комплексного катализа, привел к постановке специальных, направленных исследований и тем самым стимулировал ускоренное развитие комплексного катализа полимеризационных процессов.

Одновременно с проведением работ по полимеризации Александр Евгеньевич предпринял исследования по созданию катализаторов реакций фиксации молекулярного азота, аналогично ферментативно-каталитической фиксации азота микроорганизмами. Эти работы были поставлены по предложению Н. Н. Семенова; его давно занимала идея моделирования ферментов, и он всегда призывал заняться исследованиями в этой области. С этими идеями и направлениями в 1961 г. А. Е. Шилов начал свою деятельность в Филиале с небольшой группой сильных молодых ученых. Вместе с А. Е. Шиловым в Черноголовку переехал окончивший аспирантуру под руководством Н. Н. Семенова Фридрих Степанович Дьячковский, был принят в группу Юрий Георгиевич Бородько, успешно закончивший аспирантуру у академика Я. К. Сыркина; после окончания химико-технологического института им. Д. И. Менделеева пришел О. Н. Ефимов. В это же время нам удалось привлечь в Филиал М. Л. Хидекеля, квалифицированного химика-синтетика-органика, прошедшего школу известных советских ученых академика Г. А. Разуваева и А. А. Баландина.

Сильная своей научной квалификацией группа под руководством А. Е. Шилова с увлечением стала исследовать комплексные катализаторы полимеризации и восстановления и синтезировать новые окислительно-восстановительные каталитические комплексы.

Таким образом, с самого начала А. Е. Шилов сумел так развернуть свою творческую работу в Черноголовке, что уже в 1962 г. организовал лабораторию комплексных катализаторов, в которой еще более широким фронтом продолжались исследования в направлениях:

1. Изучение механизма реакций систем, фиксирующих азот в мягких условиях. Это направление вел сам Александр Евгеньевич.
2. Синтез новых окислительно-восстановительных каталитических комплексов. Этой группой работ руководил М. Л. Хидекель.
3. Каталитическая полимеризация олефинов. Руководитель группы Ф. С. Дьячковский.
4. Создание спектроскопических методик для исследования спектров различных комплексов. Руководитель Ю. Г. Бородько.

По сути дела, усилия этих четырех групп были направлены на решение одной фундаментальной проблемы — разработку научно-теоретических основ моделирования биологической фиксации молекулярного азота воздуха на искусственно созданных каталитических комплексах, аналогично биологическому ферментативно-каталитическому процессу фиксации азота микроорганизмами.

В дальнейшем каждая группа приобретала все большую самостоятельность, в результате чего на базе лаборатории А. Е. Шилова возникли четыре лаборатории: собственно лаборатория комплексных катализаторов под руководством А. Е. Шилова, лаборатории М. Л. Хидекеля, Ф. С. Дьячковского и Ю. Г. Бородько. Научная деятельность этих лабораторий в значительной части протекала в теснейшем контакте с

лабораториями окисления углеводородов (заведующий Е. Т. Денисов) и рентгеноструктурного анализа (заведующий Л. О. Атовмян).

Можно сказать, что к концу шестидесятых годов образовался сильный коллектив научных сотрудников, разрабатывавший важные проблемы химии координационных соединений — строения и электронной структуры, кинетики и механизма каталитических реакций с участием металлокомплексов, выяснения механизма действия металлоферментов и других.

Выделение научных групп в самостоятельные лаборатории не нарушило их научного единства. Они, по-прежнему активно взаимодействуя, проводили широкие исследования кинетики и механизма действия комплексных катализаторов таких важных реакций, как гидрирование, полимеризация и окисление. В лаборатории А. Е. Шилова более углубленно и по-прежнему плодотворно развивались исследования по выяснению механизма образования различных комплексов и их действия как гомогенных катализаторов с использованием принципов биологического катализа и работы по активации углеводородов.

В ходе исследования каталитической фиксации азота были предприняты попытки восстановления азота до аммиака. К сожалению, эти работы не дали ожидаемых результатов. Но тогда же аспирант А. А. Штейнман обнаружил реакцию азота с метиленом в газовой фазе, в которой образуется диазометан. А более интересный результат был получен А. К. Шиловой и Ю. Г. Бородько, когда им впервые (в 1966 г.) удалось наблюдать образование комплекса молекулярного азота с соединением рутения непосредственно из азота. В дальнейшем была поставлена задача (работа А. К. Шиловой) изучить условия, при которых азот в комплексах можно вовлечь в дальнейшие реакции.

К этому времени в работах по фиксации азота стала принимать участие лаборатория ферментативного катализа, об организации и развитии которой будет сказано ниже. Старший научный сотрудник лаборатории Герц Ильич Лихтенштейн совместно с А. Е. Шиловым и сотрудниками разработал теоретические представления, объясняющие механизм биологической фиксации азота. Из этих представлений, в частности, следовало, что азот в комплексах может превращаться в гидразин. И действительно, в 1969 г. в результате скрупулезных фундаментальных исследований было показано, что при низких температурах под действием некоторых комплексов титана азот восстанавливается до производных гидразина, из которых гидролизом можно выделить гидразин. В 1970 г. в лаборатории впервые удалось наблюдать восстановление азота до гидразина и аммиака в водных и спиртовых растворах (работа Н. Т. Денисова, А. К. Шиловой и О. Н. Ефимова) с участием комплексов молибдена и ванадия. Эти системы по механизму их действия являются аналогами биологической фиксации молекулярного азота. Весь комплекс обширных исследований механизма фиксации азота, выполненных А. Е. Шиловым и сотрудниками его лаборатории, его фундаментальность и оригинальность получил мировое признание. Эти работы успешно развиваются и в настоящее время.

Отметим следующие научные достижения лаборатории и самого Александра Евгеньевича:

1. В соавторстве с другими учеными Института химической физики в области химической кинетики установлен новый большой класс разветвленных цепных реакций с энергетическим разветвлением (в основ-

ном на примере фторирования органических и неорганических соединений в газовой фазе).

2. Установлен ионный механизм каталитической полимеризации.

3. Открыты реакции восстановления азота в гидразин и аммиак, найдены эффектные каталитические системы, моделирующие биологическую азотофиксацию.

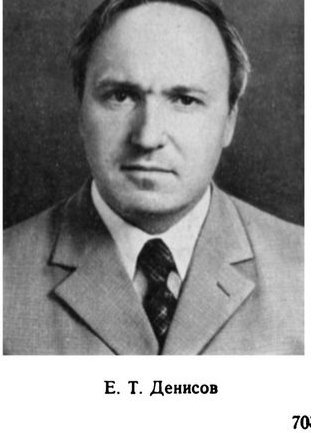
4. В области теории большое значение имеет сформулированное А. Е. Шиловым положение о многоэлектронных процессах в координационной сфере переходных металлов, нашедшее свое применение в реакциях восстановления азота, превращения окиси углерода в метанол, двуокиси углерода в формальдегид, окисление воды с образованием кислорода.

В 1979 г. открытие А. Е. Шиловым с сотрудниками новых реакций и молекулярного азота было официально зарегистрировано Государственным комитетом по делам изобретений и открытий. В 1982 г. было зарегистрировано открытие активации насыщенных углеводородов метана в растворах металлокомплексами. Это открытие новых реакций алканов в растворах комплексов металлов: изотопный обмен с растворителями, окисление, дегидрирование и другие реакции. Изучение механизма показало, что промежуточно образуются алкильные производные металлов.

ЛАБОРАТОРИЯ ОКИСЛЕНИЯ И СТАБИЛИЗАЦИИ ПОЛИМЕРОВ

(заведующий лабораторией доктор химических наук Е. Т. Денисов)

В 1960 г. был введен в эксплуатацию первый лабораторный корпус, и в нем в одном из лабораторных помещений начала свою работу в Черноголовке группа окисления (руководитель — кандидат химических наук, старший научный сотрудник Е. Т. Денисов, сотрудники В. В. Харитонов и Л. Н. Денисова — все выпускники химфака МГУ). Ученик Н. М. Эмануэля Денисов был зачислен в штаты ФИХФ еще в 1956 г. и до 1960 г. работал в Москве, ведя экспериментальную работу на кафедре «Химическая кинетика» МГУ, которую он только что окончил как аспирант. В Черноголовке эта группа продолжала начатые еще в Москве исследования по кинетике окисления спиртов и кетонов — промежуточных продуктов окисления углеводородов. Из полученных результатов здесь наиболее интересный — новая тримолекулярная реакция зарождения цепей, обнаруженная на примере окисления тетралина.



Е. Т. Денисов

В 1961 г. был организован в ФИХФ отдел гомогенного катализа под руководством А. Е. Шилова, куда и вошла группа окисления, кото-

рая тогда же пополнилась новыми сотрудниками, выпускниками химфака МГУ — В. М. Соляниковым и А. Л. Александровым. В 1962 г. с пуском корпуса химической кинетики (двухэтажного) группа переехала в этот корпус. Исследования были сосредоточены на выяснении той роли, которую межмолекулярные комплексы через водородную связь играют в механизме жидкофазного окисления. Открыты реакции образования радикалов через взаимодействие со спиртами и кетонами гидроперекисей и перекиси водорода. Наиболее новым и неожиданным было открытие кислотно-каталитического распада перекиси водорода и гидроперекисей на свободные радикалы под влиянием сильных кислот. В 1964 г. в МГУ Е. Т. Денисов успешно защитил диссертацию на соискание ученой степени доктора химических наук по теме «Элементарные реакции жидкофазного окисления органических соединений».

В Институте химической физики АН СССР в 1965 г. было принято решение о расширении исследований по деструкции и стабилизации полимеров под руководством академика Н. М. Эмануэля. В ФИХФ в этот отдел были включены лаборатория А. Ф. Луковникова и группа Е. Т. Денисова. В 1967 г. на основе этой группы была организована лаборатория окисления и стабилизации полимеров под руководством доктора химических наук Е. Т. Денисова в составе 11 человек.

За последние годы в этой лаборатории получен ряд важных результатов по выяснению механизмов действия ингибиторов и окислительной деструкции карбоцепных полимеров. Здесь прежде всего можно отметить явление многократного обрыва цепей на ингибиторах, замеченное впервые на примере окисления циклогексанола с ингибитором — α-нафтиламином, участие алкильных радикалов полимера в обрыве цепей на ингибиторах (раньше предполагалось, что реагируют с ингибитором только перекисные радикалы), концепцию о цепном окислении полимера как реакции с эстафетным механизмом перемещения свободной валентности, впервые обнаруженное влияние клетки полимера на константу скорости медленной бимолекулярной реакции.

Результаты работы этой группы (лаборатории) нашли свое отражение в монографиях «Цепные реакции окисления углеводородов в жидкой фазе» (Н. М. Эмануэль, Е. Т. Денисов и З. К. Майзус. М.: Наука, 1965 г.) и «Механизм жидкофазного окисления кислородсодержащих соединений» (Е. Т. Денисов, Н. И. Мицкевич, В. Е. Агабеков. Минск, «Наука и техника», 1975 г.). Фундаментальным трудом Е. Т. Денисова явился справочник «Константы скорости гомолитических жидкофазных реакций» (М.: Наука, 1971 г.).

В этом труде собраны и систематизированы кинетические данные в области кинетики радикальных реакций.

Денисов Евгений Тимофеевич родился в 1930 г. в Калуге в семье служащего. В 1948 г. он окончил с золотой медалью 5-ю мужскую среднюю школу и поступил на химический факультет МГУ. Слушал лекции В. И. Спицына (неорганическая химия), А. Н. Несмеянова (органическая химия), А. П. Ребиндера (физическая и коллоидная химия). На 2-м курсе он пришел на кафедру «Химическая кинетика, где как студент-практикант начал свое обучение химической кинетике, слушал лекции по химической кинетике, которые читал Н. М. Эмануэль, присутствовал на семинарах кафедры, которые вел Н. Н. Семенов.

Свою дипломную работу «Окисление циклогексана кислородом воздуха в жидкой фазе под давлением» выполнял под руководством Ильи Васильевича Березина. В 1953 г. после окончания МГУ он поступил

в аспирантуру при кафедре «Химическая кинетика» и за 3 года под руководством Н. М. Эмануэля выполнил диссертационную работу кандидата химических наук на тему «Кинетика каталитического окисления циклогексана с точки зрения цепной теории вырожденных разветвлений», а в начале 1957 г. он ее защитил.

В 1956 г. по рекомендации Н. М. Эмануэля Денисов Е. Т. был принят на работу в Филиал Института химической физики АН СССР. В этот период филиал только проектировался, жить пришлось в Ногинске, работать (временно) на территории кафедры «Кинетика» МГУ. С 1960 г. появилась возможность работать уже в Черноголовке, где удалось в скромном масштабе развернуть работы по изучению механизма окисления спиртов и кетонов. В начале 60-х годов Е. Т. Денисовым с небольшой группой сотрудников (В. В. Харитонов, В. М. Соляников, А. А. Александров) была получена серия новых экспериментальных результатов по механизму и элементарным реакциям цепных процессов окисления углеводородов и кислородсодержащих соединений. В 1964 г. он защитил докторскую диссертацию на тему «Элементарные реакции жидкофазного окисления органических соединений».

В середине 60-х годов Е. Т. Денисов со своими коллегами получил новые экспериментальные результаты по действию ингибиторов на цепное окисление, т. е. установил факт многократного обрыва цепей на ароматических аминах и катионах металлов переменной валентности в окисляющихся спиртах.

В течение 17 лет в лаборатории Евгения Тимофеевича проводились исследования кинетики окисления полимеров и механизма действия ингибиторов окисления. Раскрыт механизм окислительной деструкции полимеров на ранних стадиях окисления. Открыт многократный обрыв цепей на нитроксильных радикалах — промежуточных продуктах превращения пиперидинов — светостабилизаторов полимеров. Получены свидетельства сильного влияния полимерной матрицы на протекающие в ней радикальные реакции. Результаты этой работы обобщены Е. Т. Денисовым в монографии «Окисление и деструкция карбоцепных полимеров» (М.: Химия, 1989 г.).

Под влиянием В. Н. Кондратьева Денисов вел большую работу по сбору и систематизации кинетических констант элементарных радикальных реакций в растворах. Он подготовил и выпустил справочник «Константы скорости гомолитических жидкофазных реакций» (М.: Наука, 1971 г.) и участвовал в составлении таблиц констант скорости элементарных реакций в газовой, жидкой и твердой фазах, которые готовила комиссия под руководством В. Н. Кондратьева. В последние годы на основании опыта и собранных данных он организовал Банк кинетических констант радикальных жидкофазных реакций.

В 1969 г. при поддержке Н. Н. Семенова и Н. М. Эмануэля Денисов организовал в Уфе, в Башкирском государственном университете кафедру «Химическая кинетика». В течение ряда лет он читал студентам кафедры лекции по химической кинетике. На основе этих лекций он написал учебник «Кинетика гомогенных химических реакций» (Высшая школа, 1978, 1988 гг.).

С 1985 г. лаборатория, которой руководит Е. Т. Денисов, переименованная в лабораторию кинетики радикальных жидкофазных реакций, ведет исследования по изучению малоизученных радикальных реакций и новых аспектов ингибирования окислительных процессов в органических соединениях. Два сотрудника лаборатории, Соляников Вячеслав

Маркович и Александров Альберт Леонидович, защитили в 80-х годах докторские диссертации.

ЛАБОРАТОРИЯ СИНТЕЗА КОМПЛЕКСНЫХ КАТАЛИЗАТОРОВ

(заведующий лабораторией доктор химических наук М. Л. Хидекель)

Лаборатория синтеза комплексных катализаторов М. Л. Хидекеля (подобно лаборатории органического синтеза Л. Т. Еременко) является в некотором роде уникальной в общей системе Филиала, потому что в нашем институте не было систематических исследований по синтезу различных соединений, а тем более по синтезу каталитических систем. И лишь в конце 50-х годов, в связи с широкой постановкой исследований по взрывчатым веществам, по синтезу нитросоединений, процессам полимеризации, по синтезу различных мономеров, стабилизаторов, гомогенному катализу, физико-химической онкологии и биохимическому синтезу и т. д., синтетическое направление стало существенной частью научных исследований института, в котором имеется 5 синтетических лабораторий. Лаборатория синтеза комплексных катализаторов, официально созданная в октябре 1969 г. на базе группы М. Л. Хидекеля, должна была сосредоточить свои исследования в направлениях:



М. Л. Хидекель

1. Синтез комплексных соединений и получение систем, обладающих каталитическими свойствами в окислительно-восстановительных, полимеризационных и олигомеризационных процессах.

2. Синтез комплексных соединений, обладающих проводящими и другими специальными свойствами.

Как уже было сказано, начиная с 1961 г. в группе, а затем и в лаборатории плодотворно развивались работы, имевшие целью использовать представления, выработанные в ферментативном катализе, для создания аналогов биологических катализаторов окислительно-восстановительных процессов. Ученые Филиала, пожалуй, впервые стремились, в отличие от предыдущих исследований, создавать не модели ферментов, имитирующие те или иные стороны механизма действия и строения последних, а аналоги биокатализаторов, воплощающие некоторые общие принципы биологического катализа. Имелось в виду, что в будущем это приведет к созданию реальных катализаторов химических процессов, имеющих практическую значимость. Этот подход требовал привлечения в катализ методов синтеза, разработанных в органической и координационной химии, что и осуществлялось успешно в процессе исследований Михаилом Львовичем, крупным специалистом-синтетиком, учеником, как уже говорилось, известных советских ученых — академиков Г. А. Разу-

ваева, специалиста в области органической и элементоорганической химии, и А. А. Баландина, создателя крупной каталитической школы. Сотрудники Михаила Львовича, начавшие с ним работать с первых дней, — А. С. Астахова, О. Е. Еременко, В. В. Карпов — также были органиками.

В начальный период (60-е годы) Михаилом Львовичем с сотрудниками были выработаны представления, позволившие методами синтеза создать катализаторы и каталитические системы процессов переноса электронов в жидкой фазе. В конечном счете на основе этого метода были разработаны и внедрены в производство катализаторы промышленного органического синтеза.

Разработанные высокоэффективные и стабильные катализаторы гидрирования позволили создать в промышленности непрерывные процессы получения ряда практически важных аминов. Эти процессы высокоэкономичны, характеризуются мягкими условиями, простотой аппаратурного оформления, большой селективностью, малым количеством сточных вод. Кроме того, использование разработанных систем позволило внедрить в промышленность процессы получения ряда комплексов платины, родия, палладия и других благородных металлов в мягких условиях, провести селективное отделение золота от других металлов.

Результаты работ по процессам переноса электрона создали основу для постановки исследований по синтезу систем переноса электронов в твердой фазе и на границе металл—жидкая фаза. Эти работы проводились творчески инициативными сотрудниками Михаила Львовича Р. Н. Любовской, пришедшей к нам из Института органической химии АН СССР, и Э. Б. Ягубским, выпускником Московского института тонкой химической технологии им. М. В. Ломоносова. К этому циклу работ были привлечены физические лаборатории по исследованию геометрической структуры соединений — лаборатория рентгеноструктурного анализа Л. О. Атовмяна, по спектроскопическому исследованию анизотропности соединений, оптических свойств, электронной структуры — лаборатория спектроскопии Ю. Г. Бородько. Лаборатория И. Ф. Щеголева широко организовала исследования физических свойств комплексов, в частности электропроводимости, теплоемкости в широком интервале температур от комнатной до гелиевых.

Наряду с созданием каталитических систем, в лаборатории успешно разрабатывались методы синтеза других комплексных соединений и способы селективного растворения металлов. И. П. Лаврентьеву удалось разработать методы окисления переходных металлов в органических средах в мягких условиях и тем самым связать научные интересы лаборатории с рядом практических задач.

Синтетическая деятельность лаборатории способствовала постановке и проведению на более высоком уровне работ других лабораторий: получением соединений, их очисткой, определением некоторых химических параметров соединений, технологическими рекомендациями по их получению и пр. Коллектив лаборатории и ее руководитель плодотворно сотрудничали с другими подразделениями Филиала и рядом отраслевых институтов и промышленных предприятий.

Хидекель Михаил Львович родился 19 декабря 1932 г. в Горьком в семье врачей. В 1950 г. окончил с золотой медалью среднюю школу и в этом же году поступил учиться на химический факультет Горьковского государственного университета им. Н. И. Лобачевского.

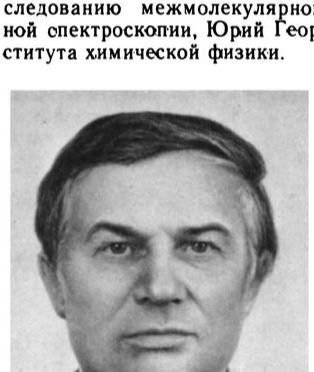
В 1955 г., после окончания с отличием Горьковского госуниверситета, поступил в аспирантуру Института органической химии им. Н. Д. Зелинского АН СССР. По окончании аспирантуры, защитив кандидатскую диссертацию, переехал в Горький и поступил на работу в Научно-исследовательский институт химии при Горьковском госуниверситете.

В сентябре 1962 г. М. Л. Хидекель был принят на работу в Филиал Института химической физики АН СССР. 14 марта 1969 г. им была защищена диссертация на соискание ученой степени доктора химических наук на тему «Синтез и исследование комплексных катализаторов — моделей и аналогов ферментов».

ЛАБОРАТОРИЯ МОЛЕКУЛЯРНОЙ СПЕКТРОСКОПИИ

(заведующий лабораторией доктор химических наук Ю. Г. Бородько)

В 1973 г., как уже говорилось выше, на базе группы того же названия была создана лаборатория молекулярной спектроскопии под руководством Юрия Георгиевича Бородько. Юрий Георгиевич окончил в 1958 г. физический факультет Московского государственного университета и работал младшим научным сотрудником в лаборатории строения молекул и природы химической связи под руководством известного ученого академика Я. К. Сыркина в Московском институте тонкой химической технологии. Защитив в 1962 г. кандидатскую диссертацию по исследованию межмолекулярного взаимодействия методами молекулярной спектроскопии, Юрий Георгиевич перешел на работу в Филиал Института химической физики.



Ю. Г. Бородько

Главным направлением работ лаборатории, естественно, является исследование строения и электронной структуры комплексов переходных металлов спектральными методами для выяснения, главным образом, механизма активации «малых» молекул, таких как молекулярный азот, двуокись углерода, ацетилен, соединениями переходных металлов, а также способов координации распределения электронной плотности, влияния окружения на состояние этих молекул, играющих важную роль как в биологической химии, так и промышленной технологии. Наряду с исследованиями, относящимися к комплексному катализу, ведутся серьезные работы, связанные с выяснением механизма гетерогенного катализа, для чего спектральными методами изучаются свойства поверхностного слоя катализаторов и их зависимость от различных факторов, связанных со способом приготовления катализаторов и с протеканием самой реакции.

В лаборатории развиваются исследования по фотохимии координационных соединений: изучаются превращение азотных комплексов под действием света и вовлечение молекулярного азота в химические реакции. В кооперации с лабораторией синтеза комплексных катализаторов исследуются оптические свойства электропроводящих комплексов, детально изучаются характерные особенности спектров поглощения и отражения монокристаллов высокопроводящих комплексов в поляризованном свете.

Весь названный цикл фундаментальных исследований проводится коллективом квалифицированных сотрудников — А. К. Шиловой, Л. М. Качапиной, И. Н. Ивлевой, Е. Ф. Квашиной, А. П. Пивоваровым, Ю. В. Гак и др. Всего в составе лаборатории имеется 20 сотрудников. Сам Юрий Георгиевич, являясь крупным специалистом в области молекулярной спектроскопии, уделяет большое внимание постановке исследований на высоком методическом уровне. Лаборатория благодаря его энергии оснащена современным оборудованием, позволяющим регистрировать поглощение, излучение и отражение в широком интервале длин волн; измерять магнитную восприимчивость веществ при температуре жидкого гелия. В его лаборатории нашел широкое применение новый экспериментальный метод — рентгеновская фотоэлектронная спектроскопия, — позволяющий получать уникальную информацию о свойствах слоя вещества, не превышающего 20—30 ангстрем.

Юрий Георгиевич Бородько родился 14 июля 1935 г. в селе Ляпетика, Березниговатского района, Николаевской области в семье служащих. Начало Великой Отечественной войны застало семью в Белгороде, а в 1944 г. семья переехала в Курск, а в 1946 г. — в Орел. Здесь в 1952 г. Юрий Георгиевич закончил среднюю школу и в этом же году поступил в Московский государственный университет на физический факультет.

В 1958 г. после окончания МГУ Ю. Г. Бородько был направлен на работу в Московский институт тонкой химической технологии, где работал в должности старшего инженера до 1962 г.

В 1962 г. Юрий Георгиевич перешел на работу в Филиал Института химической физики АН СССР в Черноголовке. В 1974 г. защитил докторскую диссертацию на тему «Спектроскопическое исследование комплексов молекулярного азота».

ЛАБОРАТОРИЯ КИНЕТИКИ ФЕРМЕНТАТИВНОГО КАТАЛИЗА

(заведующий лабораторией доктор химических наук Г. И. Лихтенштейн)

В 1962 г. по инициативе Н. Н. Семенова и А. Е. Шилова была организована лаборатория кинетики ферментативного катализа.

К началу шестидесятых годов уже было известно около тысячи ферментов — биологических катализаторов, ускоряющих огромное число различных химических реакций в живых организмах. Исследование ферментативных реакций, проведенное учеными в разных странах, показало, что они не только обеспечивают практически все процессы жизнедеятельности, но и сами по себе являются первоклассными химическими катализаторами. По своей рекордно высокой каталитической активности, исключительной избирательности и

специфичности, способности к регулировке ферменты значительно превосходили все известные химические катализаторы. По мнению Н. Н. Семенова, химическая наука и в известной мере химическая технология будущего в значительной степени будут основываться на принципах биологического катализа, на принципах химической бионики.



Г. И. Лихтенштейн

Поэтому с самого своего основания лаборатория кинетики ферментативного катализа планировала и осуществляла свою работу в тесном контакте с лабораторией комплексных катализаторов и другими лабораториями отдела гомогенного катализа, целью которого была разработка и реализация основных принципов химической бионики. По замыслу организаторов отдела главными объектами изучения и моделирования должны быть процессы, имеющие фундаментальное значение как с практической, так и с теоретической точки зрения. Таким требованиям удовлетворяли процессы биологической фиксации молекулярного азота ферментативного окисления насыщенных углеводородов, фотосинтеза и реакций синтеза и утилизации энергии АТФ — универсального источника энергии в живых системах.

Организатором и первым научным руководителем лаборатории был доктор химических наук, профессор Виктор Андреевич Яковлев, крупнейший специалист в области кинетики ферментативного катализа. Виктор Андреевич пришел в Филиал Института химической физики уже зрелым ученым, имеющим большой опыт организаторской и научной работы. Выполненные под его руководством исследования в области энзимологии и, в частности, по кинетике ацетилхолиэнстеразных процессов получили всеобщее признание как в нашей стране, так и за рубежом. Химик по образованию и по образу мышления Виктор Андреевич глубоко разобрался в специфике ферментных систем и умело использовал современные физико-химические подходы. Его широкая научная и общая эрудиция, большой энтузиазм, высокий личный авторитет среди научной общественности, энергия и инициативность имели решающее значение для успешного решения очень трудной задачи: создать в кратчайший срок в недрах физико-химического института современную биохимическую лабораторию.

По совету Н. Н. Семенова и А. Е. Шилова в качестве первой проблемы лаборатория выбрала процесс биологической фиксации азота. В начале шестидесятых годов специалистами в области химии и энзимологии такой выбор мог казаться одновременно и дерзким, и наивным. Молекулярный азот считался классическим инертным газом, и существующие теоретические представления как будто бы указывали на невозможность вовлечения этого соединения в каталитический процесс в мягких условиях. Сильные восстановители, окислители, кислоты и основания оказывались полностью неэффективными, что находило соот-

ветствующее объяснение при рассмотрении особенностей строения молекулярного азота. И только сам факт существования многочисленных азотфиксирующих микроорганизмов, которые по подсчетам специалистов фиксировали около ста миллионов тонн азота в год, давал надежду на принципиальную возможность мягкой фиксации. Однако имеющаяся в то время информация о биологической фиксации была неутешительной. Многочисленные и многолетние попытки ученых зарегистрировать существование фермента-фиксатора азота или хотя бы получить устойчивость в реакции фиксации вне клетки терпели неудачу.

Тем не менее небольшой коллектив молодой лаборатории, к которому один за другим примыкали как уже достаточно опытные ученые (химики — кандидат химических наук В. Р. Линде, Л. А. Сырцова, И. Н. Ивлева и микробиолог Л. В. Воробьев), так и молодые, только что окончившие институт специалисты (Л. А. Левченко, Р. И. Гвоздев, Г. И. Слепко), энергично взялся за организацию лаборатории и за первые научные поиски в неизведанной области.

Прежде всего было решено разобраться в вопросах локализации ферментативной системы фиксации азота в субклеточных органеллах микроорганизма азотобактера и функциональной связи этой системы с другими биохимическими процессами. Эта сложная задача была решена с помощью оригинального подхода, основанного на комплексном исследовании целых клеток и их фрагментов методами биохимии и электронной микроскопии. В частности, изучение конкуренции между молекулярным азотом и определенными красителями (формозанами) (В. Я. Яковлев, Л. А. Левченко) показало, что процесс фиксации азота локализуется во внутриклеточных мембранах. Подробнее биохимическое исследование (В. А. Яковлев, И. Н. Ивлева) выявило, что донором электронов для процесса фиксации азота является флавиновый фрагмент дыхательной цепи азотобактера. Р. И. Гвоздевым и В. А. Яковлевым была показана принципиальная роль молибдена в процессах фиксации азота.

В 1966 г. в состав лаборатории вошла группа кинетики ферментативного катализа Института белка АН СССР. Руководитель группы кандидат химических наук, старший научный сотрудник Герц Ильич Лихтенштейн — физикохимик по образованию — был дипломником, а затем аспирантом Института химической физики. Опыт кинетического и физико-химического исследования, приобретенный в нашем институте, в сочетании с опытом изучения ферментов в Институте белка в значительной мере способствовал тому, что группа смогла эффективно приложить принципы и методологию катализа. В 1967 г. после перехода профессора В. А. Яковлева на пост директора Института витаминов Г. И. Лихтенштейн стал руководителем лаборатории кинетики ферментативного катализа.

К этому времени биохимическая картина ферментативной фиксации молекулярного азота в определенной мере прояснилась. В работах американских биохимиков было показано, что восстановление молекулярного азота в аммиак может осуществляться в присутствии молибдена и железосодержащих белковых фракций под действием модельного химического восстановителя дитионита и требует затраты энергии АТФ. Однако для расшифровки строения и механизма действия фермента нитрогеназы необходимо было выполнить цикл работ, включающий выделение и очистку фермента в анаэробных условиях и последующие кинетические физико-химические его исследования. Нужно отметить, что

в Советском Союзе в то время не было опыта работы со столь сложным биологическим объектом в природных условиях.

Благодаря интенсивной трехлетней работе целой группы химиков и биохимиков (В. Р. Линде, Р. И. Гвоздев, Л. А. Сырцова, Г. И. Слепко, А. П. Садков), лаборатория получила на вооружение серию методик, позволяющих проводить такие операции, как ионно-обменную хроматографию, гель-фильтрацию, дробное осаждение, гель-электрофорез, ультрацентрифугирование и различные физические и кинетические измерения в строго анаэробных условиях. Это, в свою очередь, позволило разработать методы выделения и очистки нитрогеназы и ее компонентов из биомассы азотобактера, которая нарабатывалась на ферментной установке, созданной в группе кандидата биологических наук Л. Л. Гуманова.

Проведенный в 1966—1969 гг. цикл исследований выявил ряд кинетических и структурных свойств нитрогеназы. Одновременно Г. И. Лихтенштейном и А. Е. Шиловым был выполнен теоретический анализ кинетических и термодинамических особенностей каталитической фиксации азота в мягких условиях. При этом авторы пришли к важному выводу (принципиальному) о том, что для осуществления каталитического цикла необходимо реализовать четырехэлектронный механизм восстановления молекулярного азота с помощью многоядерного металлсодержащего комплекса, обладающего некоторым оптимальным окислительно-восстановительным потенциалом.

Дальнейший прогресс исследований в области биологической фиксации азота и других областях ферментативного катализа был связан с разработкой новых методов изучения строения и динамических свойств белков. Разработка этих методов началась с 1963 г., еще в то время, когда группа кинетики находилась в составе Института белка. Уже тогда было очевидно, что решение сложных задач расшифровки строения активных центров ферментов, регистрации тонких конформационных переходов во время их работы и определение их микрожесткости невозможно, если использовать традиционные физико-химические подходы в самом лучшем исполнении.

Программу создания новых подходов удалось реализовать в полной мере только в рамках Института химической физики, опираясь на давние традиции глубоких кинетических и физико-химических исследований института. Начиная с 1966 г. были разработаны и введены в практику научных исследований методы спиновых меток и меток-тушителей люминесценции, затем в 1971—1975 гг. метод гамма-резонансных и электронно-плотных меток. В создании этого нового направления приняли активное участие как уже опытные сотрудники лаборатории (Л. А. Левченко, Р. И. Гвоздев, Л. А. Сырцова, Е. Я. Алфимова), так и молодые физики и химики, воспитанные в лаборатории со студенческой скамьи (Е. Н. Фролов, А. И. Куликов, А. И. Котельников, А. П. Садков, П. Х. Бободжанов, Ю. Д. Ахмедов).

С помощью новых методов лаборатории удалось решить ряд весьма сложных задач. Было установлено пространственное расположение основных функциональных участков активного центра нитрогеназы и построена схема механизма действия этого фермента. На примере целого ряда ферментов (гемоглобин, лизоцим, миоглобин, миозин, глутаматаспартат, трансаминаза, химотрипсин) были открыты так называемые трансглобулярные эффекты — тонкие конформационные изменения, распространяющиеся по макромолекулам во время их работы. Трансглобу-

лярные эффекты были зарегистрированы с помощью спиновых и люминесцентных меток — этих своеобразных «микросейсмических станций». Методы меток позволили также оценить микродинамические свойства различных участков ряда ферментов, включая активные центры. Г. И. Лихтенштейном совместно с А. Е. Шиловым и Н. Н. Семеновым были выполнены обобщающие работы по теории многоэлектронных процессов в химии и биологии, по механизму утилизации энергии АТФ. Результаты, полученные в области биологической фиксации молекулярного азота, были использованы А. Е. Шиловым с сотрудниками для создания модельного химического катализатора фиксации атмосферного азота в аммиак и гидразин в мягких условиях.

Методы, разработанные в лаборатории, получили широкое распространение в научных исследованиях в СССР и за рубежом. В настоящее время они используются более чем в двадцати лабораториях ряда ведущих институтов нашей страны.

Герц Ильич Лихтенштейн родился 27 мая 1934 г. в Арзамасе. В этом же году семья переехала в Душанбе, где в 1951 г. он окончил среднюю школу с золотой медалью. В 1956 г. Герц Ильич окончил химический факультет Горьковского государственного университета им. Н. И. Лобачевского. После окончания университета до 1959 г. работал в Институте химии АН ТаджССР сначала лаборантом, потом младшим научным сотрудником. В 1959 г. поступил в аспирантуру Института химической физики АН СССР. В 1962 г., по окончании аспирантуры, вернулся в Институт химии АН ТаджССР, а через год перешел в Институт молекулярной биологии АН СССР (создававшегося тогда Института белка АН СССР).

В Филиале Института химической физики АН СССР в Черноголовке Герц Ильич начал работать с 12 июля 1966 г. сначала в должности старшего научного сотрудника, а затем заведующего лабораторией. В 1971 г. защитил докторскую диссертацию, в 1976 г. ему присвоено звание профессора.

ЛАБОРАТОРИЯ РЕНТГЕНОСТРУКТУРНОГО АНАЛИЗА

(заведующий лабораторией доктор химических наук Л. О. Атовмян)

При организации исследований по гомогенному катализу Н. Н. Семенов обратил наше внимание на необходимость изучения, наряду с кинетикой и механизмом процесса, также и структуры координационных соединений переходных металлов. Для этого было решено организовать исследования по рентгеноструктурному анализу. Нужно было найти специалиста и создать необходимую экспериментальную базу. По рекомендациям В. В. Воеводского и Г. Б. Бокия в качестве специалиста по рентгеноструктурному анализу в 1960 г. в Филиал был принят на должность младшего научного сотрудника Лев Оганович Атовмян, окончивший аспирантуру в Институте неорганической химии АН СССР под руководством члена-корреспондента АН СССР Г. Б. Бокия.

Льву Огановичу в первую очередь пришлось заняться оснащением группы необходимым оборудованием, приборами и подбором сотрудников. В группу были приняты физики, окончившие Ростовский государственный университет, О. А. Дьяченко, В. В. Ткачев, О. А. Красочка,

Г. А. Клицкая, З. Г. Алиев. Группа развернула свою работу в тесном контакте с лабораторией комплексных катализаторов, исследуя структуры комплексных соединений.

Наличие математического отдела в существенной степени способствовало развитию рентгеноструктурных исследований в ИХФ АН СССР. Еще в 1960 г. Н. Н. Семенов поставил перед математическим отделом задачу разработки и постановки на ЭВМ вычислительных методов по рентгеноструктурному анализу.



Л. О. Атовмян

Совместная работа сотрудников группы рентгеноструктурного анализа с математиками (руководитель работ Б. Л. Тарнопольский) при активном участии сотрудников ИОНХ АН СССР (профессор М. А. Порай-Кошиц). ИНЭОС АН СССР (Ю. Т. Стручков), ИК АН СССР (В. И. Симонов) привела группу Б. Л. Тарнопольского к созданию первого в СССР вычислительного комплекса по рентгеноструктурному анализу — «Рентген».

В 1976 г. на базе группы была организована лаборатория рентгеноструктурного анализа. Руководителем лаборатории был назначен Л. О. Атовмян.

В 1971 г. был приобретен для лаборатории наиболее современный рентгеновский прибор — автоматический дифрактомер.

Приобретение дифрактометра резко повысило возможности лаборатории и уровень научно-исследовательских работ. Исследования строения комплексных соединений, проведенные в лаборатории, получили международную известность. В частности, исследования строения оксокомплексов переходных металлов позволили сформулировать основные черты химии и стереохимии комплексных соединений переходных металлов в их высших степенях окисления.

Результаты этого большого цикла исследований легли в основу докторской диссертации Л. О. Атовмяна (1971 г.) и монографии «Кристаллохимия и стереохимия координационных соединений молибдена», написанной совместно с членом-корреспондентом АН СССР М. А. Порай-Кошицем.

Нужно сказать, что в лаборатории, наряду с большой работой по выяснению геометрических структур множества соединений, поступающих от лаборатории Филиала, проведен также большой цикл систематических исследований строения комплексов тетрацианохинодиметана с органическими катионами — соединений, являющихся перспективными высокотемпературными сверхпроводниками. Выявлены основные кристаллохимические закономерности, определяющие электропроводность кристаллов этих комплексов. Эта работа проводилась совместно с лабораториями Щеголева и Хидекеля.

Лаборатории рентгеноструктурного анализа ОИХФ АН СССР принадлежит ведущее место также и в исследованиях строения полинитро- и кремнийорганических соединений.

В центре внимания лаборатории находятся суперионные, высокотемпературные проводники, структурная фотохимия, биоактивные вещества. За время своего существования лаборатория много и плодотворно работает в области материалов новой техники.

Сегодня лаборатория кристаллохимии ИХФ АН СССР является одним из самых передовых и авторитетных кристаллохимических центров в СССР. В составе сотрудников лаборатории имеется четыре доктора и 8 кандидатов наук.

Лев Оганович Атовмян родился в июле 1928 г. в Тбилиси. Среднюю школу окончил в Ереване. В 1951 г. окончил химический факультет Ереванского государственного университета. Затем был направлен на завод, где проработал до 1954 г. После окончания аспирантуры в Институте неорганической химии АН СССР, как мы уже говорили, в 1960 г. был принят на работу в Институт химической физики, в связи с постановкой работ по рентгеноструктурному анализу в Филиале. В 1971 г. Лев Оганович защитил докторскую диссертацию по теме «Строение оксокомплексов молибдена, осмия и других переходных металлов».

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКАЯ ОНКОЛОГИЯ

Напомним, что в 1957 г. Н. М. Эмануэль выдвинул идею о важной роли свободнорадикальных механизмов при размножении раковых клеток и соображения о возможных путях физико-химического (кинетического) подхода к лечению раковых заболеваний. Суть идеи заключалась в подборе химических соединений-ингибиторов, которые, включаясь в биохимические процессы в опухолевых клетках, могли бы подавить биосинтетические процессы и тормозить рост опухоли. Идея Эмануэля была заманчива, проста и актуальна по своей цели. Нужно было приступать к организации ее реализации. Требовалось строить помещение, подбирать кадры, приобретать оборудование, потому что этого не было. Как уже говорилось, институт не имел свободной необходимой лабораторной площади для расширения экспериментальных работ. Но актуальность проблемы заставляла находить выход. И вот однажды, в августе или июле 1958 г., возвратившись из отпуска, я зашел в кабинет к Н. Н. Семенову. Николай Маркович и Николай Николаевич размышляли, как найти помещение, где бы можно было начать онкологические работы. Решили приспособить ветхий деревянный, когда-то построенный нашим архитектором Сидоровым П. И. для временного жилья флигелек и что-то сделать в помещении бомбоубежища. Мне казалось, что овчинка выделки не стоит, и после некоторых размышлений мы решили информировать о новом физико-химическом подходе к лечению раковых больных секретаря ЦК КПСС тов. Ф. Р. Козлова и просить его поручить Моссовету построить нам небольшие по площади помещения для этих работ. Тут же было написано письмо тов. Ф. Р. Козлову. Так возник корпус № 8.

Одновременно было решено построить в Филиале виварий и начать работы по первичному отбору химических соединений, обладающих противоопухолевым действием, и детальному изучению молекулярных ме-

ханизмов действия наиболее эффективных из них. Для этих исследований был предоставлен специально оборудованный небольшой корпус с виварием (павильон № 4). Первыми научными сотрудниками группы экспериментальной онкологии были ученики Николая Марковича Нина Петровна Коновалова и Геннадий Николаевич Богданов. В группу входили также младший научный сотрудник Васильев Л. С. и лаборант Сурина Л. П. Постепенно сложился довольно большой коллектив ученых разных специальностей (химиков, физиков, биологов и врачей). За сравнительно короткое время были изучены кинетические закономерности роста различных экспериментальных опухолей и развития перевиваемых лейкозов; для препаратов фенольного ряда была установлена взаимосвязь между их физико-химическими свойствами и противоопухолевой активностью. Была высказана гипотеза, что усиление антилейкемического действия оксидифенилов связано с увеличением устойчивости свободных радикалов, образующихся при окислении соответствующих фенолов.

С вводом в строй здания вивария представилась возможность развивать исследования по физико-химическим основам онкологии — изучению биофизических и биохимических особенностей, характеризующих опухолевый рост. Были созданы лаборатория экспериментальной химиотерапии под руководством Н. П. Коноваловой и лаборатория физикохимии биосистем под руководством Г. Н. Богданова.

ЛАБОРАТОРИЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ХИМИОТЕРАПИИ ОПУХОЛЕЙ

(заведующая лабораторией доктор биологических наук Н. П. Коновалова)

Основное направление работ лаборатории было связано с изучением процессов опухолевого роста и воздействия на них различных противоопухолевых препаратов.

Развитие работ лаборатории идет в направлении создания кинетических методов для оценки эффективности противоопухолевых воздействий с использованием ЭВМ. Разработаны количественные критерии, позволяющие оптимизировать комбинированную терапию, оценивать различия в степени чувствительности к лечению первичных рецидивирующих и метастатических опухолей, освоен метод трансплантации опухолей человека животным с целью прогнозирования клинической эффективности различных препаратов.

Приоритетным для лаборатории является направление, связанное с использованием нитроксильных радикалов для модификации биологических свойств препаратов, позволяющее создавать принципиально новые противоопухолевые соединения с пониженной токсичностью и более эффективным действием на опухолевые клетки. На препарат этого типа, разработанный в лаборатории, получены патенты Англии, США, Франции, Голландии, ФРГ.

Фундаментальные исследования, проводимые лабораторией, связаны с изучением молекулярных и клеточных механизмов развития различных опухолевых процессов и воздействия на них активных противоопухолевых препаратов. Исследуются также кинетические закономерности, клеточный и цитогенетический механизмы возникновения лекарственной устойчивости. Ведутся квантово-химическое прогнозирование

и изучение молекулярных механизмов действия противоопухолевых препаратов.

Ежегодно в лаборатории проводится первичный отбор 70—80 вновь синтезированных потенциально активных противоопухолевых соединений.

Заведующая лабораторией экспериментальной химиотерапии опухолей Нина Петровна Коновалова родилась в 1930 г., окончила Ташкентский медицинский институт. В 1958 г. начала работать в Институте химической физики АН СССР, в лаборатории Николая Марковича Эмануэля.

В 1976 г. Н. П. Коновалова защитила докторскую диссертацию на тему «Кинетика и химиотерапия экспериментальных опухолей». В 1980 г. в числе других сотрудников отдела кинетики химических и биологических процессов Нине Петровне Коноваловой присуждена премия Совета Министров СССР за создание препарата «Дибунол».



Н. П. Коновалова

ЛАБОРАТОРИЯ ФИЗИКОХИМИИ БИОСИСТЕМ

(заведующий лабораторией кандидат химических наук Г. Н. Богданов)

Геннадий Николаевич Богданов родился в 1934 г. в Брянске. В Институт химической физики пришел в 1958 г. после окончания с отличием химического факультета МГУ, где в студенческие годы работал на кафедре «Металлоорганическая химия» под руководством О. А. Реутова. В аспирантуру ИХФ Г. Н. Богданов поступил по «несмеяновскому набору», когда с целью развития химической и биологической науки по решению президента АН СССР академика А. Н. Несмеянова в академические институты была направлена большая группа молодых специалистов.

Научным руководителем аспирантской работы Г. Н. Богданова был Николай Маркович Эмануэль. Тогда, в 1958 г., вышла первая работа Н. М. Эмануэля и Л. П. Липчиной о противолейкозном эффекте ингибиторов свободнорадикальных реакций. К этой работе как химик-органик был подключен и Г. Н. Богданов. За годы обучения в аспирантуре он, помимо основного экзамена по специальности, сдал экзамен по биохимии, прослушав на биофаке МГУ курсы лекций по общей биологии и биохимии. Так, на стыке химии и биологии сформировалась тематика научной работы Г. Н. Богданова.

В 1965 г. он защитил кандидатскую диссертацию на тему «Синтез и изучение свободнорадикальных реакций в ряду пространственно-затрудненных фенолов», занимаясь в то время (после переезда в Черноголовку в 1962 г.) изучением кинетики развития процессов опухолевого роста.

В 1972 г. на базе большой группы сотрудников, работавших над проблемами экспериментальной онкологии, были образованы две лаборатории, одну из которых, лабораторию физикохимии биосистем, возглавил Г. Н. Богданов. Эта лаборатория занималась изучением биохимических и биофизических сдвигов, которыми на молекулярном и клеточном уровнях сопровождается развитие патологических процессов в организме. Наиболее важные работы лаборатории связаны с установлением кинетических закономерностей изменения содержания метаболически активных парамагнитных центров, характеризующих функциональную активность органов и тканей.



Г. Н. Богданов

С использованием метода ЭПР были разработаны контрольно-диагностические критерии оценки степени злокачественности и скорости роста опухолей, системного действия опухоли на организм и эффективность противоопухолевого действия химиотерапевтических средств. Получены новые данные о свободнорадикальных механизмах биотрансформации и цитотоксического действия противораковых антибиотиков.

На эту тему Г. Н. Богдановым с сотрудниками было выполнено более 150 научных работ и защищено 7 кандидатских диссертаций. Продолжая работы над решением специальных проблем медицины, Г. Н. Богданов стал автором одного открытия, многих патентов и изобретений.

В лаборатории выполнен цикл работ по изучению свободнорадикальных процессов патологии при воздействии на живые организмы различных факторов химической и физической природы (канд. биол. наук В. Н. Варфоломеев, канд. хим. наук С. В. Волк, канд. биол. наук В. Н. Штолько, канд. биол. наук В. С. Орлов).

Новое научное направление в области физико-химической биологии, связанное с изучением надежности биологических объектов на разных уровнях их организации, развивается докт. биол. наук В. К. Кольтовером.

В лаборатории активно проводятся исследования по химии, физико-химическим и биологическим свойствам органических парамагнетиков из класса стабильных свободных радикалов. Изучены физико-химические закономерности окислительно-восстановительных процессов с участием нитроксильных радикалов и оксоаммониевых солей (канд. хим. наук В. А. Голубев), разработаны новые методы химической модификации известных цитостатиков нитроксильными радикалами (канд. хим. наук А. Н. Розенберг, канд. хим. наук В. Д. Сень).

На примере димеров арилиндандионов впервые обнаружены явления термо-, фото-, механо- и электрохимии, обусловленные образованием стабильных свободных радикалов индандионильного ряда (канд. хим. наук Л. М. Писаренко, канд. хим. наук В. И. Никулин).

Практически важные результаты работ химиков-органиков защищены авторскими свидетельствами и патентами. Отмечены работы по химии биологически активных препаратов для медицины и сельского хозяйства, выполненные в группе под руководством доктора химических наук В. Г. Карцева.

ЛАБОРАТОРИЯ МОЛЕКУЛЯРНОЙ ГЕНЕТИКИ

(заведующий лабораторией доктор биологических наук И. Н. Тодоров)

Широко развивая физико-химические подходы к изучению молекулярных механизмов развития раковых опухолей, Николай Маркович Эмануэль решил расширить свои исследования и в направлении изучения биосинтеза нуклеиновых кислот и особенностей их структуры в раковых клетках.

Для руководства этими работами в 1975 г. Н. М. Эмануэль привлек известного специалиста в области молекулярной биологии профессора Игоря Николаевича Тодорова.

Игорь Николаевич родился 23 октября 1930 г. в Луганске в семье служащих. В 1955 г. окончил кафедру «Биохимия» Харьковского государственного университета. Затем в 1958 г. окончил аспирантуру при этой же кафедре и в 1960 г. защитил кандидатскую диссертацию. В 1962—1963 гг. работал в Институте медицинской радиологии в Харькове. С 1963 по 1969 гг. — старший научный сотрудник Института радиофизики и электроники АН УССР. В сентябре 1969 г. постановлением президиума АН УССР был переведен в Киев, в Институт молекулярной биологии и генетики в качестве заведующего отделом молекулярных механизмов биосинтеза белка. В 1970 г. защитил диссертацию на соискание ученой степени доктора биологических наук на тему «Исследование субклеточных и молекулярных изменений биосинтеза рибонуклеиновых кислот и белков на ранних этапах острого лучевого поражения организма».



И. Н. Тодоров

В Отделении Института химической физики Игорь Николаевич работает с 24 января 1975 г.

В настоящее время основным научным направлением лаборатории молекулярной генетики является изучение молекулярных механизмов внутриклеточных процессов при действии различных физических и химических факторов.

Характерной особенностью является применение системного подхода, т. е. исследования разнообразных параметров клетки, характеризующих ее функциональные системы (генетический аппарат ядра, белоксинтезирующая система, система электропродукции, система защиты

клетки от токсических агентов и др.). Предложена кинетическая модель взаимосвязи и последовательности регуляторных процессов в клетке, сохраняющих стационарный режим ее работы. На основании этих результатов создана общая теория адаптации клеток печени к экстремальным воздействиям, что имеет и практическое значение. В частности, количественная характеристика основных параметров системного ответа клетки позволяет оценить защитные ресурсы организма при тех или иных воздействиях или нагрузках, а также разработать систему профилактических мероприятий, повышающих его адаптационные возможности.

Крупным направлением лаборатории является изучение особенностей структуры дезоксирибонуклеиновой (ДНК) кислоты в опухолевых клетках различного происхождения. С помощью физических и физико-химических методов открыты специфические для ДНК опухолевых клеток участки локального нарушения вторичной структуры ДНК и предложен ряд гипотез об их функциональной роли.

Лаборатории биологического профиля в Отделении Института химической физики АН СССР объединяют коллектив единомышленников, следующих в своей работе путем, проложенным основателем отдела, замечательным ученым и человеком Николаем Марковичем Эмануэлем, память о котором живет в работах его учеников и последователей.

Надо сказать, что комплекс работ в области физикохимии рака привел к важным практическим результатам. Были созданы и еще в 1973 г. разрешены для клинического применения два новых лекарственных препарата. Нитрозометилмочевина применяется при лечении лимфогранулематоза и некоторых форм рака легкого. Дибунол используют для лечения рака мочевого пузыря, лучевых циститов, язв и ожогов. Создание и внедрение дибунола было отмечено в 1981 г. премией Совета Министров СССР.

Николай Маркович часто приезжал работать в Черноголовку, как правило, с пятницы по воскресенье. Он считал эти дни наиболее продуктивными для творческого труда и отдыха. Именно здесь были получены результаты, составившие предмет его последнего открытия, задумана и полностью написана книга «Кинетика экспериментальных опухолевых процессов», подготовлено к печати немало статей и документов. Здесь Николай Маркович как академик-секретарь отделения общей и технической химии АН СССР готовил свои обзорные доклады о достижениях отечественной химии, всегда уделяя большое внимание работам ученых черноголовской части института.

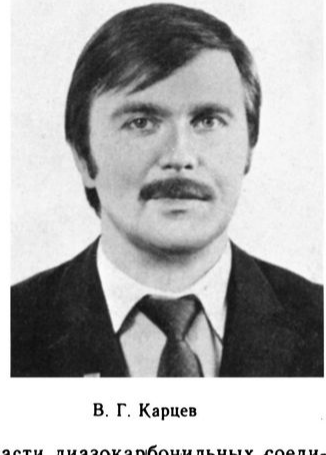
ЛАБОРАТОРИЯ ХИМИИ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

(заведующий лабораторией доктор химических наук В. Г. Карцев)

Для академика Н. М. Эмануэля был характерен комплексный подход к решению фундаментальных и прикладных задач. Это в полной мере проявилось в формировании и развитии новых направлений по рациональному созданию биологически активных соединений для медицины и народного хозяйства, где скрестились интересы и опыт работы химиков-синтетиков, биохимиков, биофизиков, биологов и токсикологов.

С целью эффективного развития этих работ в 1977 г. была создана группа химии и технологии лекарственных препаратов под руководством Карцева В. Г., которая в 1987 г. реорганизована в лабораторию химии биологически активных соединений. Основу лаборатории составили химики-синтетики канд. хим. наук Сипягин А. М., канд. хим. наук Чапышев С. В., Лисецкая И. В., Доброхотова О. В., квантовые химики и физхимики Набатов А. С., Кирковский Л. И. и др.

Руководитель лаборатории В. Г. Карцев родился в 1950 г. в Павлограде, Днепропетровской области. После окончания школы с золотой медалью он поступил на химический факультет МГУ. За дипломную работу «Винилпиридины в реакции Дильса—Альдера», выполненную под руководством профессора А. Н. Коста, он награжден медалью Минвуза СССР, именной медалью Академии наук СССР. После защиты в МГУ кандидатской диссертации Н. М. Эмануэль пригласил его возглавить синтетическое направление в отделе.



В. Г. Карцев

Николай Маркович всегда называл органиков-синтетиков «золотым самородком», поскольку именно они создают новые вещества, а потом, по его же словам, другие специалисты ими «манипулируют». За несколько лет лаборатория В. Г. Карцева выполнила важный и интересный цикл работ в области диазокарбонильных соединений, за который группе сотрудников под его руководством в 1983 г. была присуждена премия Ленинского комсомола в области науки и техники. Эти работы легли в основу докторской диссертации В. Г. Карцева «Синтез и реакции функционально замещенных диазокетонов» (1988 г.).

Упомянутый цикл работ позволил сформулировать новую важную концепцию анхимерного содействия при биологическом алкилировании, которая обобщила механизмы действия алкилирующих противоопухолевых соединений и позволила разработать методы прогноза активности цитостатиков.

Работы Карцева В. Г. с сотрудниками по изучению светочувствительных диазокетонов удостоены золотой, серебряной и бронзовой медалей ВДНХ СССР.

Так, маленькая синтетическая группа переросла в серьезную современную лабораторию, исследования которой стали хорошо известны в СССР и за рубежом. Выросла численность лаборатории (к 1989 г. в ней насчитывалось уже около 30 сотрудников и 4 аспиранта) и значительно расширился круг ее интересов.

Среди основных направлений синтетических работ лаборатории следует отметить:

изучение закономерностей нуклеофильного замещения в полигалоидпиридинах и функционально замещенных хлорпиридинах с целью

разработки методов создания новых высокоэффективных БАС и добавок к промышленным материалам;

разработку методов синтеза функционально замещенных гидроксамовых кислот и оксимов с целью создания новых потенциальных средств борьбы с гемохроматозами, новых аналогов фитоалексинов, модуляторов фотодинамического эффекта;

изучение фотохимических превращений гетерилазидов пиридинового ряда и поиск новых внутримолекулярных реакций с участием нитренниевого катиона;

разработку эффективных методов синтеза антиоксидантов 3-оксипиридинового ряда, в том числе содержащих суперлипофильные функции (типа SC_nF_{2n+1}, OC_nF_{2n+1} и др.) с целью создания новых средств борьбы с сердечно-сосудистыми заболеваниями, профилактических средств при наркомании и алкоголизме;

разработку новых методов синтеза фторсодержащих гетероциклических соединений, основанных на прямом введении фторированных функций (в том числе свободнорадикальные реакции, индуцированные XeF_2), а также реакциях циклоприсоединения и модификации функциональных групп;

синтез и изучение реакционной способности диазокарбонильных соединений как основа создания новых типов гетероциклических систем и биологически активных соединений, в том числе противоопухолевых активных соединений и фотореактивных;

разработку методов модификации фенилиндандионов с целью создания новых антиоксидантов и источников стабильных радикалов;

синтез новых производных лейкоформ красителей фенотиазинового ряда — высокоэффективных компонентов в биосенсорных системах для определения сверхмалых концентраций алкоголя, глюкозы, других метаболитов и ксенобиотиков в биологических объектах;

направленный синтез пиридинсодержащих антиоксидантов полифункционального действия для защиты углеводородных материалов от хемо-, био-, свето-, термо- и радиоповреждений;

направленный синтез мембраноактивных соединений «поплавкового» типа (МСПТ);

синтез и изучение химических превращений бетаиновых систем оксиазиниевого ряда, в том числе фотоактивируемых реакций с генерацией 1,3-дипольного центра.

Работы по этим направлениям осуществляются на основе идей, предложенных академиком Н. М. Эмануэлем, а также новых сформулированных и развиваемых в лаборатории концепций и принципов.

1. **Концепция влияния гетерофункциональных пестицидов на металлолигандный гомеостаз живых систем.** На основе сопоставительного анализа структур большого массива пестицидов, содержащих гетероатомные группировки, и аналогичных по структуре аналитических реагентов на микроэлементы, а также анализа литературных данных по механизмам действия пестицидов сформулирована и экспериментально апробирована концепция молекулярных механизмов действия гетерофункциональных пестицидов как лигандно-активных агентов, позволяющая обобщить механизмы действия пестицидов разных химических классов, в том числе фунгицидов, гербицидов, инсекто-акарицидов и пр.

На основе подходов, базирующихся на этой концепции, проведен направленный синтез более 500 новых соединений, среди которых найдены высокоактивные пестициды, не уступающие по активности соответствую-

щим эталонам. Среди них — модуляторы фотодинамического эффекта «Ацепокс», «Нонилокс», успешно прошедших полевые испытания в качестве гербицидов против широкого спектра однодольных сорняков в посевах злаков (при норме расхода 20—80 мг/м²), фунгитоксические агенты ПСК-202, АСК-171, а также «Тетрапин», который в условиях тепличных и полевых испытаний в регионах Северного Кавказа показал высокий эффект против бурой ржавчины пшеницы, фитофтороза томатов и картофеля, мучнистой росы огурцов, серой гнили бобов (92—98% снижения пораженности при норме расхода 50—200 мг/м²). Препарат дает существенную прибавку урожая пшеницы (до 20 ц/га) по отношению к необработанному контролю.

2. **Концепция свободнорадикального фотодинамического стресса.** Основные положения концепции позволяют объяснить специфическую роль модуляторов фотодинамических гербицидных агентов (ФДГ) в развитии фотоиндуцированного фитотоксического эффекта, регулировать эти процессы, а также создавать средства профилактики и антидоты. На основе этих представлений создан ряд эффективных композиций ФДГ, обладающих высокой избирательной активностью против широкого ряда однодольных сорняков.

Учитывая свободнорадикальные механизмы развития фитотоксического эффекта, созданы и испытаны новые антидоты из класса оксиароматических соединений — нетоксичные ингибиторы свободнорадикальных процессов — Антолы и др., которые оказались также эффективными криопротекторами, антистрессовыми агентами и регуляторами роста растений.

3. **Принцип модификации биологической чувствительности.** На основе всестороннего изучения влияния липотропных аминов и их производных на структуру и функции биологических мембран предложены принципы модификации лекарственных и препаративных форм биологически активных соединений, позволяющие регулировать транспорт действующих веществ через клеточные мембраны со значительным уменьшением эффективных доз. Этот подход позволил создать ряд высокоэффективных физиологических активных соединений, перспективных для борьбы с инфекционными заболеваниями, а также препараты Саран-1 и Саран-2 — новые аналоги известных коммерческих и экспериментальных гербицидов: Арсенал, Пурсит, Скептер (Амер. Цианамид) — на 30—40% более эффективнее последних и препараты АГДАН 1—6, модифицированные гербициды класса сульфонилмочевины (Глин, Гронстар, Гармони и др. — Дюпон).

4. **Принцип фотореактивности.** На основании изучения реакционной способности фоточувствительных соединений, содержащих азидную и диазокарбонильную функции, предложен подход к созданию нового типа гербицидов и фунгицидов фотореактивного типа с формированием фито- и фунгитоксического эффекта, обусловленного накоплением фотореактивных соединений в клетках и фотогенерации реакционноспособных частиц (карбенов, нитренов, кетенов и пр.), осуществляющих алкилирование и ацилирование нуклеофильных компонентов биомакромолекул, приводя к гибели клетки.

Экспериментально фотореактивный эффект был подтвержден на примере гербицидного и фунгицидного действия целого ряда соединений, для которых наблюдались отсутствие эффекта без освещения и высокий эффект при фотоэкспозиции с силой света 10—40 клк. К этому же классу можно отнести и фоторазлагаемые пестициды, которые по-

сле фотодеструкции превращаются в нетоксичные соединения, что особенно важно в плане экологической безопасности.

5. **«Поплавковый» принцип** создания лекарственных препаратов и биорегуляторов, обладающих мембраноактивными свойствами, — новый предложенный в лаборатории подход в конструировании мембранозакрепленных биологически активных соединений, способных проявлять высокий биологический эффект в малых и сверхмалых дозах за счет локализации функциональных групп в мембранно-связанных сайтах. Первые представители таких «поплавковых» мембраноактивных соединений действительно показали высокую регуляторную активность на ряде важнейших ферментных систем в ничтожно малых (до 10^{-11} М) концентрациях, а также высокую противовоспалительную, антистафилококковую (при разведении 1:300000), фунги- и бактериостатическую активность.

К существенным достижениям лаборатории следует отнести также работы по созданию и изучению новых стабилизаторов для защиты различных углеводородных материалов (полимеры, смазки, топлива) от хемо- и биоповреждений.

Так, совместно с лабораторией В. В. Ершова (ИХФ, Москва) на основе развиваемой в отделе концепции «спинового допинга» в молекулах антиоксидантов создан и детально изучен новый тип антиоксидантов класса галоидпиридиламинофенолов — «Антолы», показавших полифункциональный эффект стабилизации, превосходящий эффект стабилизаторов типа Ирганокс-1010 (Циба—Гейги, Швейцария).

УЧЕНЫЙ СОВЕТ ФИЛИАЛА

Фронт наших научно-исследовательских работ по многим направлениям развивался сравнительно быстро. Нужно было создавать аппарат научно-технической службы — ученый совет, научный секретариат, — потому что вести эту работу самому, хотя и с помощью привлекаемых на это сотрудников лабораторий, стало невозможно. В 1963 г. я обратился с просьбой к директору института Н. Н. Семенову о необходимости иметь в Филиале орган в виде ученого совета. Моя просьба была поддержана, и в мае 1963 г. под моим председательством была создана физико-химическая секция ученого совета института. По этому поводу я привожу текст постановления президиума АН СССР.

Постановление президиума АН СССР
от 24 мая 1963 года
№ 461

О секциях ученого совета
ИХФ АН СССР

I. Утвердить следующие секции ученого совета ИХФ АН СССР: химическую, физическую, физико-химическую.

I. Химическая — председатель академик В. Н. Кондратьев.

II. Физическая — председатель доктор технических наук В. К. Боболев.

III. Физико-химическая — председатель доктор химических наук Ф. И. Дубовицкий.

III. Физико-химическая секция

1. Дубовицкий Ф. И. — доктор химических наук, Институт химической физики АН СССР, председатель.
2. Эмануэль Н. М. — член-корреспондент АН СССР.
3. Беляев А. Ф. — доктор физико-математических наук, Институт химической физики АН СССР.
4. Вольперт А. И. — доктор физико-математических наук, Институт химической физики АН СССР.
5. Еременко Л. Т. — доктор химических наук, Институт химической физики АН СССР.
6. Захаркин Л. И. — доктор химических наук, Институт элементоорганических соединений АН СССР.
7. Повзнер А. Я. — доктор физико-математических наук, Институт химической физики АН СССР.
8. Равич Г. Б. — доктор химических наук, Институт общей и неорганической химии им. Н. С. Курнакова АН СССР.
9. Тальрозе В. Л. — доктор химических наук, Институт химической физики АН СССР.
10. Яковлев В. А. — доктор химических наук, Институт химической физики АН СССР.
11. Дремин А. Н. — кандидат физико-математических наук, Институт химической физики АН СССР.
12. Луковников А. Ф. — кандидат химических наук, Институт химической физики АН СССР.
13. Манелис Г. Б. — кандидат химических наук, Институт химической физики АН СССР.
14. Мержанов А. Г. — кандидат физико-математических наук, Институт химической физики АН СССР.
15. Осипьян Ю. А. — кандидат физико-математических наук, Институт физики твердого тела АН СССР.
16. Стесик Л. Н. — кандидат физико-математических наук, Институт химической физики АН СССР.
17. Файнзильберг А. А. — кандидат химических наук, Институт органической химии им. Н. Д. Зелинского АН СССР.
18. Шилов А. Е. — кандидат химических наук, Институт химической физики АН СССР.
19. Энтелис С. Г. — кандидат химических наук, Институт химической физики АН СССР.
20. Атовмян Л. О. — кандидат химических наук, Институт химической физики АН СССР, ученый секретарь.

На совете начали обсуждаться вопросы о научной деятельности лабораторий, перспективах развития отдельных направлений, итоги работы Филиала за год и другие вопросы научной и производственно-технической работы. В этом же 1963 г. был назначен ученым секретарем Филиала кандидат химических наук Лев Оганович Атовмян. Ему пришлось приводить в систему научно-техническое делопроизводство, налаживать систематическую отчетность о работе лабораторий и Филиала; участвовать в планировании научно-исследовательской работы.

В 1966 г. по постановлению президиума от 30 сентября № 673 был утвержден новый состав ученого совета Филиала ИХФ (на правах секции ученого совета института, вернее, это было переутверждение, так как состав остался без изменения, добавились лишь два члена В. И.

Гольданский и О. Е. Каширенинов. Разница по отношению к предыдущему совету заключалась в том, что это был совет на правах секции, а не секция совета ИХФ.

В 1968 г., в декабре месяце, президиум снова переутвердил наш ученый совет. Теперь в его составе стало больше докторов наук и вошли новые сотрудники — Королев Г. В., Броуде В. Л., Денисов Е. Т. Стали докторами наук Манелис Г. Б., Мержанов А. Г., Дремин А. Н., Денисов Е. Т. Привожу состав этого совета.

Постановление президиума АН СССР
от 20 декабря 1968 г.
№ 894

О составе ученого совета и его секций Института химической физики АН СССР (представление секции химико-технологических и биологических наук)

V. Утвердить следующий состав ученого совета Филиала Института химической физики АН СССР (на правах секции ученого совета Института химической физики АН СССР).

1. Дубовицкий Ф. И. — доктор химических наук, Филиал Института химической физики АН СССР, председатель.
2. Шилов А. Е. — доктор химических наук, Филиал Института химической физики АН СССР, заместитель.
3. Каширенинов О. Е. — кандидат химических наук, Филиал Института химической физики АН СССР, ученый секретарь.
4. Атовмян Л. О. — кандидат химических наук, Филиал Института химической физики АН СССР.
5. Броуде В. Л. — доктор физико-математических наук, Институт физики твердого тела АН СССР.
6. Вольперт А. И. — доктор физико-математических наук, Филиал Института химической физики АН СССР.
7. Гольданский В. И. — член-корреспондент АН СССР.
8. Денисов Е. Т. — доктор химических наук, Филиал Института химической физики АН СССР.
9. Дремин А. Н. — доктор физико-математических наук, Филиал Института химической физики АН СССР.
10. Ениколопов Н. С. — член-корреспондент АН СССР.
11. Еременко Л. Т. — доктор химических наук, Филиал Института химической физики АН СССР.
12. Королев Г. В. — доктор химических наук, Филиал Института химической физики АН СССР.
13. Луковников А. Ф. — кандидат химических наук, Филиал Института химической физики АН СССР.
14. Манелис Г. Б. — доктор химических наук, Филиал Института химической физики АН СССР.
15. Мержанов А. Г. — доктор физико-математических наук, Филиал Института химической физики АН СССР.
16. Осипьян Ю. А. — кандидат физико-математических наук, Институт физики твердого тела АН СССР.
17. Пономарев А. Н. — кандидат химических наук, Филиал Института химической физики АН СССР.

18. Понятовский Е. Г. — кандидат физико-математических наук, Институт физики твердого тела АН СССР.
19. Стесик Л. Н. — кандидат физико-математических наук, Филиал Института химической физики АН СССР.
20. Тальрозе В. Л. — член-корреспондент АН СССР.
21. Укше Е. А. — доктор химических наук, Институт новых химических проблем АН СССР.
22. Файнзильберг А. А. — доктор химических наук, Институт органической химии им. Н. Д. Зелинского АН СССР.
23. Эмануэль Н. М. — академик.
24. Энтелис С. Г. — доктор химических наук, Институт химической физики АН СССР.

После изменения структуры института (1972 г., о чем будет сказано ниже) и организации секторов для решения научно-организационных вопросов в каждом секторе были созданы свои ученые советы, являющиеся так же, как и ранее, секциями совета института. Под моим председательством (как руководителя сектора) был образован из сотрудников сектора ученый совет сектора горения и взрыва в следующем составе:

1. Дубовицкий Ф. И. — доктор химических наук, председатель.
2. Рубцов Ю. И. — доктор физико-математических наук, зам. председателя.
3. Кузнецов В. А. — кандидат физико-математических наук, ученый секретарь.
4. Маршаков В. Н. — кандидат физико-математических наук.
5. Абрамов В. Г. — кандидат физико-математических наук.
6. Афанасьев Н. А. — кандидат химических наук.
7. Барзыкин В. В. — кандидат физико-математических наук.
8. Батурин С. М. — кандидат химических наук.
9. Бахман Н. Н. — доктор физико-математических наук.
10. Боболев В. К. — доктор технических наук.
11. Борисов А. А. — доктор физико-математических наук.
12. Воскобойников И. М. — доктор физико-математических наук.
13. Гальперин Л. Н. — доктор технических наук.
14. Дремин А. Н. — доктор физико-математических наук.
15. Еременко Л. Т. — доктор химических наук.
16. Згаевский В. Э. — кандидат физико-математических наук.
17. Каширенинов О. Е. — кандидат химических наук.
18. Королев Г. В. — доктор химических наук.
19. Коротков А. И. — доктор технических наук.
20. Кузаев А. И. — кандидат химических наук.
21. Лебедев Ю. А. — доктор физико-математических наук.
22. Лейпунский О. И. — доктор физико-математических наук.
23. Манелис Г. Б. — доктор химических наук.
24. Марголин А. Д. — доктор физико-математических наук.
25. Мержанов А. Г. — доктор физико-математических наук.
26. Назин Г. М. — доктор химических наук.
27. Нестеренко Д. А. — кандидат химических наук.
28. Нечипоренко Г. Н. — доктор химических наук.
29. Новиков С. С. — доктор физико-математических наук.
30. Ошеров В. И. — доктор физико-математических наук.
31. Пепекин В. И. — кандидат химических наук.

32. Соколовский Ф. С. — кандидат физико-математических наук.
33. Стесик Л. Н. — доктор физико-математических наук.
34. Трошин Я. К. — доктор физико-математических наук.
35. Фортов В. Е. — доктор физико-математических наук.
36. Щеголев И. Ф. — доктор физико-математических наук.

В 1966 г. Лев Оганович Атовмян, учитывая занятость в научной и научно-организационной работе своей лаборатории, просил освободить его от обязанностей ученого секретаря и предложил вместо себя утвердить ученым секретарем кандидата химических наук Олега Евгеньевича Каширенинова. Что мы и сделали.

В мае 1966 г. президиум АН СССР утвердил Каширенинова Олега Евгеньевича ученым секретарем Филиала ИХФ.

Тематика исследований Филиала продолжала расширяться. Создавались новые лаборатории и группы, уточнялись научные направления исследований. Естественно, прибавлялось работы у ученого секретаря.

С самого начала значительную часть технической работы выполняла Юлова Галина Николаевна, которая пришла к нам в 1962 г. Помню, когда она пришла поступать на работу, ее просьба сопровождалась горькими слезами, она откровенно, неподдельно рыдала, как ребенок. При этом говорила, что она очень хочет работать, это будет ее первым началом трудовой деятельности. Тогда мы ее взяли на техническую работу в качестве секретаря. В дальнейшем, после окончания заочного педагогического института, она стала работать в ученом секретариате одним из главных помощников Олега Евгеньевича.

Нужно сказать, в это время (1960—1965 гг.) к нам приходили поступать на работу многие жены молодых офицеров одной по соседству с нами расположенной воинской части. До нас они не имели возможности работать по своей специальности, потому что не было вокруг них никаких других организаций. А когда возник наш Филиал, они все потянулись к нам и это в значительной мере облегчило нам дело подбора многих квалифицированных подсобных для научной работы кадров. В числе их была и Галя Юлова, оказавшаяся впоследствии хорошим работником и хорошим добрым человеком.

ПАТЕНТНО-ЛИЦЕНЗИОННАЯ РАБОТА

Читатель, по-видимому, заметил, что в описании обширного материала разносторонней научной и научно-организационной деятельности института на протяжении шестидесяти лет его существования недостаточно сказано о результатах работ, связанных с промышленностью, о вкладе в развитие научно-технического прогресса. Нужно прямо сказать, что вклад этот огромен и важен по своему значению и об этом можно было бы написать отдельную, самостоятельную историю. Но все же мы кратко скажем здесь о результатах решения задач прикладного характера.

Лучше всего об этом можно судить, рассматривая результаты патентно-лицензионной работы института в Москве и Черноголовке.

В начале семидесятых годов перед нами возникли трудности, связанные с публикацией наших научных исследований, которые заключались в том, что работа может быть представлена к публикации при условии согласования со специалистом в области изобретательства. По-

этому нам необходимо было заиметь такого специалиста, разумеется, из числа своих сотрудников. И вот тогда по рекомендации одного из сотрудников Филиала, Фридриха Ярулловича Нацибуллина, знакомого с делами патентования и регистрации изобретений, мне порекомендовали взять на эту работу инженера Батовскую Тамару Игнатьевну, которая в то время уже зарекомендовала себя как хороший специалист-электротехник и организатор при монтаже ускорителей в отделе Виктора Львовича Тальрозе (работает с 1962 г.).

Фридриху Ярулловичу Нацибуллину принадлежит большая роль в истории создания патентного отдела Филиала. Имея высшее военное образование, во время службы в рядах Советской Армии он получил ранение в Литве, по инвалидности был уволен в запас. После этого он поступает учиться в Казанский химико-технологический институт, и по окончании его получает направление на работу в Филиал ИХФ, где быстро проявил себя талантливым исследователем фторнитросоединений, защитил кандидатскую диссертацию, одновременно вел активную изобретательскую деятельность, был внештатным экспертом Всесоюзного научно-исследовательского института патентной экспертизы.



Т. И. Батовская

Ф. Я. Нацибуллин был замечательным учителем и помощником в становлении патентного отдела в нашем институте. Совмещая свою научную деятельность в лаборатории с работой эксперта в патентном отделе, он передавал опыт Т. И. Батовской, В. В. Цыганову и др. Так рано ушедший из жизни он оставил добрую память своим ярким творческим трудом в становлении патентного дела в нашем институте.

В 1971 г., ознакомившись с передовым опытом работы в области организации изобретательства в академических институтах, таких как Московская часть ИХФ АН СССР, институты Украинской и Латвийской Академии наук, и получив квалификацию патентоведа в ЦИПК, Тамара Игнатьевна стала активно создавать патентную службу в институте. Через 7 лет это был уже отдел из 14 высококвалифицированных сотрудников. Трое сотрудников имели ученые степени кандидатов наук, восемь — высшее патентное образование, только один со средним.

Организационная структура отдела состояла из групп:

научно-технической экспертизы материалов, подготовленных к публикации; заявок на открытия, изобретения, промышленные образцы и товарные знаки;

экономических исследований результатов НИР и ОКР и расчета авторского вознаграждения;

патентно-конъюнктурных исследований и патентно-лицензионной работы.

Руководство института предоставляло возможность сотрудникам отдела учиться, набираться опыта, где только это было возможно делать.

Сотрудники отдела (выпускники университетов — Шишкина О. В., Попова Т. С., Бавина Т. В.; МФТИ — Цыганов В. В.; политехнического института — Литвинова Н. Т. и др.) постоянно повышали свою квалификацию в ЦИПК, Академии внешней торговли, ТПП СССР, ВНИИГПЭ.

Высокую квалификацию патентоведа-юриста получила мл. научн. сотр. Кузнецова Н. П. в МГУ им. Ломоносова; мл. научн. сотр. Литвинова Н. Т. постоянно повышает свою квалификацию в области экспертизы технических решений; канд. техн. наук Батовская Т. И. приобрела квалификацию оперативного работника в области международной торговли во Всесоюзной академии внешней торговли. Она и ряд сотрудников института, в том числе научные руководители проектов обучались в «Школе международного бизнеса».

Исследовательские работы по патентоведению ведут научные сотрудники Батовская Т. И., Кузнецова Н. П., Литвинова Н. Т. Фактом признания высокого уровня работ, проводимых в отделе, является избрание Т. И. Батовской на должность председателя Ассоциации патентоведов Московской области и ее членство в Совете Всесоюзного благотворительного научно-организационного фонда движения «Интеллект и выживание». Институтское руководство патентным отделом в лице С. М. Батурина продолжает традиции прежнего руководства по поддержке и выработке самых новых организационных форм использования результатов НИР и ОКР, выполненных на уровне изобретений, ноу-хау, продвижения их на международный рынок и подготовки кадров.

Патентный отдел ОИХФ АН СССР подготовил кадры для целого ряда академических институтов: Институт структурной макрокинетики — Бавина, Исмайлов, Алехина, Романенко; Институт физической химии — Плешкова; Институт проблем управления — Цыганов; Институт энергетических проблем химической физики — Трегубов; Институт физики твердого тела — Шишкина.

За 20 лет подано 1323 заявки на изобретения и получено 1105 авторских свидетельств; при этом 10% признаны пионерскими изобретениями.

Тематика ОИХФ АН СССР очень широкая. Достаточно сказать, что из 22 отраслевых отделов Всесоюзного научно-исследовательского института патентной экспертизы (ВНИИГПЭ) наши изобретения проходят экспертизу в 18 отделах. При этом процент признания технических решений изобретениями в последние годы достигает 90.

Все изобретения условно можно расклассифицировать на относящиеся к следующим группам:

новые технологии получения веществ и материалов, их модификации и очистка — около 50%;

новые вещества, полученные химическим путем; биологически активные вещества; полимерные композиции; каталитические системы; сверхпроводники; гербициды; сорбенты; твердые, сверхтвердые материалы — 30%;

приборы, устройства, машины — 15%;

методики анализа, контроля, определения физических, химических, оптических параметров процессов — 5%.

64 изобретения патентуются в 25 странах мира, получено 198 патентов.

Если учесть, что 80% изобретений подпадают под ограничения публикации в открытой печати по тематике или как ноу-хау, то патенто-

вание за рубежом 5,5% от зарегистрированных изобретений, превышает в 5 раз средний показатель по СССР, составляющий около 1%.

В институте большое внимание уделяется рационализаторской работе как творческому поиску решений, усовершенствующих процесс научных исследований и производственный процесс. Уровень основного количества рационализаторских предложений (их более 800) очень высок, их вправе можно относить к малым изобретениям.

Более 100 сотрудников ОИХФ АН СССР имеют знак «Изобретатель СССР», являясь авторами изобретений, использованных в народном хозяйстве, и награждены за участие в международных выставках и ярмарках по 44 темам 20 медалями и двумя международными дипломами.

20 сотрудников ОИХФ АН СССР получили звание «Лучший изобретатель Московской области», «Лучшая женщина-изобретатель Московской области», «Отличник изобретательства СССР» и премии Центрального совета ВОИР. «Почетные грамоты», «Диплом победителя Всесоюзного соревнования» вручались коллективу изобретателей и рационализаторов за большой вклад в создание передовой техники, новых материалов и прогрессивных технологий.

Мы всегда поддерживали самые смелые начинания и инициативу в организации различных мероприятий патентного отдела, направленных на сокращение сроков от создания изобретения до начала его использования, по рекламированию достижений НИР и ОКР, выполненных на уровне изобретений. По нашей инициативе впервые в академическом институте в патентном отделе была создана группа по эффективности научно-исследовательских работ, которую возглавила канд. эконом. наук Шишкина О. В. Новые формы работы с продуктом интеллектуальной деятельности ученых, инженеров, которые были предложены О. В. Шишкиной и Т. И. Батовской, принесли отличные результаты. К ним относятся: сокращение сроков рассмотрения заявок во ВНИИГПЭ, помощь и контроль за прохождением работ по использованию изобретений в других организациях, выявление экономического эффекта по всей цепочке от производителя до потребителя конечной продукции, отчетность ЦСУ, выплата вознаграждения авторам и премии содействующим в использовании изобретений. С 1974 г. — года введения отчетности в ЦСУ по изобретательству — по 1989 г. было использовано 583 изобретения с экономическим эффектом, полученным в народном хозяйстве, в сумме более 154 млн. рублей, из которой доля ОИХФ АН СССР составляет 1/3 — около 50 млн. рублей по статотчетности ЦСУ.

Теперь мы расскажем о некоторых изобретениях в той меньшей части открытых для публикации работ, которые имеют важное народнохозяйственное значение.

Разработки с высоким экономическим потенциалом, как правило, превосходящие по технической ценности мировой уровень, имеют в своей основе фундаментальные работы, выполненные на уровне открытий. К ним в качестве примеров относятся следующие комплексы технических решений.

Высокий научно-технический уровень разработанных технологий отличает ряд изобретений, созданных под руководством члена-корреспондента АН СССР А. Е. Шилова. Так, изобретения по фиксации азота из воздуха, созданные на основе открытия № 213, опережают возможности мирового промышленного производства. На счету А. Е. Шилова

несколько научных открытий, три из которых были оформлены и успешно прошли экспертизу.

Основные достижения лаборатории О. Н. Ефимова в создании электроаналитических методов для исследований при низких температурах и способов изготовления ультрамикроэлектродов представляют большой практический интерес для производства источников тока. Эти работы получили высокую оценку зарубежных специалистов.

Под руководством доктора химических наук Г. И. Лихтенштейна создан не имеющий аналогов в мировой практике анализатор влажности широкого спектра действия и разработаны высокоэффективные экологически чистые технологии амфолитического детергента, водорастворимого лецитина (товарный знак «РЕФАН»). Докт. хим. наук Сырцова Л. А. вложила много сил для внедрения в производство этих уникальных продуктов, заменяющих валютное сырье.

Коллектив, возглавляемый доктором химических наук Барелко В. В., на своем счету имеет большой объем ценнейших практических разработок. Пионерские экологически чистые технологии производства серной и азотной кислот позволяют снизить вложения платины в 2—20 раз. Лабораторные, затем промышленные испытания этих технологий подтвердили высокую научно-техническую значимость разработок, принципиальную возможность получения многомиллионного экономического эффекта в народном хозяйстве и перспективу высокоэффективной реализации за рубежом.

В отделе, руководимом членом-корреспондентом М. В. Алфимовым, большой научно-технический потенциал представляет пакет изобретений и ноу-хау в области микрокапсулирования для создания принципиально новых систем регистрации информации, хемосенсоров и других систем для химической технологии (ведущий разработчик кандидат физико-математических наук В. Ф. Разумов).

Другим значительным прикладным направлением является цикл пионерских технических решений по технологии получения бессеребряных светочувствительных материалов, открывающих новые возможности в получении люминесцентного изображения.

В отделе строения вещества, руководимом академиком В. И. Гольданским, богатом научными открытиями, выполнен целый ряд разработок, имеющих большое практическое значение. К ним относятся: производство на Кировском заводе искусственных кож новой радиационно-химической технологии армированных и пленочных материалов и искусственных кож (руководитель зав. лабораторией А. И. Михайлов, под его же руководством разработан научный проект экологически безопасной технологии получения целлюлозы с комплексной переработкой древесного сырья, который на конкурентной основе отобран и принят к реализации ГКНТ СССР до 2005 г.). Перспективная для коммерческой реализации в стране и за рубежом разработка технологий получения перфторполимерного кремнеземного сорбента (товарный знак «АДАН») с универсальными техническими характеристиками (руководитель профессор И. М. Баркалов).

Разработки по противоопухолевым препаратам (руководитель профессор Н. П. Коновалова), превосходящим известные в мировой практике аналогичные препараты, вызывают большой интерес со стороны иностранных фирм, в частности, медицинский факультет Римского университета предлагает свою базу для клинического изучения одного из наших препаратов. Технология получения патентуемого за рубежом

препарата (товарный знак «РУБАКСИЛ») стала основой производства препарата в НПО «Мосмедпрепарат».

В лаборатории доктора химических наук Карцева В. Г. принципиально новые результаты получены в таких областях, как новые средства борьбы с сердечно-сосудистыми заболеваниями; противоопухолевые активные соединения и фотоактивные; новые антиоксиданты для защиты от хемо-, био-, свето-, термо- и радиоповреждений, превосходящие по комплексу свойств стабилизаторы ведущих зарубежных фирм (Циба—Гейги, Швейцария). Сильный фунгицид против ржавчины пшеницы, фитофторы томатов, картофеля, мучнистой росы огурцов, бобов успешно прошел испытания на полях Северного Кавказа. Технологический процесс получения антидота к гербицидам на кукурузе отрабатывается на пилотной установке в Отделении и опытной установке в отраслевом институте. Новая технология получения гербицида Лонтрел (США) в 4 раза превосходит по эффективности технологию фирмы Доу Кемикл (США). Патентоспособные технические решения в этих областях активно получают правовую защиту, и ведется целенаправленная коммерческая проработка с рядом зарубежных фирм.

В отделе горения много крупных фундаментальных исследований, прикладные результаты по которым имеют важное народнохозяйственное значение.

В лаборатории Г. Б. Манелиса разработан принципиально новый процесс получения горючего газа из высокозольных твердых топлив с КПД газификации до 90% при экологической чистоте твердого зольного остатка, превосходящий технологии таких фирм, как Лурги, Техасо. Патентование за рубежом и большой объем ноу-хау позволяет надеяться на коммерческую реализацию потенциала этой разработки.

Уникальная методика одновременного определения содержания азота и воды в нитрате целлюлозы, позволяющая впервые в мировой практике определять в воздушно-сухом нитрате целлюлозы промышленного назначения одновременно азот и атмосферную влагу, имеет большую перспективу промышленного назначения (кандидат химических наук В. А. Рафеев).

В лаборатории доктора химических наук С. М. Батурина создано научно-техническое направление в химии реакционноспособных олигомеров, которое включает обнаружение наличия распределения по типам функциональности в олигомерах, наряду с известным молекулярно-массовым распределением, разработку хроматографических методов определения этих параметров и определения влияния их на свойства олигомеров и полимеров на их основе; новые технологии получения олигомеров с заданным комплексом свойств. Комплекс технических решений, созданных под руководством доктора химических наук А. И. Кузаева, имеет большую перспективу их использования для получения новых композиционных материалов. Не имеет аналогов в мировой практике комплекс новых методов в технике определения молекулярно-массового распределения линейных полимеров, сополимеров, поблочно в блок-сополимерах полимерного связующего (несшитого) в композиционном материале, а также межузловых цепей сетки в сшитых полимерах и в композиционных материалах на их основе, который углубляет знания о природе полимеров, позволяет управлять синтезом полимеров и стабильно получать их с заранее заданным комплексом свойств (кандидат химических наук Ю. А. Ольхов).

По количеству изобретений, в том числе пионерских и по количеству использованных изобретений отдел профессора Л. Т. Еременко стабильно является одним из самых активных в институте. Из впервые в мире полученных новых соединений, которые прошли всесторонние исследования в лабораториях института, отраслевых НИИ, выбраны наиболее перспективные. Для них разработаны оригинальные технологические схемы получения и переданы в отраслевые НИИ. Один из наиболее практически важных продуктов доведен до единственного в стране промышленного производства. Большой вклад внесли разработчики (заведующие лабораториями Д. А. Нестеренко и В. А. Гаранин) по научно-техническому и экспериментальному обоснованию путей использования в народном хозяйстве новых синтезированных веществ.

В отделе высоких динамических давлений, руководимом профессором А. Н. Дреминым, выполнен цикл работ, имеющих большое фундаментальное и практическое значение.

Вюрцитоподобный нитрид бора (товарный знак «Чернобор») синтезирован во взрывной волне, и разработан технологический процесс получения поликристаллического твердого нитрида бора (ПТНБ), обладающего уникальными свойствами и выдерживающего ударные нагрузки при обработке прерывистых поверхностей, в качестве сырья использующий Чернобор. 300 типоразмеров режущих инструментов со вставками ПТНБ успешно работают в отраслях оборонной промышленности и дали многомиллионный экономический эффект. Большому коллективу разработчиков этой проблемы была присуждена премия Совета Министров СССР. Мелкодисперсный алмазный порошок с комплексом уникальных свойств (товарный знак «ДАЛАН»), полученный с помощью энергии взрыва, автоматизированное устройство для его получения, способ очистки — это далеко не полный перечень широко и успешно патентуемых за рубежом изобретений, выполненных под руководством профессоров А. Н. Дремина, О. Н. Бреусова.

Другое значительное научно-техническое направление — самораспространяющийся высокотемпературный синтез (СВС), научный руководитель профессор А. Г. Мержанов. Открытие № 287 и на его основе созданные технические решения защищены более 200 авторскими свидетельствами и патентами в 15 странах мира, 3 свидетельствами на товарный знак; золотые, серебряные медали международных выставок и ярмарок; вознаграждение в сумме более 100 тыс. рублей за использование изобретений в народном хозяйстве — вот далеко не полный перечень сделанного с активным участием патентного отдела за 17 лет. Как фундаментальные исследования, выполненные на уровне открытий, и на их основе разработанные технические решения, как патентно-конъюнктурные, экономические исследования, проведенные сотрудниками патентного отдела и лично Т. И. Батовской при всесторонней пропаганде и поддержке всех этих направлений деятельности в научно-организационном плане со стороны инициативного руководства института, обеспечили возможность увидеть, оценить, дать дорогу для дальнейшего развития, показывает пример истории с СВС.

Широкое патентование в 26 странах мира процессов получения α-бутена полимеризационной чистоты из этилена, превосходящих по своей экономической значимости все известные в мире процессы (руководители разработки профессора Ф. С. Дьячковский, Г. П. Белов), обеспечило возможность иметь научно-технические, технологические и коммерческие контракты с отраслевыми организациями и с целым рядом

зарубежных фирм. Патентному отделу и его руководителю Т. И. Батовской принадлежит большая роль в решении задач по обеспечению правовой охраны разработки, по заключению контрактов с инофирмами, по выполнению обязательств по ним и предоставлению лицензий. Продолжение работ по этому научно-техническому направлению в нашем институте, интерес со стороны ведущих фирм мира к этим результатам позволяют прогнозировать и в будущем коммерческий успех на мировом рынке острой конкурентной борьбы технологий по производству этого продукта.

Ценность для развития НТП в стране представляет научно-технический, экономический потенциал разработок (изобретений, ноу-хау, технологических инструкций, программ и др.), выполненных технологическим центром под руководством профессоров А. А. Брикенштейна, В. И. Савченко, П. Е. Матковского, А. А. Бутакова и заведующего лабораторией А. Ф. Абросимова. Высокоэффективные разработки этого подразделения относятся к области создания новых технологий по получению полиформальдегида, полиэтилена, к процессам жидкофазного гидрирования нитросоединений для получения ароматических аминов широкого спектра назначения, к технологиям получения веществ и кмпозиционных материалов нефтехимии, полупродуктам для получения химических средств защиты растений и различных олигомеров. Разработчики этого подразделения своими изобретениями внесли весомый вклад в действующие технологические процессы, закупленные за огромные валютные средства (экономический эффект только на Навоийском заводе Минудобрений только по одному изобретению за 5 лет составил 1 млн. руб.). По технологиям этого подразделения, защищенным авторскими свидетельствами, НПО «Уралхимпласт» Нижнего Тагила производит новый конструкционный материал для автомобильной промышленности — полиформальдегид; Дзержинский завод жирных спиртов — полупродукты для сельского хозяйства; на опытно-промышленной установке Новокуйбышевского завода отрабатывается в настоящее время технология многотоннажного производства важнейшего для народного хозяйства продукта — α-олефинов. Эти изобретения дали народному хозяйству многомиллионный экономический эффект.

Большое практическое значение для поднятия на более высокий уровень самого процесса научных исследований имеют разработки конструкторского отдела в тесном сотрудничестве с производственным отделом (руководители кандидат технических наук В. И. Кукушкин, В. К. Энман). Они широко используются как в нашем институте, так и в ряде исследовательских институтов страны. Например, дезинтегратор клеток микроорганизмов в нескольких своих модификациях имеет комплексную правовую защиту (2 свидетельства на промышленный образец, 7 авторских свидетельств и одно свидетельство на товарный знак «ДЕГОМ»). Уникальные тугоплавкие фильтры (разработчик В. А. Ивлев) по оценке вневедомственной экспертизы превосходят зарубежные аналоги ведущих фирм по многим техническим характеристикам, в связи с чем имеются большие надежды на выгодную коммерциализацию этих изобретений в стране и за рубежом.

Антикоррозионные покрытия (руководитель профессор Б. А. Розенберг) позволили решить важную проблему при строительстве зданий в Душанбе, олимпийских объектов в Москве с большим социальным и экономическим эффектом.

Свое мнение о перспективах развития изобретательской деятельности высказывает Тамара Игнатьевна Батовская.

«Хорошо известно, что с постановкой изобретательского дела в нашей стране крайне неблагополучно. Большие перемены должны произойти в ближайшее время, в связи с принятием принципиально нового закона об охране промышленной собственности — важнейшего института экономической политики страны. В меру возможностей и способностей сотрудники патентного отдела ведут подготовку к восприятию этого закона, так как от их компетентности и активности будет зависеть правовое состояние конкурентоспособных на международном рынке результатов интеллектуального труда наших ученых.

Сотрудники отдела активно участвуют в подготовке и обсуждении Закона и подзаконных актов в области изобретательства. Непосредственно участвовали в мероприятиях, проводимых ТПП СССР, ГКНТ СССР, ГКИ СССР, Институтом государства и права АН СССР, по работе с документами по законодательству в области изобретательства.

В настоящее время перед нашим коллективом стоит сложная задача по созданию в институте содружества единомышленников из специалистов в различных областях знаний для преодоления кризисных явлений в академической науке, для поднятия экономической, технической, экологической эффективности использования достижений науки в народном хозяйстве страны и связанная с ней задача по правовому сопровождению всего жизненного цикла объекта техники «научно-техническая идея — техническое решение — опытный образец — лабораторные и промышленные испытания — инженерная доработка — производство — потребление — реализация отработанной продукции». Для решения этих задач необходимы разработка и осуществление мер, способствующих развитию творческой инициативы ученых, инженеров, техников по созданию объектов интеллектуального труда, стимулированию своевременной и комплексной правовой охраны объектов промышленной собственности в стране и за рубежом, по активному использованию новых прогрессивных форм международного сотрудничества, в том числе и по внешнеэкономическим связям.

К таким мерам можно отнести представленную в Отделении президиума АН СССР концепцию заместителя директора ИХФ АН СССР Сергея Михайловича Батурина — научного руководителя патентным отделом — строить взаимоотношения с сотрудниками института на контрактной основе. Это предложение весьма своевременно, в связи с введением Закона об изобретательстве, который вводит новую правовую форму охраны изобретения — патент исключительного права. Одной из важнейших сторон этого нового для нашей страны правового института является введение договорной основы на патентовладение между автором изобретения и организацией, где оно создано. Другой важной мерой является обучение правовому знанию в области охраны созданных объектов интеллектуального труда научных руководителей, сотрудников — потенциальных изобретателей, а также студентов вузов, проходящих обучение на базовых кафедрах отделения».

Талант научного исследователя историко-технического аспекта нового научно-технического направления самораспространяющегося высокотемпературного синтеза позволил Тамаре Игнатьевне в 1984 г. успешно защитить диссертацию в Институте истории, естествознания и техники АН СССР и получить степень кандидата технических наук и активно продолжать научные исследования в области патентоведения.

Патентно-лицензионная работа в московской части Института химической физики началась раньше, чем в Филиале. В середине 60-х годов, в соответствии с рядом постановлений по дальнейшему развитию изобретательства, улучшению патентно-лицензионной работы и повышению их роли в ускорении научно-технического прогресса, в институте была организована патентная служба, вначале это была патентная группа в составе 2—3 человек, а в 1975 г. — патентный отдел во главе с начальником отдела К. Н. Рябушевой. Все сотрудники отдела, кроме своей основной специальности, окончив Центральный институт патентоведения, имеют специальность патентоведа.

Начиная с 1970 г. институтом подано 1555 заявок на изобретения и получено 1013 авторских свидетельств. Если до создания патентной службы подавалось сотрудниками института по 20—30 заявок в год, то в 1968 г. их было уже 49, а в 1986 — 118. Наряду с ростом изобретений, в институте увеличивается и количество заявок, подаваемых в патентные ведомства зарубежных стран. С 1979 г. получено 165 патентов в ведущих странах. Изобретения, используемые в научной работе института, рассматриваются и в зависимости от значимости их авторам выплачиваются вознаграждения.

Патентные данные об изобретательской и патентной деятельности Института химической физики АН СССР (московская часть)

Год	Подано заявок на изобр.	Получено авт. свид.	Получено патентов	Получено дипломов на открытия
1970	76	20	3	
1971	56	54	1	
1972	80	43	6	1
1973	65	38	5	3
1974	54	28	11	3
1975	60	50	11	2
1976	63	36	19	
1977	64	34	9	2
1978	67	39	6	
1979	84	44	6	1
1980	84	65	13	
1981	80	84	12	
1982	60	37	5	1
1983	96	67	14	1
1984	77	50	11	
1985	87	48	7	1
1986	118	47	8	1
1987	83	66	8	1
1988	96	66	3	4
1989	64	60	6	1
1990 на 1.09	41	37	1	
Итого:	1555	1013	165	22

Открытия Института химической физики АН СССР

№ п.п.	Название открытия и его номер	Авторы	Приоритет
1	2	3	4
1	Явление передачи цепи с разрывом. № 38.	Ениколопов Н. С.	1961
2	Закономерность образования алмазов. № 101.	Лейпунский О. И.	1939
3	Конфигурационная устойчивость трехвалентного азота (в немостиковых структурах). № 110.	Гиллер С. А., Костяновский Р. Г., Еремеев А. В., Пестунович В. А., Лидак М. Ю., Панышин О. А., Самойлова З. Е., Червин И. И.	1965
4	Неустойчивость детонационной волны в газах. № 111.	Денисов Ю. Н., Трошин Я. К., Щелкин К. И., Войцеховский Б. В., Митрофанов В. В., Топчиян М. Е.	1957
5	Явление образования и распада сверхтяжелого гелия—гелия-8. № 119.	Батусов Ю. А., Буйтов С. А., Сидоров В. М., Гольданский В. И., Зельдович Я. Б., Ложкин О. В., Римский-Корсаков А. А., Ярба В. А.	теорет. обоснов. 1959 эксп. обосн. 1965
6	Явление аномально низкого трения. № 121.	Духовской Е. А., Опащенко В. С., Силин А. А., Пономарев А. Н., Тальрозе В. Л.	1969
7	Образование полимеров в ударной волне. № 125.	Ададуров Г. А., Баркалов И. М., Гольданский В. И., Дремин А. Н., Игнатович Т. Н., Михайлов А. Н., Тальрозе В. Л., Ямпольский П. А.	1964
8	Тонкая структура спиновой детонации. № 134.	Денисов Ю. Н., Трошин Я. К., Щелкин К. И., Войцеховский Б. В., Митрофанов В. В., Топчиян М. Е.	1958
9	Закон электронной фотоэмиссии из металлов в растворы электролитов. № 139.	Бродский А. М., Плесков Ю. В., Гуревич Ю. Я., Ротенберг З. А., Бендерский В. А., Золотовицкий Я. М., Коршунов Л. И.	1967
10	Явление высокой химической активности продуктов неполного сгорания богатой углеводородной смеси. № 142.	Гуссак Л. А.	1952
11	Закономерность радиотермолюминесценции твердых органических веществ. № 168.	Бубен Н. Я., Никольский В. Г.	1960
12	Явление энергетического разветвления цепей в химических реакциях. № 172.	Семенов Н. Н., Шилов А. Е., Веденеев В. И., Чайкин А. М., Капралова Г. А.	теорет. 1962 экспер. 1963

1	2	3	4
13	Явление существования низкотемпературного предела скорости химических реакций. № 188.	Гольданский В. И., Баркалов И. М., Каплан А. М., Кирюхин Д. П., Абкин А. Д., Брук М. А., Герасимов Г. Н., Муровцев В. И., Финкельштейн Е. И.	1967, 1971
14	Свойство электромагнитной поляризуемости сильно взаимодействующих элементарных частиц. № 217.	Гольданский В. И., Барашенков В. С., Балдин А. М., Карпухин О. А., Куценко А. В., Павловская Н. Н., Петрунькин В. А.	1957
15	Явление взаимодействия двух ингибиторов как причина неаддитивного усиления их тормозящего действия в процессах окисления (синергизм). №.232.	Эмануэль Н. М., Майзус З. К., Карпухина Г. В.	1963
16	Явление образования устойчивого локализованного свободнорадикального центра. № 248.	Лебедев О. Л., Казарновский С. Н., Розанцев Э. Т.	1959
17	Свойство насыщенных углеводородов («активация» *н*-алканов в растворе). № 284.	Шилов А. Е., Штейнман А. А., Гольдшлегер Н. Ф.	1969
18	Явление волновой локализации автотормозящих твердофазных реакций. № 287.	Мержанов А. Г., Шкиро В. М., Боровинская И. Н.	1967
19	Закономерность твердофазной полимеризации органических веществ (мономеров) в условиях деформации сдвига и высокого давления. № 288.	Ениколопов Н. С., Жаров А. А., Капустян В. М.	1966
20	Явление двунуклонной радиоактивности атомных ядер — эффект Гольданского. № 295.	Гольданский В. И.	1966
21	Закономерность воздействия ядерных магнитных моментов на радикальные химические реакции. № 300.	Бучаченко А. Л., Галимов Э. М., Левшина Т. В., Молин Ю. Н., Сагдеев Р. З.	1972, 1975
22	Явление модифицирования катализаторов. № 306.	Рогинский С. З., Марголис Л. Я., Крылов О. В., Тодес О. М.	эксп. 1947 теор. 1981
23	Влияние слабых магнитных полей на скорость реакций и с участием парамагнитных частиц в молекулярных твердых телах. № 307.	Франкевич Е. Л., Балабанов Е. И.	1965
24	Явление химического индуцирования радиоизлучения.	Бердинский В. Л., Бучаченко А. Л., Журавлев А. Г.	1976
25	Явление избирательного ингибирования цепных реакций. № 338.	Эмануэль Н. М., Блюмберг Э. А., Маслов С. А., Тавадян Л. А.	1972

1	2	3	4
26	Закономерность изменения спиновых температур твердых тел при парамагнитном резонансе. № 335.	Провоторов Б. Н., Ацаркин В. А., Мефед А. Е., Моршнев С. К., Родак М. И.	1961
27	Явление неактивированности органических ионно-молекулярных реакций. № 366.	Тальрозе В. Л., Франкевич Е. Л.	
28	Явление усиления свободнорадикального перекисного окисления липидов органа в процессе его острой ишемии и после реперфузии.	Биленко М. В., Алесенко А. В., Бурлакова Е. Б., Мольнар А. А., Эмануэль Н. М.	1960
29	Явление адсорболюминесценции твердых тел.	Рогинский С. З., Кадушин А. А., Руфов Ю. Н.	1966
30	Явление фотохимических фазовых переходов в молекулярных веществах. № 351.	Галашин Е. А., Алфимов М. В., Галашин А. Е., Аптекарь И. Л.	1968
31	Явление межмембранного переноса электронов. № 305.	Арчаков А. И., Карякин А. В.	1974
32	Явление комплексообразования и химических превращений молекулярного азота в комплексах переходных металлов. № 213.	Шилов А. Е., Денисов Н. Т., Лихтенштейн Г. И., Шувалова Н. И., Бородько Ю. Г., Шуваловв. Ф., Шилова А. К., Ефимов О. Н.	1966, 1970

НАУЧНЫЕ СВЯЗИ С ЗАРУБЕЖНЫМИ СТРАНАМИ

Многие молодые ученые ИХФ выезжали в разные страны на 3—9 месяцев для работы в лабораториях университетов и научно-исследовательских институтов. В соответствии с существующими положениями, многие старшие научные сотрудники (в основном заведующие лабораториями) выезжали за границу на более короткие сроки (на 1 месяц или 2 недели) с целью получения информации по тем или иным научным вопросам или для чтения лекций. Кроме того, большое число научных сотрудников ежегодно выезжают для участия в работе международных конференций и симпозиумов или научных школ.

Выше мы указывали на длительные командировки Н. Н. Семенова, В. Н. Кондратьева, С. З. Рогинского, Ю. Б. Харитона, А. И. Шальникова, А. И. Лейпунского и др.

В первые десятилетия после создания ИХФ, в тридцатые и сороковые годы, заграничные поездки ученых института были крайне редкими. И только начиная с 1955 г. вступили в силу обычные нормы контактирования советских ученых с зарубежными учеными в научных вопросах. В августе 1955 г. группа ученых нашего института выступала с

научными докладами на международной конференции в Женеве по использованию атомной энергии.

После женевской конференции советские научные делегации и отдельные ученые получили возможность выезжать за границу для участия в международных конференциях и симпозиумах для ознакомления с последними достижениями науки. Наши молодые ученые опять стали направляться в лаборатории крупных заграничных ученых на стажировку.

В 1956 г. впервые за всю историю симпозиумов по горению, организуемых Питтсбургским институтом горения (США), для участия в работе очередного симпозиума, проводившегося в США (Нью-Хевен), выехала делегация АН СССР во главе с В. Н. Кондратьевым. Им был представлен доклад о роли кинетики и механизма химических реакций в теории горения.

Сотрудники ИХФ приняли участие также в работе VII (Англия, 1958), X (Англия, 1964), XI (США, 1966), XII (Франция, 1968), XIII (США, 1970), XIV (США, 1972), XV (Япония, 1974), XVI (США, 1976) симпозиумов по горению.

После окончания VI симпозиума советская делегация посетила Гарвардский университет и Массачусетский технологический институт (Кембридж, США). В Гарвардском университете делегаты познакомились с работами лаборатории Г. Б. Кистяковского.

Внимание сотрудников ИХФ в числе прочих привлекли также международные симпозиумы по кинетике реакций в газовой фазе, по свободным радикалам, симпозиумы по фотохимии и молекулярной спектроскопии и многие другие.

В августе 1961 г. Н. Н. Семенов, В. И. Гольданский, В. Н. Кондратьев и В. Л. Тальрозе выезжали за границу в Канаду на XVIII конгресс ЮПАК. После этого конгресса В. Н. Кондратьев в течение 10 лет состоял членом Бюро и исполкома ЮПАК и в 1967—1969 гг. президентом этого союза. В 1969 г. В. Н. Кондратьев от имени ЮПАК и ЮНЕСКО провел в Париже Международную сессию, посвященную 100-летию со дня открытия Д. И. Менделеевым периодического закона. Им был сделан основной доклад «Д. И. Менделеев и его периодическая система элементов». С 1971 г. членом Бюро и исполкома ЮПАК являлся Н. М. Эмануэль.

Уже в первое десятилетие существования ИХФ в лаборатории В. Н. Кондратьева работали иностранные ученые. Первым из них был уже упомянутый английский ученый Дж. Эльтентон, который работал в ИХФ с 1934 по 1938 гг. В 1935 г. в лаборатории В. Н. Кондратьева работал шведский ученый Е. Ульсон.

В 40-х и 50-х гг. работа иностранных ученых в ИХФ не разрешалась, и только с 1959 г. появились первые иностранцы, работавшие в лабораториях института. Согласно данным, сохранившимся в архиве ИХФ, в конце 1959—1961 гг. в институт пришли 5 аспирантов из КНР, прикомандированных к ИХФ и работавших в лабораториях В. И. Гольданского, А. Б. Налбандяна, Н. М. Чиркова и С. З. Рогинского. С конца 1961 г. в лаборатории Н. М. Чиркова работал аспирант из Венгерской Народной Республики. Со второй половины 60-х и начала 70-х гг. в лабораториях Н. С. Ениколопова, Л. А. Блюменфельда, А. А. Берлина и Г. Е. Заикова работали 6 аспирантов из Болгарии.

В 60-х и 70-х гг. для выполнения научных работ приезжали в ИХФ стажеры из многих стран. В различное время и в разных лабораториях

работали 4 стажера из Англии, 1 из Бельгии, 15 из Болгарии, 12 из Венгрии, 10 из ГДР, 5 из Дании, 3 из Италии, 2 из Канады, 6 из Кубы, 3 из Монголии, 5 из Польши, 4 из Румынии, 16 из США, 1 из Финляндии, 4 из Франции, 6 из ФРГ, 11 из Чехословакии, 1 из Швеции.

Из посетивших ИХФ в разные годы крупных ученых (с 1959 по 1975 гг.) следует назвать М. Ф. Р. Маея (Австралия), С. Н. Бемфорда, Н. Боунна, К. Ингольда, Ч. А. Коулсона, Р. Г. В. Норриша, Р. Дж. Портера, Д. Б. Сполдинга, Х. В. Томпсона (Англия), Д. М. Шопова (Болгария), З. Сабо (Венгрия), В. Ширмера (ГДР), Дж. Полани, Е. В. Р. Стеси, Х. И. Шиффа (Канада), В. Кемулю (Польша), И. Г. Мургулеску (Румыния), С. В. Бенсона, Д. Гарвина, Г. Б. Кистяковского, Г. Марка, В. А. Нойеса, А. К. Оппенгейма, М. Соммерфилда, Дж. Туркевича (США), Х. Г. Вагнера, В. Иоста, Р. Мессбауэра (ФРГ), М. Летора, М. Мага, Н. Мансона, М. Преттра, М. Хайсинского (Франция), С. Клессона (Швеция) и др.

Целью посещения ИХФ иностранными учеными было чтение лекций, ознакомление с научными работами института, участие в совещаниях и обсуждении совместных работ, проведение экспериментов в лабораториях института, консультации по отдельным вопросам. Естественно, что посещение зарубежных лабораторий учеными ИХФ преследовало те же цели.

СОВМЕСТНЫЕ РАБОТЫ, ПРОВОДИМЫЕ С ЗАРУБЕЖНЫМИ СТРАНАМИ ПО ДВУХ- И МНОГОСТОРОННИМ СОГЛАШЕНИЯМ

В течение последних лет начали широко практиковаться совместные работы лабораторий института с научными учреждениями зарубежных стран: лаборатории Ениколопова и Андреевской, лаборатория Эмануэля Н. М., отдел химической генетики, отдел В. И. Гольданского и лаборатория Е. Е. Никитина, сектор кинетики химических и биологических процессов, лаборатория Дзантиева, лаборатория А. А. Борисова, лаборатория Розанцева, отдел полимеров, отдел кинетики и катализа.

Все эти обширные научные и научно-технические связи проводятся в рамках межакадемических и межправительственных соглашений и договоров о прямых связях по различным соответствующим направлениям института, проблемам и темам: кинетика и катализ, научное приборостроение в области биофизики, квантовой химии, высокомолекулярные соединения и др.

За последние пять лет, с 1985 по 1990 гг., эти связи осуществлены:

в рамках двухстороннего сотрудничества

с Германской Демократической Республикой по 6 темам, Кубой — по 5, Чехословакией — по 1, Польшей — по 6, Венгрией — по 4, Вьетнамом — по 2, Болгарией — по 3;

в рамках межакадемических соглашений

с Бельгией — по 2 темам, Индией — по 1, Францией — по 1, Финляндией — по 6, Федеративной Республикой Германией — по 2;

в рамках договоров по линии Государственного комитета по науке и технике

с Нидерландами — по 1 теме, Италией — по 1, Францией — по 1, Японией — по 1;

в рамках договоров по линии внешнеторговых объединений

с Австрией — по 1 теме, Федеративной Республикой Германией — по 1;

Командирование ученых ИХФ АН СССР в зарубежные страны

Страна	Научная работа						Участие в конференциях					
	до 3-х мес.			более 3-х мес.			делегат			турист		
	1987	1988	1989	1987	1988	1989	1987	1988	1989	1987	1988	1989
Австрия	—	—	1	—	—	—	4	—	—	—	—	—
Австралия	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
Болгария	4	15	27	—	—	—	4	7	14	5	7	10
Бельгия	—	—	7	—	—	—	—	1	—	—	—	—
Бразилия	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Венгрия	13	11	8	—	3	—	14	11	5	11	5	—
Великобритания	4	4	5	—	—	—	2	1	7	—	—	—
Вьетнам	3	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Греция	—	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—
Германская Демократическая Республика	10	15	14	—	—	—	5	6	15	15	12	6
Западный Берлин	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Италия	2	2	4	—	—	—	6	3	4	—	—	10
Индия	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—
Испания	—	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—	—
Канада	—	—	—	—	2	—	—	3	—	—	—	—
Корейская Народно-Демократическая Республика	—	2	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Китай	—	1	3	—	1	1	3	—	—	—	—	—
Куба	3	2	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Малайзия	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4
Нидерланды	2	6	3	—	—	—	1	—	4	—	—	—
Норвегия	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Польша	12	10	18	—	—	—	15	34	15	—	—	—
Португалия	—	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Румыния	1	3	1	—	—	—	1	—	—	1	—	—
США	1	5	14	—	—	4	7	15	11	1	—	—
Таиланд	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
Турция	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
ФРГ	10	7	22	—	1	—	7	4	3	—	—	—
Финляндия	1	2	5	—	—	—	—	2	—	—	—	—
Франция	—	8	1	—	—	—	9	—	1	—	—	—
Чехословакия	11	6	14	1	—	—	17	17	13	3	6	8
Швейцария	—	2	4	—	—	—	2	1	2	—	—	—
Швеция	—	—	1	—	—	—	1	—	4	—	—	—
Югославия	2	—	—	—	—	—	—	4	4	—	—	—
Япония	—	—	—	—	1	—	—	6	2	—	—	—
Итого:	79	106	160	1	8	5	101	116	109	35	30	38

Прием в ИХФ АН СССР ученых из зарубежных стран

Страна	Научная работа			Ознакомление			Участие в конференциях			Представители фирм (наладчики)		
	1987	1988	1989	1987	1988	1989	1987	1988	1989	1987	1988	1989
Австрия	—	—	—	—	—	1	2	—	—	—	12	18
Бельгия	—	—	1	—	—	2	—	—	—	—	—	—
Великобритания	—	—	—	2	3	6	2	—	—	1	2	2
Венесуэла	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
Венгрия	6	3	7	—	1	1	3	7	—	—	4	—
Германская Демократическая Республика	7	7	8	6	7	5	—	5	—	3	4	—
Западный Берлин	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
Индия	2	—	1	3	2	7	—	—	—	—	—	—
Италия	—	—	1	2	6	—	—	—	—	—	—	—
Испания	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—
Канада	—	—	—	2	1	3	—	—	—	—	—	—
Корейская Народно-Демократическая Республика	—	—	—	—	—	6	—	—	—	—	—	—
Южная Корея	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—
Китай	—	—	—	3	7	7	—	—	—	—	—	—
Куба	3	—	1	—	4	3	—	—	—	—	—	—
Монголия	—	—	—	2	—	1	—	—	—	—	—	—
Болгария	4	2	9	3	2	2	—	3	—	—	—	6
Нидерланды	4	3	3	1	—	—	5	—	—	2	3	1
Польша	1	4	11	2	—	5	3	12	—	62	23	35
Румыния	—	5	4	—	—	2	—	6	—	—	—	—
Вьетнам	—	3	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
Финляндия	1	1	3	7	5	—	—	—	—	14	—	2
Франция	1	1	1	8	6	10	1	—	14	1	—	—
ФРГ	2	—	—	6	15	7	—	—	—	17	40	29
Чехословакия	3	6	—	1	2	2	1	5	—	—	—	5
США	—	—	—	19	23	26	1	—	3	—	—	5
Швейцария	—	—	—	5	2	—	1	—	—	5	3	3
Швеция	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—
Югославия	—	—	—	—	1	2	—	—	—	—	—	—
Япония	—	4	—	3	3	5	1	—	—	3	—	—
Итого:	34	39	50	77	96	109	20	39	17	108	83	106

в рамках договоров о прямых связях
с Федеративной Республикой Германией по 1 теме.

Кроме указанного, сотрудниками института проводятся работы по темам, не предусмотренным планами сотрудничества, по предложениям и приглашениям различных зарубежных научных учреждений. В связи с этим ученые института выезжают в эти зарубежные страны для участия в работе различных научных мероприятий (конгрессов, симпозиумов, конференций, коллоквиумов) и выполнения совместных работ.

РЕДАКЦИОННО-ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ОТДЕЛ

(заведующий отделом Ю. Д. Ситнянский)

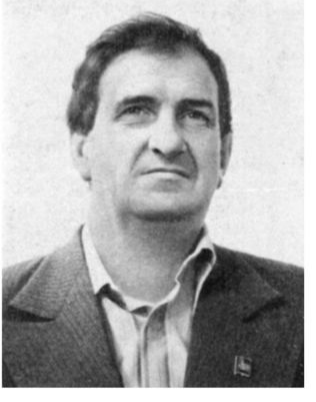
При разработке заданий на проектирование всего комплекса сооружений Филиала мне очень хотелось создать свою полиграфическую базу, которая позволяла бы осуществлять публикацию научных трудов института и наиболее оперативно издавать препринты сотрудников.

Такая небольшая типография была запроектирована, но мы долго не могли создать полиграфическую базу, потому что не было у нас нужного специалиста в этой области.

И лишь в 1964 г., когда в Филиале появилась Надежда Фроловна Коровятникова, окончившая Московский полиграфический институт, я вместе с ней по-настоящему взялся за организацию издательской деятельности.



Н. Ф. Коровятникова



Ю. Д. Ситнянский

Надежда Фроловна по прежней работе в Московском энергетическом институте знала хороших специалистов-полиграфистов, впоследствии принятых нами на работу в Филиал: З. Г. Шлеюк, Р. П. Ведехину, Е. А. Кантуеву, В. З. Комарову.

К этому времени у нас уже был квалифицированный специалист-редактор Ю. Д. Ситнянский, окончивший факультет журналистики МГУ. Надежде Фроловне и мне пришлось затратить много труда на преодоление различных формальностей для того, чтобы создать у нас небольшую, но хорошо оснащенную типографию, позволяющую издавать разные виды полиграфической продукции.

Наличие типографии в значительной мере позволяет нам в более короткие сроки публиковать научные материалы как нашего института, так и других учреждений ННЦ.

28 июля 1982 г. Надежда Фроловна была освобождена от заведования отделом. Руководство издательскими делами было возложено на Юрия Дмитриевича Ситнянского. Типография на протяжении более 25 лет ведет полезную, плодотворную издательскую работу не только для института (Московской части и Филиала), но и для других институтов центра.

БИБЛИОТЕКА

Разумеется, в центре внимания организации всего комплекса была библиотека. Оказалось, что ее организация была не из легких. Во-первых, не было соответствующего помещения, во-вторых, не было среди нас квалифицированного библиотечного работника и, в-третьих, валютных денег на выписку нужной для нас иностранной периодической литературы. Поначалу библиотечную работу я предложил вести Бэлле Ивановне Дреминой, которая имела педагогическое образование, а педагогической работы в ближайшее время в Филиале не предвиделось. Так у нас появился ответственный за дела по созданию научно-технической библиотеки. Рассказывает о дальнейшем развитии библиотеки Бэлла Ивановна Дремина.

«Библиотека ФИХФ создавалась без всякой базы, из ничего. Разместились мы тогда в комнате, где сейчас канцелярия. Было очень тесно. Примерно через год получили большое помещение с книгохранилищем, читальным залом и комнатой для обработки литературы. Новое помещение обставили мебелью. По нашему заказу были изготовлены для читального зала большие шкафы и стол для выдачи литературы, стенды для еженедельных выставок новых книг и журналов. Были поставлены специальные столы с настольными лампами для каждого читателя. Перед открытием библиотеки мы с Лидой Коминой устроили субботник. Вымыли окна до блеска, расставили книги. На следующий день встречали читателей в чистой, хорошо прибранной библиотеке ФИХФ. Это был 1960 год. Трудностей еще было много. Мало было книг, журналов за прошлые годы. Недостающую литературу старались доставать по МБА. Тяжело было с транспортом. Об отдельной машине для библиотеки тогда не могло быть и речи. Поэтому ездили мы на городском транспорте по московским библиотекам, а в конце дня уезжали домой служебным автобусом от станции метро «Первомайская» или «Измайловская». Потом стало легче, нам стали давать два раза в неделю машину, да и сотрудников библиотеки прибавилось. В декабре 1960 г. пришла к нам П. Ф. Цыплакова, в 1961 г. — Подойницына Д. А., а в 1962 г. поступили на работу В. М. Кабаева и Н. Б. Глебова. Обе с высшим библиотечным образованием.

С 1961 г. мы уже считались самостоятельной библиотекой Филиала, а до этого комплектовались через библиотеку ИХФ в Москве. В 1962 г. было отпущено 1700 руб. на валютные журналы и книги. Но этих денег не хватало.



Сидят (слева направо) Шухина Н. Д., Шпортко А. В., Соколова Л. Г., Згаевская С. П. (зав. библиотекой), Макарова В. С.
Дремина Б. И., Ерофеева И. Е., Большакова С. Л., Щербакова Л. В., Бостанджиян А. В.
Онянова Г. П., Харитонова Л. П., Хрисостомова С. В., Февралева О. А., Зеленина Н. Г., Тер-Акопян С. Х.

В это время был организован библиотечный совет АН СССР. Председателем совета был М. Л. Хидекель, после него Л. О. Атовмян. В этом же 1961 г. мы приобрели 30 томов Бельштейна. Фонд нашей библиотеки насчитывал более 20 тыс., из них 12500 книг и 10000 журналов. Читателей было более 500 человек. МБА мы имели в 15 библиотеках Москвы. Тогда еще не было централизованного МБА, как сейчас, и все заказы приходилось выполнять самим, т. е. ездить по библиотекам. Наш фонд пополнился еще и микрофильмами. Мы сделали микрофильмы шести химических журналов, наиболее спрашиваемых за 20 лет. В читальном зале поставили два прибора Микрофот для чтения. Для нас это был выход. Вспоминается зима 1963 г. Сектор сети спецбиблиотек наконец-то выделил деньги на микрофильмирование, а с библиотекой ИХФ у меня была договоренность, что они на короткий срок смогут дать журналы. Стояли сильные морозы. Мы с П. Ф. Цыплаковой отвозили журналы читального зала из библиотеки ИХФ в ВИНИТИ для микрофильмирования. Дорога не близкая, автобусов теплых не было. Спасал тулуп, который брали с собой, чтобы укрыть ноги. Грузчиков тоже не было. Но мы как-то об этом не думали. Рады были, что библиотека Химфизики нашла возможным дать нам журналы, которые им тоже нужны были каждый день. На такое, наверное, не каждая библиотека согласилась бы.

И вот прошло много времени, трудности забылись, а их, конечно, было много, как и в любом деле, но я отчетливо помню, какое было же-

лание у меня, у коллектива помочь читателям в поиске материала, нужного для работы».

В январе 1968 г. постановлением президиума АН СССР библиотека была преобразована в Центральную библиотеку Ногинского научного центра физико-химического профиля на правах отделения Сектора сети специальных библиотек АН СССР с филиалами в институтах Центра.

Теперь библиотека Ногинского научного центра обслуживает 19 научных учреждений Центра с численностью сотрудников около 30 человек.

Организация Центральной библиотеки создала возможность формирования полноценного фонда научной литературы по физике, химии и смежным отраслям, наиболее полного и квалифицированного библиотечно-библиографического обслуживания читателей, централизации обработки всей поступающей в центр информации; создания единого справочного аппарата, организации единого МБА; экономии валютных средств, рабочего времени и транспорта, а также рациональное использование площадей.

Такова наша деятельность по организации экспериментальной базы и по созданию жилищно-бытовых условий жизни сотрудников. Должен сказать, что с момента выхода Распоряжения Правительства о создании научно-исследовательского полигона при Институте химической физики (февраль 1956 г.) и до самого последнего времени строительство Филиала занимало одно из центральных мест в общем комплексе научно-организационных и хозяйственных задач, над которыми мы трудились.

О КАДРАХ

Когда мы начали заниматься организацией экспериментальной базы сравнительно далеко от Москвы, многие говорили, что мы будем иметь большие трудности с подбором нужных кадров: научных сотрудников, инженеров, рабочих и других специалистов. Утверждали, что не будет желающих ехать работать в маленький поселок, вдали от Москвы, в организацию, которая затевается на пустом месте и неизвестно, какой она будет. Поэтому, наряду со многими организационными делами, проблема кадров у нас всегда была главной. Создавая хорошие условия для экспериментальной работы, мы задавались целью создать и хорошие бытовые условия. Мы сразу стали строить хорошие дома со всеми удобствами, предоставляли сотрудникам садовые участки. Организации высокого уровня условий и работы, и быта мы все время уделяли исключительно большое внимание, и в результате к нам приходили на работу люди разных специальностей и квалификаций из различных городов страны: Москвы, Ленинграда, Ташкента, Горького и многих других. По-видимому, тот, кто хотел действительно заниматься научной работой, понимал, что в Черноголовке создаются настоящие условия для научного творчества. Так оно и получилось. Мы понимали, что разумное построение работы с кадрами обеспечит успех в решении поставленных задач. Поэтому, учитывая специфику развития нашего учреждения, работу по подбору, расстановке и воспитанию кадров я считал главной, и

она всегда находилась в центре внимания и моего, и общественных организаций. Перед нашей вновь создаваемой организацией стояли задачи развития актуальных фундаментальных исследований, их приложения к проблемам развития новой техники, нахождения путей эффективного решения совместно с отраслевыми промышленными институтами прикладных задач, т. е. нужно было так поставить и направить работу, чтобы наши фундаментальные исследования дали бы определенный вклад в развитие народного хозяйства. В связи с этим мы должны были при комплектовании кадров выбрать рациональную структуру нашего учреждения, т. е. определить правильное соотношение в нем научных, научно-технических, производственных и административных кадров. Нужно сказать, что на определенных этапах работы нам приходилось изменять подход к комплектованию. Это было связано с развитием тематики, с постановкой новых технических задач, с вводом в эксплуатацию новых лабораторий, производственных и подсобных зданий.

На начальных стадиях мы очень внимательно относились к приему на работу каждого человека. Тщательный подбор людей был связан и с эффективным использованием строящегося жилого фонда. Нельзя было допускать, чтобы квартиры заселялись малоквалифицированными, неподходящими для решения наших задач людьми. Поэтому на протяжении многих лет, почти до полного комплектования, я лично с каждым имел беседу и лишь после по возможности обстоятельного знакомства с человеком принимал решение о его приеме на работу. Это у нас было введено в систему, и, нужно сказать, нам удалось создать хороший по квалификации и общественно-политическому уровню коллектив сотрудников. Разумеется, в процессе комплектования такого большого коллектива были и ошибки, но они были единичны и не могли оказывать отрицательного влияния на общую нашу работу.

В настоящее время в Филиале ИХФ АН СССР работают 2336 человек; в том числе научных работников, инженеров, лаборантов и техников, работающих в лабораториях, 1435. Производственного персонала 588 человек, в том числе в экспериментально-производственных мастерских 181, механиков в лабораториях 166.

В таблице показано, как происходил численный рост сотрудников по годам.

Приведенные данные показывают, что рост научного, научно-технического и производственного персонала происходил одновременно в пропорции, обеспечивающей нормальную научную деятельность.

В подборе и расстановке кадров мы всегда учитывали, что для института нашего типа должен быть определенный оптимум числа научных сотрудников, при котором наиболее эффективно должна развиваться творческая мысль, деятельность как отдельного ученого, так и коллектива в целом. В этом оптимальном варианте каждый ученый, по-видимому, должен организовывать свою творческую деятельность не в одиночку, не замыкаясь в рамках частной задачи или небольшой группы, занятой этой частной задачей, а тесно увязывая свою творческую деятельность с коллективом, проводящим комплексные фундаментальные исследования.

Ведь при том невероятно широком размахе современной науки, когда ученый уже не в состоянии воспринять огромную информацию даже по своей узкой отрасли науки, важно создавать условия для коллективного решения научных и научно-технических проблем. Постановка на-

учной работы, заключающейся в решении частного вопроса, в получении того или другого экспериментального факта, не дает глубокого изучения проблем. Научная тема всегда комплексна. Она требует логически обоснованной идеи. При отсутствии идеи нельзя получить нужных для действительной науки фактов. Если же считать, что только постоянный количественный рост может обеспечить развитие научных исследований, то нормальный ход науки при этом будет связан с невероятно большими затратами. При этом, естественно, эффективность труда ученого будет уменьшаться.

Действительность выдвигает научные проблемы, для решения которых необходима организация коллективов сотрудников различных специальностей, дополняющих друг друга. Так, по сути, происходило развитие науки в Институте химической физики в Москве и в Филиале.

Наряду с подбором способных людей, имеющих интерес к научной работе, важнейшей нашей задачей была организация работы и создание условий для повышения квалификации не только научного персонала, но и каждого сотрудника института. Рост научной, технической, производственной квалификации коллектива сотрудников должен происходить непрерывно. Это должно достигаться участием в научных семинарах лабораторий и общеинститутских семинарах. Потому что активное участие в научных дискуссиях — это не только выражение своих знаний, показ эрудиции, но и приобретение знаний, рост квалификации.

Простое накопление знаний в своей области есть необходимый фактор научного роста ученого, но, я думаю, недостаточный. Ученому, развивающему определенную отрасль науки, необходимо хорошо представлять возможные приложения ее к практике, уверенно ставить принципиальные научные задачи и намечать перспективы развития своей науки, т. е. становиться самостоятельным, ведущим ученым. Но такие кадры не рождаются сами собой, они возникают не самотеком, а воспитываются в определенных благоприятных для такого роста условиях. Поэтому нам приходилось заботиться и о создании надлежащих условий, и о подборе таких ученых, которые, будучи поставленные в определенные условия, могут быть и самостоятельными, и ведущими.

Мы имели в виду и подготовку нового, второго Черноголовского поколения ведущих ученых. Это необходимо для дальнейшего углубления и развития представляемой нами науки и научной школы Института химической физики. Это большая и ответственная работа.

У нас подросла, воспиталась хорошая плеяда молодых ученых, назову ее вторым поколением (первое — это нынешние заведующие лабораториями), на которую мы должны были обратить внимание. Теперь многие из них стали докторами наук, профессорами, заведующими лабораториями, о которых говорилось выше (Г. М. Назин, Ю. И. Рубцов, Д. И. Нестеренко, В. В. Барзыкин и др.).

В настоящее время многие темы по своему содержанию перерастают в самостоятельные направления, развиваемые небольшими коллективами — группами. К таким темам следует отнести: кинетику термического разложения нитросоединений (Г. М. Назин), изучение физико-химических свойств ВВ (Д. А. Нестеренко), изучение термодинамических параметров гидридов (Ю. И. Рубцов), изучение физико-химических условий и закономерности зажигания и воспламенения (В. В. Барзыкин) и т. п. На этой тематике в Филиале выросла большая группа самостоятельных серьезных ученых. В процессе развития традиционных

научных направлений Института химической физики — кинетика и механизм химических реакций, теория теплового взрыва, теория детонации — наметились новые важные направления, являющиеся дальнейшим углублением и расширением науки о кинетике и механизме химического превращения вещества. К таким направлениям я отношу исследования кинетики химических реакций в твердой фазе (Г. Б. Манелис); макрокинетику процессов горения твердых смесевых систем (А. Г. Мержанов); превращение веществ под действием ударной волны (А. Н. Дремин); синтез и свойства взрывчатых веществ и составов на их основе (Л. Т. Еременко); термодинамика горения (внутренняя баллистика) (Л. Н. Стесик); синтез и свойства элементоорганических соединений (М. Л. Хидекель); цепные реакции и химические лазеры (А. Н. Пономарев); физика низких температур (И. Ф. Щеголев) и др.

Все указанные для примера направления требуют фундаментального подхода, а люди, ученые, которые ставят и развивают эти направления, естественно, должны быть поставлены в такие условия, которые позволяют им быть более самостоятельными, более ответственными за свои научные решения. По-видимому, такими условиями в рамках научно-исследовательского академического института должна быть хорошо организованная научная лаборатория по данному научному направлению. В свое время я обращал внимание на то, что создание научной лаборатории под руководством того или иного ученого есть естественное следствие развития научного направления и научного роста человека, который может возглавить лабораторию. Но всякий естественный рост — развитие на каком-то этапе — должен быть организационно подкреплен, т. е. структурные формы должны быть такими, чтобы они способствовали повышению производительности труда во всех звеньях нашей организации.

При определении рациональной структуры мы исходили из того, чтобы: 1) дать возможность плодотворно развиваться определившимся научным направлениям, способствовать воспитанию самостоятельных ведущих ученых; 2) способствовать повышению производительности труда; 3) способствовать эффективному внедрению прикладных научных результатов в народное хозяйство; 4) соблюсти и углубить органическую научную связь с лабораториями основной московской части института.

Приведем общие данные по составу сотрудников института на 1 декабря 1990 года:

Всего в институте 4700 человек. Из них в Москве 2364 чел., в Черноголовке 2336 чел.; женщин — 2080 чел., в том числе в Москве 960 и 1120 в Черноголовке. Всего научного персонала 1337 чел. Из них в Москве 592 чел., в Черноголовке 745 чел.; кандидатов наук 1059 чел., в том числе в Москве 671 чел., в Черноголовке 388 чел.; докторов наук в Москве 211 чел., в Черноголовке 75 чел.; всего по институту докторов наук 286 чел.

Это мощный научный потенциал, который на протяжении всей жизни Института химической физики рос, мужал, вносил огромный вклад в развитие отечественной и мировой науки, в развитие научно-технического прогресса страны.

Динамика численности Филиала ИХФ АН СССР

Год	Персонал				МОП	Всего
	научный	научно-техн.	производств.	адм.-хоз.		
1958						129
1960						525
1961	82	217	197	31	109	636
1962	127	296	240	45	113	821
1963	154	327	258	45	117	901
1964	185	437	382	50	120	1174
1965	224	452	482	50	120	1328
1966	301	530	514	58	118	1521
1967	299	606	568	58	101	1632
1968	316	630	573	78	108	1705
1969	317	658	601	79	120	1775
1970	320	602	593	79	117	1711
1971	332	683	621	43	126	1805
1972	345	674	609	99	140	1867
1973	376	676	611	103	136	1902
1974	394	729	648	109	169	2049
1975	404	760	652	108	166	2090
1976	423	750	637	103	192	2105
1977	434	768	640	122	128	2092
1978	450	779	632	128	122	2111
1979	504	848	591	155	161	2259
1980	556	834	575	147	151	2263
1981	571	863	589	158	189	2370
1982	588	863	571	151	150	2323
1983	630	873	565	151	178	2397
1984	687	883	558	152	176	2356
1985	715	908	564	144	188	2519
1986	722	912	566	143	186	2529
1987	730	755	565	141	180	2371
1988	732	743	505	129	175	2284
1989	740	747	537	116	192	2332
1990	745	690	588	121	192	2336

АДМИНИСТРАТИВНО-ХОЗЯЙСТВЕННЫЕ СЛУЖБЫ

Мы рассказали, как развивалась организация, как создавалась экспериментальная база, как происходило становление научной тематики. Разумеется, все это на протяжении почти тринадцатилетней деятельности происходило не без трудностей. Они, эти трудности, в первые годы возникали, пожалуй, в результате быстрого развития научно-исследовательских работ по актуальным проблемам новой оборонной техники и соответственно сравнительно быстрого роста коллектива сотрудников, а это, в свою очередь, было связано и с ростом всех остальных подразделений, обслуживающих науку. Мы всегда имели в виду, что научная творческая работа ученого, производительность его труда в значительной степени связана с постановкой технического обслуживания проводимых в лабораториях работ, хотя мы знаем, что для творческой деятельности и этого недостаточно, потому что эффективность труда ученого, безусловно, определяется, главным образом, самим научным сотрудником, его организованностью, его отношением к делу, увлеченностью своей работой, и, разумеется, общей творческой атмосферой, научными традициями коллектива. А эти традиции в нашем институте замечательны, и я их хорошо понимаю и чту. Возможно, мне как самому старшему воспитаннику коллектива школы Н. Н. Семенова и А. Ф. Иоффе удалось в процессе организаторской деятельности сохранить и передать эти традиции молодому коллективу в Черноголовке. Мне часто вспоминается исключительно активная, полная творчества научная атмосфера в Ленинграде, в Лесном, в нашем институте на Приютской, когда состав сотрудников был таким же молодым, как и теперь в Черноголовке. И нужно сказать, что мы теперь в Черноголовке очень похожи на сотрудников молодых лет Института химической физики в Ленинграде. Я помню ту дружную, сплоченную, нераздельную работу научного сотрудника и мастеров-стеклодувов Михайлова, А. В. Петушкова, С. Ф. Веселовского, Ф. Н. Камышева и др., механиков Минакова, Малькевича, Вишнякова, Шелковникова, Садовникова и др. Вспоминается, как все радовались, когда в институте разрабатывался высокочувствительный стеклянный мембранный манометр и кран без смазки. Наши директора А. Ф. Иоффе и Н. Н. Семенов всегда имели хороший товарищеский, по-человечески теплый контакт с мастерами.

В нашей черноголовской деятельности мы всегда стремились создать сильный, квалифицированный коллектив инженеров, техников, мастеров и административно-хозяйственных работников. С первых дней, одновременно с организацией научных лабораторий, групп, нам нужно было создать конструкторское бюро, механические мастерские, проектную группу, службу главного механика, транспорта. Стала появляться административно-хозяйственные службы: канцелярия, бухгалтерия, секретная часть, спецохрана, техническое снабжение, капитальное строительство. Особое место занимала работа по комплектованию всех подразделений кадрами. Теперь уже дело прошлое, и я должен признаться, что было не просто и не легко конструктивно решать многие вопросы всего комплекса организации, которые складывались в специфических, по сути дела, полевых условиях — в начальный период никаких отделов по службам не было. Были у меня только помощники по различным разделам работ: по строительству П. А. Кукушкин, по хозяйственным вопросам В. М. Никулин, по техническому снабжению А. М. Потапов,

25 Заказ 2740

по сантехнике Н. К. Руссиян, по канцелярии, секретному делопроизводству и кадрам Е. И. Белякова и Т. Н. Моложен, по конструкторской группе Комин, по лесу Горбунова. Все они привыкали ко мне и друг к другу, набирались опыта в организации и ведении дел на пустом месте.

Им приходилось часто обращаться в аппарат института в Москву, потому что в это время весь учет зарождающейся в Черноголовке хозяйственной деятельности велся бухгалтерией института в Москве, и для этого в составе бухгалтерии была введена должность заместителя главного бухгалтера. На эту должность была принята Александра Федосеевна Слепокурова, в порядке перевода из Института физики Земли АН СССР. В октябре 1961 г. по распоряжению президиума АН СССР с 1 октября 1961 г. Филиал был переведен на самостоятельный баланс:

ПРЕЗИДИУМ АКАДЕМИИ НАУК СОЮЗА ССР

РАСПОРЯЖЕНИЕ № 8-1459

г. Москва **18 сентября 1961 г.**

В целях усиления сметно-финансовой дисциплины и упорядочения расходования средств обязать Институт химической физики АН СССР (академик Н. Н. Семенов):

1. Перевести с 1 октября 1961 г. на самостоятельный баланс Филиал Института химической физики АН СССР в Ногинске.

2. Открыть Филиалу ИХФ АН СССР отдельный бюджетный счет в Ногинском отделении Госбанка.

3. Утвердить Филиалу ИХФ АН СССР в Ногинске:

а) план финансирования сметы расходов по §32 на 4 квартал 1961 г.;

б) отдельную смету расходов по §32 на 1962 год, квартальный план финансирования и штатное расписание.

4. Поручить планово-финансовому отделу Академии наук СССР (П. Г. Шидловский) получить разрешение от Правления Госбанка СССР на освобождение Филиала Института химической физики АН СССР в Ногинске от контроля Госбанка за расходованием средств.

п/п президент АН СССР
академик М. В. Келдыш

п/п главный ученый секретарь
президиума АН СССР
академик Е. К. Федоров

В связи с этим у нас была создана бухгалтерия во главе с А. Ф. Слепокуровой. Около трех лет бухгалтерия, по-существу, вела дела бухгалтерско-планового учета. В 1963 г. в составе бухгалтерии была организована плановая служба под руководством Лидии Ивановны Дорофеевой. Затем в 1969 г. на базе плановой службы был создан планово-экономический отдел. Начальником отдела назначена Лидия Ивановна Дорофеева. Лидия Ивановна пришла в Филиал института в марте 1961 г. на должность бухгалтера. Потом была переведена на должность техника, затем на должность старшего инженера-экономиста и далее она возглавила планово-производственный отдел, которым успешно руководит в настоящее время. Лидия Ивановна — добросовестный, обязательный специалист-экономист высокой квалификации.

В мае 1973 г. А. Ф. Слепокурова, в связи с уходом на пенсию, была освобождена от работы в Филиале. На освободившуюся должность бухгалтера была принята Софья Константиновна Тарасевич (в порядке перевода из Института физики твердого тела), специалист с высшим образованием в области бухгалтерского учета. По этой специальности Софья Константиновна в 1955 г. окончила полный курс Московского института народного хозяйства им. Г. В. Плеханова. В настоящее время Софья Константиновна осуществляет руководство бухгалтерией ИХФЧ АН СССР.



Л. И. Дорофеева



С. К. Тарасевич

Естественно, по мере расширения объема общих работ возникали отделы и некоторые из моих помощников становились руководителями этих подразделений.

Организация всей хозяйственной деятельности была связана с серьезной работой по подбору и расстановке кадров различных специальностей. Наиболее трудным оказался подбор заместителя директора по административно-хозяйственной части. Я стал подыскивать руководителя-хозяйственника из числа инженерно-технического состава. Первым был энергичный молодой человек — инженер Геннадий Федорович Рачинский. Поработал он недолго. Его энергию трудно было направить на ведение хозяйственных дел. Пришлось ему занять прежнее место конструктора. Тогда было принято решение, как потом оказалось неудачное, — объединить работу главного инженера, в ведении которого находилась эксплуатация инженерных сооружений, с административно-хозяйственной работой. Назначили заместителем директора главного инженера Владимира Карловича Энмана. Несмотря на всю его добросовестность в работе, он, естественно, больше тяготел к инженерно-техническим службам и мало занимался общими хозяйственными вопросами. Около года он «мучился», совмещая должность главного инженера и заместителя директора. После этого по его личной просьбе пришлось освободить его от общехозяйственной деятельности. Влади-

мир Карлович по-прежнему стал исполнять обязанности только начальника производственно отдела.

В конце 1965 г. я предложил начальнику механической мастерской Валентину Михайловичу Исакову должность заместителя директора по административно-хозяйственной деятельности. Валентин Михайлович принял мое предложение, и с 9 октября 1965 г. В. М. Исаков был назначен президиумом АН СССР на должность заместителя директора по административно-хозяйственной части Филиала Института химической физики в Черноголовке.



В. М. Исаков

Восемнадцать лет Валентин Михайлович осуществлял руководство всей хозяйственной деятельностью как Филиала, так и научного центра, включая жилой поселок. С таким большим и сложным хозяйством Валентин Михайлович успешно справлялся. Он проявил себя хорошим организатором и квалифицированным инженером. Им много сделано в развитии и содержании всего комплекса инженерно-технических сооружений и обеспечении работ лабораторий.

В марте 1983 г. В. М. Исаков по его просьбе был освобожден от должности заместителя директора и переведен на должность ведущего инженера в отдел химических и биологических процессов.

ПЕРВЫЕ ПОСЕЛЕНЦЫ

Нужно сказать, что условия для жизни и работы были тогда трудными. Местом работы молодого, зарождающегося аппарата была небольшая комната в деревянном бараке общежития строительных рабочих. Затем до окончания строительства административного корпуса в 1959 г. — в небольшом здании столовой, в котором размещались конструкторы, зачатки механической мастерской и другие службы. С появлением первого жилого дома (теперь дом № 3 по Первой улице) поселившиеся в нем сотрудники, не имея помещений для работы в Черноголовке, на институтском автобусе ездили работать в институтские лаборатории в Москве.

Первыми поселенцами в нашем черноголовском поселке были сотрудники В. Г. Абрамов, В. В. Барзыкин, Л. Н. Гальперин, Е. Т. Денисов, Ю. Р. Колесов, К. К. Шведов, А. В. Раевский, Н. К. Руссиян. Все они поселились в доме без постоянного электроснабжения (тогда не было электростанции, и электроэнергию получали от двигателей на мазуте), не было постоянной канализации. В этих условиях у нас появились первые новорожденные: Лена Абрамова, родившаяся 2 декабря 1958 года, и Галя Колесова, родившаяся 16 декабря 1958 года.

Как зарождалась жизнь и развивалась работа в Филиале, я попросил рассказать самих сотрудников, начавших первыми работу в Черноголовке.

Г. М. Назин. «Я приехал жить в Черноголовку в начале лета 1958 г. В то время весь «жилпоселок» состоял из небольшого двухэтажного дома (теперь дом № 3 по ул. Первой), в одиночестве стоявшего у края леса. Рядом — фундаменты еще нескольких зданий, подземные коммуникации, а дальше, там, где сейчас конец улицы Первой и старая школа, простиралось высохшее болото. Перед домом огромная пустошь, дававшая ощущение простора. На этой пустоши в 1959 г. сотрудники стали разводить огороды, а позже выросли девятиэтажные дома. Ближняя полоса леса за домом была светлой и солнечной, как и сейчас, но отличалась от нынешней свежестью буйной зелени и исключительным обилием земляники. По территории теперешней 2-й промзоны тянулась непроходимая чаща, а на первой площадке кипела стройка.

В доме один за другим появлялись новые жильцы, и к осени он был полностью заселен. Первыми жителями поселка были — В. В. Яковлев, В. Г. Абрамов, К. К. Шведов, Л. Н. Гальперин, А. В. Раевский, Н. К. Руссиян, А. К. Туфлин, Е. Т. Денисов.

Из производственных помещений в 1958 г. функционировал только 1-й каземат, поэтому многие сотрудники ездили на работу в Москву. В нашем распоряжении был небольшой автобус, который лихо водил Николай Александрович Варганов. Ездили через Ногинск, до Крестов дорога после дождя превращалась в сплошную топь, и, несмотря на это, путь из Москвы от института нередко занимал не более 95 минут.

Некоторые трудности, которые испытывали «первые поселенцы», особенно семейные, из-за отсутствия, например, бытового и медицинского обслуживания, компенсировались покоем и тишиной и теми дарами природы, которые давали лес, болото и огороды. Эта идиллия сохранялась еще несколько лет, пока поселок вмещался в одностороннюю ул. Первую и несколько коттеджей».

К. К. Шведов. «Для меня история Черноголовки тесно связана с жизнью моей семьи. Мы приехали сюда с женой Надеждой и шестимесячной дочкой Мариной в июне 1958 г. в первый жилой дом (ныне дом № 3), где проживало все население будущего поселка. Вокруг дома еще валялся строительный мусор и песок, но первые липки вдоль единственной улицы уже были посажены и напоминали о том, что здесь появилась разумная цивилизация. Нам выделили двухкомнатную квартиру, и мы с радостью и волнением осматривали голые стены и паркетный пол. В этой комнате некоторое время спустя мы с удовольствием угощали первым черноголовским вареньем из черники и земляники основателей поселка Н. Н. Семенова и Ф. И. Дубовицкого. Надя очень волновалась, понравится ли варенье гостям, ведь опыта мало! Но все обошлось хорошо, и гости остались довольны.

Сразу после осмотра квартиры мы пошли по окружающим лесам. Радовали свежая нетронутая зелень травы, кустов, деревьев, запахи цветущих трав. Из сданных объектов были гостиница и здание «кафе», где размещалось конструкторское бюро. Напротив линии домов был пустырь. Здесь за резервной зоной мы намеревались разбить сад, но этому не суждено было осуществиться. Будущие планы строительства и развития ННЦ привели к возникновению на этой территории современных многоэтажных домов.

Первые годы особенно трудно было в Черноголовке с маленькими детьми. Магазинов и ясель не было. Основным видом транспорта, связывающим нас с внешним миром, был знаменитый автобус с «носиком» и «Победа» Федора Ивановича, которые часто стояли около дома.

Я, как и большинство обитателей этого дома, ездил на работу в Москву. Дороги до Крестов еще не было, и нас часто выручал на этом отрезке трактор, но почти двухчасовая езда через Ногинск до института не казалась утомительной. Все чувствовали себя бодро и хорошо, особенно вечером, когда мы привозили сумки с продуктами. Часто в этом автобусе вместе с нами ездил Федор Иванович и происходили деловые беседы.

Был такой случай: Федор Иванович встретил Володю Мартемьянова (он в то время работал в лаборатории Л. Н. Стесика и следил за строительством корпуса) и стал его отчитывать за то, что он занят в основном строительством. «Я тебя, Мартемьянов, в прорабы переведу», — заключил он. Через несколько дней состоялась подобная беседа со мной. «Ты что, Шведов, все ездишь в Москву?» Я начал оправдываться, что занимаюсь английским языком и эксперименты делаю в Москве, чтобы не отстать в науке. Но Федор Иванович был неумолим: «Здесь в Черноголовке нужно быстрее создавать базу и делать эксперименты, нужно работать со строителями». В общем, было ясно, что от нас требовалось и то и другое.

Когда был почти готов первый детский сад (теперь № 30), мы решили помочь строителям и вышли в одно из воскресений копать траншеи. Помню некоторое замешательство и растерянность нашего тогдашнего секретаря бюро ВЛКСМ Саши Тюленева, когда к нам приближались Николай Николаевич и Федор Иванович. Как-то посмотрит высокое начальство на нашу затею. Федор Иванович нас представил, Николай Николаевич поздоровался с каждым за руку и после короткой беседы сказал, обращаясь ко всем, что хорошо, когда молодежь берет все в свои руки, дело у нас пойдет, Федор Иванович. Эти простые слова известного на весь мир академика были самой высокой для нас оценкой. Хочется отметить, что все, кто жил в первое время в Черноголовке, были как одна семья, жили дружно и целеустремленно, больше всех зажигал нас, конечно, Федор Иванович, энергия и трудоспособность которого казались неисчерпаемыми. Все, наверное, запомнили на всю жизнь первый праздничный вечер под октябрьские праздники, который был в зале только что отстроенного здания административного корпуса (ныне корпус 1/2). Я в тот день с двумя ребятами лаборатории на заводе в Электростали наматывал провод на многотонные двухметровые катушки для строящейся у нас у каземата электромагнитной установки под взрывные эксперименты. Работу кончили только вечером, ехали обратно в темноте, дождь забивал смотровые стекла самосвала, мы были довольны сделанной большой работой, впереди нас ждал праздничный вечер, мы торопились не опоздать. И пришли, что называется, вовремя. В зале и около него было неописуемое оживление. Будущие кандидаты и доктора, женщины и мужчины, вооружившись кистями, тряпками, молотками, гвоздями, готовили зал, подкрашивали стены и натирали полы, вешали плакаты и украшения. У всех блестели глаза еще до начала концерта самодеятельности, танцев и плясок. Вечер прошел непринужденно и весело. Больше всех в кругу плясал Федор Иванович, а о поэме Людмилы Денисовой говорили еще многие месяцы.

Наряду с ростом жилого поселка, вводились в строй рабочие корпуса. Я занимался вместе с Анатолием Николаевичем Дреминым и строителями пуском нашего корпуса (1/4) и налаживанием взрывных работ на каземате А-1. Первые взрывы приятно колебали почву и сотрясали воздух вокруг каземата, пугая зверей и птиц. Федор Иванович часто привозил гостей на каземат, чтобы и они ощутили это дыхание. Однажды мы с Анатолием Николаевичем, желая усилить эффект взрыва двух мешков тротила, открыли заглушки с наружной стороны иллюминаторов и, видимо, перестарались. Федор Иванович довольно сурово сказал, что у нас «очень сильно сегодня». Мы пожали плечами и сослались, как всегда в таких случаях, на плохую погоду. Но эффект этих первых взрывов не пропал даром. Всего через несколько лет эхо их отразилось далеко за океаном мировым признанием работ, выполненных в Черноголовке.

Незаметно прошло 4 года, и в Черноголовке произошло важное событие — открытие первой школы-десятилетки. Мы с женой провожали дочь уже в новую школу. Ей поручили «выступить» и заверить всех, что они будут хорошо учиться, и я думаю, они нас не подведут, наши дети, воспитанники Черноголовки, ну а мы . . . , нет, мы еще молоды, ибо никогда не иссякнет задор и огонек в тех, кто были в Черноголовке первыми».

Е. И. Белякова. «Работаю в ФИХФ с июня 1958 года. До этого я работала в строительном управлении в секретном отделе во Фрязево (около Ногинска), а потом по рекомендации начальника стройучастка В. Ф. Смирнова (Владимир Федорович был начальником строительства нашего полигона) была принята на работу в ФИХФ.

В то время в ФИХФ делами административно-хозяйственной части занимались 19 человек: Н. К. Руссиян, В. Л. Щигорец — гл. механик, П. А. Кукушкин (ОКС), В. М. Никулин, А. М. Потапов (отдел снабжения), Н. А. Варганов (шофер), А. С. Украинцев (шофер), Е. С. Варганова (кладовщик), Р. И. Украинцева (уборщица), в лесничестве работали Кузовлев, Макридин, Горбунова, Сазонова и др.

Наша канцелярия была в бараке строителей, занимали мы всего одну комнату. Сейчас барака этого уже нет. Начала я работу с организации простого делопроизводства по канцелярии и оформления поступающих на работу. В Черноголовку изредка приезжал начальник отдела кадров института В. Д. Романов, и они вместе с Ф. И. Дубовицким проводили прием на работу сотрудников. Мне было поручено оформление прописки на жительство в построенном двухэтажном доме и бараках. Еще я занималась недолгое время выдачей зарплаты, которую привозили из Москвы. Ездили тогда по плохим дорогам. Дорога через 23-й км тогда только строилась, и мы делали объезд лесом по ужасной грязи, и не один раз машины застревали.

Потом построили здание столовой, и мы перешли туда работать. Там находились все административные службы, КБ, радиомастерские.

6 февраля 1960 г. был организован первый отдел ФИХФ. В то время я была одна в первом отделе и начала организовывать секретное делопроизводство. До этого два месяца была на стажировке в первом отделе ИХФ у В. Н. Ржанова.

Наш первый отдел располагался в административном корпусе в одной комнате, было очень тесно и неудобно, потом пришли работать в первый отдел машинистка М. С. Ананьева и зам. начальника первого отдела А. Н. Брешин. А в 1961 г. пришел в первый отдел Б. Н. Болхо-

витинов. С этого времени началась настоящая серьезная работа отдела. Борис Николаевич был хорошим опытным работником. Им была поставлена работа по всему делопроизводству отдела и по обеспечению надлежащих условий работы Филиала как режимного учреждения. В 1969 году Борис Николаевич ушел на пенсию».

К тому, что сказала Евгения Ивановна Белякова, мне хочется добавить несколько слов о замечательном сотруднике первого отдела, исключительно добросовестном, трудолюбивом, знающем свое дело, Марии Семеновне Ананьевой. Она пришла к нам на работу из канцелярии института в Москве молоденькой девочкой в качестве машинистки. Маша, как мы все ее звали, быстро завоевала симпатии всех сотрудников своим трудолюбием и готовностью выполнить работу, не считаясь со временем.

Мария Семеновна и сейчас, выполняя обязанности старшего инспектора отдела, всегда готова оказать помощь в работе, не относящуюся к ее прямым обязанностям. Скромная труженица Мария Семеновна и теперь, когда она уже стала солидной женщиной, пользуется большим уважением всех сотрудников Филиала.

Т. Н. Моложен. «Я поступила на работу в ФИХФ 4 февраля 1960 г. старшим инспектором отдела кадров. До этого я работала в Перерве в в/ч № 20100 инструктором политотдела по партийно-комсомольскому учету.

Первые два месяца я ездила на работу в Москву, в отдел кадров, переписывала картотеку, карточки на тех сотрудников, которые уже работали в Филиале. Картотека тогда дублировалась, потому что прием на работу велся одновременно и в самом Институте химической физики. В Москву сотрудников возили на служебных машинах — маленьких «коробочках» и крытых грузовых автомашинах.

Кабинет Ф. И. Дубовицкого находился в административном корпусе на втором этаже.

По определенным дням недели (вторник или среда) в Черноголовку приезжал начальник отдела кадров В. Д. Романов, и мы вместе с Федором Ивановичем вели прием на работу. Помещения для отдела кадров не было, корпус (административный) был закрытым, и только в дни приема входные двери его открывались, чтобы люди могли войти для переговоров о поступлении на работу.

Во второй половине 1961 г. было построено вне зоны помещение, в котором разместился отдел кадров, и прием стал проходить каждый день.

В 1962 г. начальником отдела кадров пришел Александр Евдокимович Воробьев, который проработал недолго.

Журнал исходящих документов вели табельщица В. М. Сураева, секретари — Е. О. Баронина (она же машинистка) и Г. Н. Юлова. Они ставили исходящие номера, а входящая корреспонденция докладывалась Федору Ивановичу и раздавалась исполнителям, настоящей канцелярии тогда еще не было.

Распоряжения и постановления президиума АН СССР направлялись только в канцелярию института (Москва).

В дирекции стали вести разговор об организации в Филиале канцелярии, и я была назначена ее заведующей. Под канцелярию выделили

помещение. В 1964 г. в штатное расписание была введена должность начальника секретариата».

В. К. Энман. «Я начал работать в Филиале ИХФ в марте 1959 г. В это время в Черноголовке работало 10—15 человек, остальные сотрудники ездили на работу в Москву.

Основным «производственным» помещением Филиала было здание кафе, на кухне которого размещалась группа Л. Н. Гальперина (Ю. Р. Колесов, А. К. Туфлин, Ф. Г. Попов), а в обеденном зале размещалась конструкторская группа (В. Комин, А. Тюленев, Е. Виноградов, Р. Пресс, Г. Рачинский), а также небольшая мастерская, в которой было смонтировано два станка (токарный и фрезерный), на которых работали механики А. К. Туфлин и И. Козлов.

Мне Ф. И. Дубовицким была поручена организация экспериментальных мастерских и контроль за работой конструкторской группы, консультантом которой в то время был Л. И. Ложкин.



В. К. Энман

В это время готовился к сдаче в эксплуатацию лабораторный корпус, в пристройке которого должна была размещаться экспериментальная мастерская.

Нами был пересмотрен технологический проект размещения оборудования в мастерских, и в течение апреля первые наши механики А. Суворов, И. Козлов, А. К. Туфлин, Ф. Г. Попов, А. Ляшенко монтировали и налаживали оборудование в мастерской. Началом ее работы можно считать май, когда были задействованы смонтированные в мастерской станки.

Проводилась большая работа по подбору и подготовке кадров. В 1959 г. были приняты на работу Д. И. Герасимов, Г. И. Зевакин, Г. С. Игнатов, В. В. Трифонов, Г. Ф. Алферова, П. К. Васильев, П. К. Кириллов, Ф. Г. Попов, В. С. Богданов, А. А. Шорин. В 1960 г. пришли М. З. Касаточкин, Н. А. Пивцов, Н. В. Рыбаков, Б. А. Сорокин, О. В. Спиридонов, А. Д. Уткин, Ф. С. Черашев, В. З. Околев. Большинство из них работают в институте и в настоящее время.

В течение 1959—1964 гг. основными работами, выполняемыми силами экспериментальных мастерских, были монтаж и наладка научного и технологического оборудования в сдаваемых лабораторных корпусах (установка весов, остекление вытяжных шкафов, наладка прессов, мельниц и т. д.), были также начаты работы по изготовлению для лабораторий приборов и установок для научных исследований. Первыми такими устройствами были установка теплового взрыва и микрокалориметр типа Кальве. Выполнялся большой объем работ, связанный с пуском в эксплуатацию котельной, водонасосных станций и переводом котельной с твердого топлива на мазут.

Все это время проводилась большая работа по подбору кадров, их обучению и созданию в мастерской крепкого работоспособного коллектива.

К концу 1961 г. в экспериментальных мастерских работало приблизительно 50 человек. Были созданы станочный, слесарно-сборочный, стеклодувный, шлифовальный, термический участки.

В октябре 1961 г. я был назначен и. о. главного инженера, и в мое ведение вошли также конструкторское бюро и службы главного механика и главного энергетика, которыми в то время руководили Н. К. Руссиян и А. С. Сурин.

Этим малочисленным по составу службам, укомплектованным в основном жителями окрестных деревень, не имеющими должной квалификации, предстояло выполнить большой объем работ по вводу в эксплуатацию лабораторных корпусов, наладке и пуску трансформаторных подстанций, очистных сооружений, скважин, коммуникаций.

Начальником экспериментальных мастерских был назначен В. М. Исаков, пришедший на работу в Филиал в июле 1961 г.

В июне — сентябре 1963 г. силами служб эксплуатации и экспериментальных мастерских была проведена реконструкция котельной жилпоселка с установкой четырех новых котлов и переводом всех котлов на жидкое топливо.

В 1963 г. завершается строительство здания производственно-технического отдела на II промзоне. Нами был переработан технологический проект размещения оборудования и в октябре — ноябре 1963 г. был произведен монтаж и наладка станочного оборудования на станочном участке. Первые станки в новом корпусе экспериментальных мастерских начали работать в декабре 1963 г.

В течение 1964 г. происходил монтаж поступающего оборудования, изготовление нестандартного оборудования для гальванического участка, стеклодувной мастерской, покрасочного участка и др.

В это же время происходило комплектование производственного отдела кадрами. В 1963—1964 гг. в отдел было принято приблизительно 70 человек. Среди них К. Ф. Волков, назначенный начальником новых экспериментальных мастерских, В. Л. Федоров, В. А. Ивлев, В. В. Афонин, С. С. Кондратьев, которые в настоящее время возглавляют отдельные участки отдела.

Весной 1965 г. часть оборудования экспериментальных мастерских I площадки была демонтирована и установлена в новых мастерских, и все механики были переведены в мастерские II площадки. На I площадке была оставлена только стеклодувная мастерская в составе 5—6 человек, которой руководил В. З. Околев.

В 1965 г. было в основном завершено комплектование производственного отдела кадрами и начали работать все производственные участки.

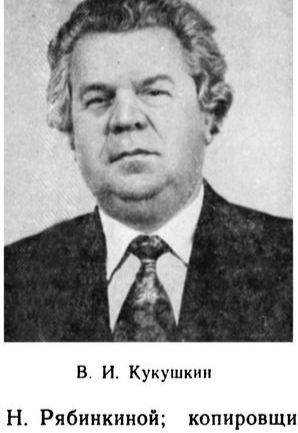
Основной задачей, стоящей перед службами эксплуатации в 1965 г., был пуск новой котельной с двумя котлами ПТВМ-100 на газообразном топливе и перевод на газообразное топливо существующих котлов. Предстояло принять в эксплуатацию газовую магистраль с газораспределительными станциями, новые электроподстанции, произвести наладку сложной системы КИП и автоматики котельной. Выполнение этой задачи осложняло отсутствие достаточного количества высококвалифицированных кадров, которые могли быть допущены для работы в котельной на газовом топливе. Прошли переподготовку весь старый состав котельной и вновь принятые рабочие. Наладка всего оборудования котельной, ГРП и системы КИП и автоматики была произведена силами служб экс-

плуатации и в этом большая заслуга А. С. Сурина, И. С. Краинского, Г. П. Якушева, В. С. Монахова, А. Авдеева, Г. А. Коломенкина.

В октябре 1965 г. новая котельная была успешно введена в действие. После пуска котельной по моей просьбе я был освобожден от исполнения обязанностей зам. директора по общим вопросам, которые я исполнял в течение 1964—1965 гг., и был назначен начальником производственно-технического отдела, в состав которого вошли экспериментальное производство, конструкторское бюро и криогенная станция».

Организация работ по конструированию аппаратов, приборов, создание методик и приспособлений в процессе освоения новых помещений происходили одновременно с постановкой работ в лабораториях, и в 1958 г. у нас уже скомплектована группа специалистов-конструкторов: В. Н. Комин, А. Тюленев, Б. Н. Шаталов, О. Криворучко, А. Солохненко, Ю. Ефремов, Г. Ф. Рачинский; копировщицы Е. Виноградова, Р. Пресс. Все инженеры, как я уже говорил, были молодыми специалистами, выпускниками Московского института химического машиностроения. В качестве бригадира группы был назначен В. Н. Комин. В связи с тем, что группа была совсем неопытная, мною был приглашен в качестве консультанта технического руководителя крупный специалист, конструктор Леонид Иванович Лошкин, которого я знал до войны по работе в Ленинграде, в Государственном институте высоких давлений (ГИВД).

В конце 1959 г. к нам поступил на работу инженер-конструктор Владимир Иванович Кукушкин, имевший уже опыт в работе. В июле 1960 г. конструкторская группа была преобразована в конструкторское бюро и ее руководителем был назначен В. И. Кукушкин, который успешно продолжает руководить КБ и в настоящее время. В 1968 г. Владимир Иванович защитил кандидатскую диссертацию и имеет ученую степень кандидата технических наук.



В. И. Кукушкин

В. И. Кукушкин. «В октябре 1959 г. я перешел на работу в ФИХФ АН СССР. К этому времени в Черноголовке уже работала конструкторская группа, состоящая из тринадцати сотрудников: инженеров В. Н. Комина, А. Тюленева, Б. Н. Шаталова, О. Криворучко, А. Е. Солохненко, Ю. Ефремова, Г. Рачинского, И. Н. Рухмана; техников Н. И. Шаталовой, Л. Ваниной, Н. Рябинкиной; копировщиц Е. Виноградовой, Р. Пресс.

Конструкторская группа размещалась в помещении кафе в жилом поселке и делала практически первые шаги, занимаясь разработкой простых устройств для научных исследований. Ее технический руководитель Л. И. Лошкин, приглашенный Ф. И. Дубовицким в качестве консультанта, отлично понимал необходимость «тренировочных» работ для начинающих конструкторов.

С вводом в эксплуатацию основных лабораторных помещений работа КБ была направлена на разработку необходимых приборов и уст-

ройств для научных исследований. Тематика работ включала сложные в экспериментальном отношении направления. В связи с этим конструкторам необходимо было осваивать многие сложные разделы новых методик:

1) высокие и сверхвысокие давления;
2) высокие и низкие температуры;
3) глубокий вакуум;
4) очень быстро и очень медленно протекающие процессы;
5) теплофизические процессы;
6) некоторые биологические процессы;
7) процессы химической технологии.

Решение многих из поставленных задач возможно только при глубоком изучении существа вопроса и экспериментальной проверке основных конструктивных решений, принятых в процессе разработки. Практически при решении многих задач конструкторам необходимо было вести исследовательскую работу.

Первой значительной работой, выполненной в КБ, была разработка стендовой установки теплового взрыва. Эта работа выполнялась в тесном сотрудничестве и при непосредственном участии Ф. И. Дубовицкого, А. Г. Мержанова, В. В. Барзыкина и других научных сотрудников, занятых этой проблемой.

Участие научных сотрудников в конструкторской разработке положительно сказалось на росте квалификации конструкторов, поскольку непосредственный контакт конструктора и исследователя позволяет правильно сформулировать задачу и успешно решить ее.

Вместе с ростом требований к качеству и объему конструкторских работ рос численный состав КБ и квалификация конструкторов. Так, уже в 1967 г. наше КБ насчитывало около 30 сотрудников.

В настоящее время в КБ работает 44 человека, из них ст. инженеров — 13, инженеров — 17, чертежников-конструкторов — 14. Тематика института определила направление работ КБ. Укажем на основные из них:

разработка устройств для исследования процесса горения твердых, жидких и пастообразных веществ;

разработка приборов и устройств для исследования реологии, гидродинамики и физико-механики полимеров и пластических масс;

приборы и устройства для исследования химической кинетики;

калориметрические приборы и устройства типа «Кальве»;

экструзионные дезинтеграторы клеток микроорганизмов;

криогенные устройства для физико-химических исследований;

технологические установки и устройства для исследования и реализации технологических процессов.

Практическая работа по этим направлениям позволила конструкторам накопить определенный уровень знаний и опыт разработки приборов и устройств для физико-химических исследований. Наши ведущие инженеры Б. Н. Шаталов, Л. Н. Милорадов, А. Е. Солохненко, И. Н. Рухман, Ю. В. Аристов, А. П. Платонов, О. С. Галюк, А. В. Алымов, Е. А. Лукьянов являются высококвалифицированными специалистами и в состоянии самостоятельно решать многие вопросы конструирования приборов и устройств для научных исследований.

Новизна и оригинальность многих разработок подтверждены Комитетом по делам изобретений. В КБ ведется и научная работа, результаты которой нашли свое отражение в широком использовании разработанной

техники эксперимента и технологического оборудования в лабораториях многих научно-исследовательских институтов и в заводской практике. По этим работам сотрудники КБ опубликовали много статей и научно-технических отчетов, защищены кандидатские диссертации.

Таким образом, наше КБ теперь располагает квалифицированными кадрами и решает практически все конструкторские задачи, связанные с тематикой научных лабораторий института».

Н. К. Руссиян. «В январе 1957 г. я был принят на работу в Филиал ИХФ АН СССР в качестве специалиста по эксплуатации сантехнических и теплотехнических сооружений, которые тогда начинали только создаваться. Поэтому мне пришлось принимать участие в работе по строительству научно-исследовательского полигона. Когда я пришел в Черноголовку, на территории НИПа работали лесоустроители проектно-изыскательского объединения «Агролеспроект» Министерства сельского хозяйства СССР. В объемы по организации производства работ входили:

1) трассоподготовительные работы;

2) устройство осушительной сети и прудов;

3) строительство регуляторов, шлюзов, мостов и переездов.



Н. К. Руссиян

Создавались условия для широкого фронта строительства НИПа без существенных нарушений природного комплекса. Занималось этими вопросами лесничество, а с 1959 г. А. А. Котельников, П. А. Кукушкин, начальник ОКСа и ст. инженеры В. И. Дугин, Н. К. Руссиян, Н. И. Маслович и позднее Я. М. Потапов, начиная с технической документации и заявок на оборудование и материалы и кончая контролем за ходом строительства и оформлением приемки.

В 1958 г. уже развернулись работы по строительству жилых домов, водопроводной, канализационной и теплофикационной сетей, складов, дорог, бронеказематов, гостиницы, лабораторного корпуса и наконец административного корпуса. Работу вело специальное строительное управление, начальник В. А. Булгаровский, гл. инженер Ю. В. Бомбин, прораб Бурыкин, прораб по сантехнике Н. Н. Холопцев. С самого начала строительства вел технадзор по сантехническим работам от ИХФ В. Л. Шигорец. В 1958 г. были приняты на работу В. М. Никулин — начальником АХО, И. Я. Кондрашин — зав. складом, В. С. Шалыгин, И. А. Королев, Б. Г. Чемагин, И. Ф. Пашкевич, В. П. Бусурин, Н. А. Варганов, А. К. Туфлин и А. Д. Боронин.

К концу 1959 г. создалась партийная группа из 30 коммунистов (партгрупорг Н. К. Руссиян), она внимательно следила за состоянием дел по строительству. Проводились объединенные партсобрания со строительными участками, в/частями, были установлены прямые контакты с секретарем партбюро СУ-4 Корешковым.

Ф. И. Дубовицкий мобилизовывал коммунистов Филиала и СУ-4 на улучшение качества строительных работ и ускорение строительства теплосилового хозяйства и коммуникаций. К 1959 г. были сданы в эксплуатацию два жилых дома, гостиница, административный корпус, бронеказематы, дороги, склады, котельная жилого поселка на угле, ряд подсобных предприятий. В основном закончено было сооружение водопроводной станции со скважиной № 1, с насосами второго подъема и двумя емкостями по 400 м³. Была разработана структура служб Филиала, создавалась материально-техническая база для развертывания научных работ.

В структуре существовали отделы главного энергетика (А. С. Сурин), главного механика (Н. К. Руссиян), снабжения (Я. М. Потапов), кадров (Л. А. Подойницын), административно-хозяйственный (В. М. Никулин), 1-й отдел (А. А. Брешин), жилотдел (Е. Ф. Елисеев), экспериментальные мастерские (В. К. Энман), канцелярия (Т. Н. Моложен), машбюро (Е. О. Баронина).

В 1960 г. были построены вспомогательный корпус и павильоны, котельная промзоны на угле, все подземные коммуникации к промышленным зданиям и вновь построенным жилым домам.

Партийная организация Филиала положительно оценила энергичную, деловую разностороннюю деятельность руководителя Ф. И. Дубовицкого. Ведь им одним, по существу, определялись все научные направления Филиала, решались организационные и инженерно-технические задачи, вопросы охраны природы и найма, устройства и обучения людей. Ф. И. Дубовицкий считал нужным лично говорить с каждым поступающим на работу, бывать на всех диспетчерских совещаниях по строительству, бороться за каждое дерево, за использование каждого кубического метра растительного слоя почвы, просматривать лично не только проекты, но и каждый эскиз доделок.

18 февраля 1960 г. на совещании у Ф. И. Дубовицкого было решено расширить котельные и модернизировать их; перевести на жидкое топливо и газ. Ф. И. Дубовицкий лично включился в воплощение этого решения в жизнь. Мне предлагалось подобрать проект и чертежи по модернизации, Я. М. Потапову — обеспечить фонды на топливо (мазут, газ) и поставку оборудования.

19 апреля 1960 г. были получены фонды на газ. В 1961 г. — 10, 1962 — 15, 1963 — 20 млн. м³. Нужно сказать, работа была напряженной.

К 1961 г. из намеченных по плану 31 объекта вступило в строй 30. Через весь комплекс вопросов, несмотря ни на какие трудности, проводилось главное — хорошие условия для развертывания научной работы.

Просторные, светлые лабораторные помещения, встроенные в лесной массив, наилучшие санитарно-гигиенические условия, полная обеспеченность всеми видами энергии. Свое криогенное хозяйство, своя механическая база. Полная автономия по воде, газу, электроэнергии, теплу, канализации и транспорту, свои опытные установки и испытательные полигоны, свое жилищное хозяйство. Жилые дома были запроектированы на баллонное снабжение газом. Не закончили еще строительство одной линии домов, как решено было перейти на централизованное снабжение от емкостей. Как только получили фонды на природный газ, все газовые сети перевели на природный газ. Не успело строительное управление закончить выемку песка из карьера, как на этой базе заложили пруд, построили артезианскую скважину № 4 для пруда и создали спорткомп-

лекс. Для сохранения флоры и фауны добивались решения Мособлисполкома на создание заказника областного значения в приписном лесу.

Большое внимание к нуждам и заботам сотрудников способствовало успехам коллектива Филиала в научно-производственной деятельности, сохранению кадров даже дефицитных профессий».

Теперь я должен сказать несколько теплых слов о моем ближайшем помощнике в общей оперативной моей текущей работе — Любови Николаевне Косоруковой. Совсем молоденькой пришла она к нам весной 1965 г. после окончания средней школы и курсов стенографии и машинописи. При первом с ней знакомстве Любовь Николаевна произвела на нас — на меня и Бориса Петровича Золотого — хорошее впечатление. И тогда она была принята на должность секретаря-машинистки-стенографистки.

И в течение 26-летней совместной работы со мной Любовь Николаевна с большим тактом и выдержкой выполняет нелегкую, сложную работу, общаясь с людьми разных рангов не только своего института, но и многих других организаций. Ее помощь в моей работе как сотрудника высокой квалификации всегда была плодотворной.

ОТ ФИЛИАЛА — К НОГИНСКОМУ НАУЧНОМУ ЦЕНТРУ

В первые и последующие годы руководители АН СССР, Комитета по науке и технике и министерств, с которыми мы были связаны по работе, проявляли большой интерес к нашей организации в Черноголовке.

В сентябре в 1958 г. к нам в Черноголовку приехал вице-президент Академии наук Иван Павлович Бардин. Это был первый приезд руководства. Иван Павлович как вице-президент ведал всем строительством Академии. Поэтому он и проявил интерес к строительству нашего Научно-исследовательского полигона. Его интересовало, как ведутся работы, что строится. В день его приезда прошел сильный дождь, дороги тяжелыми машинами строителей были основательно разъезжены. Но, несмотря на все эти неудобства, Иван Павлович объехал все площадки, осмотрел строящиеся здания. В разговоре о перспективах наших научно-исследовательских работ Иван Павлович рассказывал, как он начинал строительство Кузнецкого металлургического комбината, какие были трудности строительства в начале тридцатых годов. Иван Павлович торопился вернуться в Москву, от обеда отказался, уезжая, пожелал нам успехов. Я был очень доволен ободряющим и воодушевляющим нас визитом вице-президента, большого ученого-инженера, опытного организатора крупного индустриального строительства, замечательного, простого, обаятельного человека, Ивана Павловича Бардина.

Весной 1959 г. нас посетил заместитель министра среднего машиностроения П. М. Зернов. Его интерес к нашему объекту связан был с тем, что вся тематика наших исследований, как было сказано, определялась, главным образом, развитием атомной техники, возглавляемым Министерством среднего машиностроения, все строительство проводилось за счет средств этого министерства.

После осмотра работ на площадках П. М. Зернов сделал замечание по поводу подъездных дорог к бронеказематам на полигоне. Он сказал, что грунтовые дороги в лесу к бронеказематам делать нельзя, возить взрывчатые вещества, заряды по «кочкам» недопустимо, и предложил

сделать хорошие бетонные дороги. После этого мы обратились в министерство с просьбой обеспечить дополнительное финансирование строительства дорог, и при содействии министра наша программа строительства была увеличена на 12 млн. руб. (1,2 млн. в новом исчислении). Это дало нам возможность построить хорошие бетонные дороги в лесу, которые сейчас сотрудники называют «бетонкой». Я бы сказал, «бетонкой» П. М. Зернова.

В 1959 г. нас посетили президент АН СССР академик А. Н. Несмеянов и главный ученый секретарь президиума Академии наук А. В. Топчиев. К этому времени мы уже имели введенные в эксплуатацию корпус химической кинетики, лабораторный корпус на 1-й площадке, жилые дома, кафе-столовую, гостиницу и другие здания, визит был весьма приятный, дружественный и для нас полезный. Руководство ознакомилось с организацией работ, с сотрудниками-черноголовцами, которые с большим воодушевлением рассказывали о начатых ими работах в новых черноголовских лабораториях. Особенно радовался Александр Васильевич Топчиев. Он был доволен тем, что в Академии наук создаются такие, как наш Филиал, научно-исследовательские учреждения. Тогда по инициативе А. Н. Несмеянова почти одновременно с нами строились институты биологического профиля в Пущино на Оке в 114 км от Москвы; во Фрязино под руководством академика В. А. Котельникова строился комплекс по радиоэлектронике.

Наш прием президента АН СССР и ее главного ученого секретаря проходил в весьма скромной обстановке. У нас не было квалифицированного повара, и мы были в затруднении, как организовать обед и чем покормить гостей. Наши трудности усугублялись и тем, что Александр Николаевич, соблюдая строгую диету, не ел мясного и рыбного. Поэтому нам пришлось заказать обед в Доме ученых в Москве на 15—18 человек и привезти его в Черноголовку. Стол был накрыт в вестибюле на 2-м этаже еще не обжитой гостиницы. Обед прошел хорошо. Ребята за обедом вместе с президентом вели себя просто, свободно, с достоинством. По окончании приема Александр Николаевич со свойственной ему сдержанностью поблагодарил нас, а Александр Васильевич Топчиев, высоко оценивая работу нашей организации, предложил отметить денежными премиями ряд сотрудников.

В 1962 г., в первый год своего президентства, Черноголовку посетил Мстислав Всеволодович Келдыш. К этому времени в Филиале было построено несколько лабораторных зданий, механические и другие мастерские, сформировался небольшой коллектив способных молодых ученых, инженеров, мастеров. Президенту понравился Филиал, его организация, территория, на которой свободно разместились здания. Филиал действительно производил хорошее впечатление. Кругом смешанный лес, обширные, пригодные для застройки площадки. В 1,5—2 километрах от производственных площадок строился благоустроенный поселок городского типа.

В результате этого визита президиум АН СССР решил создать на территории Филиала ИХФ другие институты АН СССР.

В 1962 г. вышло Постановление президиума о строительстве этих институтов и организации на их основе Ногинского научного центра.

Идея располагать в удалении от больших городов рядом несколько взаимно дополняющих научно-исследовательских учреждений, естественно, обусловливалась самим характером развития современной науки. Дело в том, что исследование фундаментальных проблем и особенно их

приложений, по сути дела, всегда имеет комплексный характер, и их успешное решение требует объединения сил коллективов ученых, инженеров и техников различных специальностей, а современное научно-техническое обеспечение науки предполагает наличие больших свободных площадей.

Ногинский научный центр не был задуман как единое целое, подобно, скажем, Центру биологических наук в Пущине. Черноголовка скорее похожа (разумеется, в меньшем масштабе) на Сибирское отделение Академии наук СССР.

Президиум Академии наук Союза ССР

Распоряжение № 141-1275 от 9 августа 1962 г.

О мероприятиях по строительству и организации работ комплекса институтов в Черноголовке (Ногинский научный центр АН СССР).

1. Для координации научных и научно-организационных работ по Ногинскому научному центру АН СССР учредить Совет директоров в составе:

академик Н. Н. Семенов — председатель;

академик А. П. Виноградов;

академик Н. М. Жаворонков;

академик В. А. Кириллин;

академик Г. В. Курдюмов;

академик Д. С. Коржинский;

член-корреспондент АН СССР Б. К. Вайнштейн;

доктор хим. наук Ф. И. Дубовицкий;

ученые секретари Совета канд. хим. наук Л. Г. Щербакова, Г. С. Петелина.

2. Создать при Совете директоров организационную комиссию для координации работ по строительству и административно-хозяйственному управлению Ногинского научного центра АН СССР в составе:

докт. хим. наук Ф. И. Дубовицкий — председатель;

Б. П. Золотой — зам. председателя;

канд. физ.-матем. наук Ю. А. Осипьян;

докт. техн. наук А. Е. Шейндлин;

М. А. Щусев — ГИПРОНИИ АН СССР;

Н. Н. Кулигин — Центральное управление капитального строительства АН СССР;

зам. директора ин-тов Новых химических проблем, Кристаллографии и ГЕОХИ.

3. Поручить Филиалу Института химической физики АН СССР осуществлять функции генерального заказчика по строительству Ногинского научного центра АН СССР.

4. Назначить т. Дубовицкого Ф. И. уполномоченным президиума АН СССР по организационно-хозяйственным вопросам Ногинского научного центра и Золотого Б. Н. — заместителем.

5. Для временного размещения Института новых химических проблем и Института физики твердого тела

а) предложить Филиалу Института химической физики (Дубовицкий Ф. И.) предоставить этим институтам впредь до осуществления строительства их корпусов;

лабораторный корпус на 2-й промплощадке (2200 кв. м полезной площади по окончании строительства) и для лабораторных работ;

700 кв. м в полимерном корпусе для укрупненных установок этих институтов;

б) Чернопятову К. Н. и Дубовицкому Ф. И. обеспечить окончание строительства лабораторного корпуса на 2-й промплощадке к 1 сентября 1963 г., Долгополову В. Н. обеспечить в 1963 г. указанные корпуса соответствующим оборудованием за счет смет Института новых химических проблем и Института физики твердого тела на 1963 г.;

в) взамен помещений, предназначавшихся в лабораторном корпусе на 2-й промплощадке для размещения бесфоновой лаборатории (1200 кв. м), построить в течение 1962—1963 гг. для ГЕОХИ отдельно стоящую бесфоновую лабораторию по ранее утвержденному проектному заданию.

6. Академикам Н. М. Жаворонкову и Г. В. Курдюмову в двухнедельный срок:

а) дать предложения о перспективном плане развития научных направлений в Институте новых химических проблем и Институте физики твердого тела на 1963—1965 гг.;

б) дать предложения о потребности в научных кадрах по годам до 1965 г. включительно и мероприятиях по подготовке и отбору кадров;

в) дать заявки на оборудование, необходимое для оснащения временно передаваемых им в 1963 г. Филиалом Института химической физики АН СССР помещений;

г) уточнить и передать в ЦУКС плановые задания на проектирование институтов, а также соображения о применении типовых или повторных корпусов и вводе отдельных объектов по годам (1963—1965 гг.).

Пункты 6а, б, в, г рассмотреть и утвердить на Совете директоров Ногинского научного центра.

7. Поручить ГИПРОНИИ (Доморацкий П. И.):

а) до 1 января 1963 г. разработать генеральный план Ногинского научного центра;

б) в I квартале 1963 г. разработать комплексное проектное задание по Институту физики твердого тела;

в) в течение первого полугодия 1963 г. разработать комплексное проектное задание Института новых химических проблем;

г) обеспечить до конца 1962 г. проектную документацию, необходимую для строительства в 1963 г. объектов Филиала ИХФ, а также подготовительные работы по строительству новых институтов;

д) закончить создание и укомплектование мастерской ГИПРОНИИ в Черноголовке к 1 октября 1962 г.

8. Поручить уполномоченному президиума АН СССР по строительству Чернопятову К. Н.:

а) совместно с ЦУКСом и с привлечением академиков Семенова Н. Н., Жаворонкова Н. М., Курдюмова Г. В. и Золотого Б. П. подготовить соображения о стоимости строительства Ногинского научного центра и распределения финансирования по годам;

б) учитывая, что строительство указанных институтов должно быть начато уже в 1963 г., оформить разрешение на производство и оплату выполняемых строительно-монтажных работ по локальным сметно-фи-

нансовым расчетам, впредь до утверждения комплексных проектных заданий.

9. Поручить Институту химической физики согласовать с Главспецстроем объем строительно-монтажных работ на 1963 г. на сумму 7 млн. руб., в том числе 2 млн. руб. на строительство новых институтов, перевалочного лабораторного корпуса и бесфоновой лаборатории.

10. Разрешить Филиалу Института химической физики АН СССР временно производить оплату проектно-сметных работ по научному центру за счет средств, предусмотренных на проектные работы в сводной смете на строительство Филиала ИХФ, с последующим восстановлением всех затрат за счет сметы на строительство новых институтов.

11. Для улучшения качества отделочных и спецмонтажных работ разрешить Филиалу Института химической физики построить в 1963 г. один 64-квартирный жилой дом за счет сводной сметы на строительство Филиалу, заселив его высококвалифицированным вольнонаемным составом строителей Главспецстроя.

Президент Академии наук СССР
академик М. В. Келдыш

Согласно этому решению мы должны были построить институты Физики твердого тела и Новых химических проблем. Я не буду рассказывать, как они создавались. Это самостоятельная тема, хотя строительство и развитие Ногинского научного центра связано самым тесным образом с деятельностью Филиала Института химической физики АН СССР, который олицетворяет и осуществляет функции главного генерального заказчика по строительству всех учреждений центра и общецентровых инженерных сооружений.

В настоящее время Ногинский научный центр АН СССР представляет комплекс успешно действующих научных учреждений АН СССР физического и физико-химического профиля с хорошо оснащенной экспериментальной базой: Институт химической физики, Институт физики твердого тела, Институт проблем технологии микроэлектроники и особочистых веществ, Институт экспериментальной минералогии, Институт физиологически активных веществ, Институт новых химических проблем, Институт теоретической физики, Лаборатория космической химии Института геохимии им. Вернадского, Институт энергетических проблем химической физики, Институт структурной макрокинетики, Экспериментальный завод научного приборостроения.

В 1968 г. президиум АН СССР провел выездное заседание президиума Академии у нас в Филиале, в котором приняли участие все академики, члены президиума — В. А. Котельников, М. А. Лаврентьев, М. Д. Миллионщиков, А. П. Виноградов, Н. М. Жаворонков и другие.

На заседании были заслушаны доклады директоров черноголовских институтов о состояни и перспективах работ. С докладами выступили директора институтов: Н. М. Жаворонков, Ю. А. Осипьян, Ф. И. Дубовицкий, В. А. Жариков, И. М. Халатников. На этом заседании выступил министр химической промышленности Л. А. Костандов. Он говорил о роли институтов Академии наук в ускорении технического прогресса, о вкладе институтов Отделения общей и технической химии, об усилении научно-технических контактов этих институтов с химической промышленностью. Леонид Аркадьевич предложил президиуму АН СССР создать в Черноголовке на территории нашего Филиала совместный с Министерством химической промышленности Институт теоретических основ

химической технологии. Президиум выразил свое согласие, и после этого при непосредственном участии вице-президента АН СССР Н. Н. Семенова была проведена соответствующая организационная работа. Было получено положительное решение, поддерживающее создание Института теоретических основ технологии, был подготовлен проект постановления правительства, но министерство никаких активных дальнейших мер не предприняло — институт так и не организовали. Но наши обширные научно-технические связи со многими отраслями промышленности продолжали успешно развиваться и по-деловому укрепляться. Особенно с оборонными министерствами и Министерством химической промышленности. В процессе выполнения работ у нас создались хорошие деловые контакты с руководителями ряда министерств. Проводились обсуждения хода наших работ как в министерствах, так и в Филиале. В связи с этим у нас неоднократно бывали министр химической промышленности А. А. Костандов; министр оборонной промышленности С. А. Зверев, министр машиностроения В. В. Бахирев, заместитель министра общего машиностроения Г. Табаков, заведующие отделами ЦК КПСС И. Ф. Дмитриев, В. М. Бушуев, ответственные работники Совета Министров СССР. Нужно сказать, что все эти визиты, безусловно, были связаны с важностью выполняемых коллективом сотрудников Филиала работ.

На этом я хочу закончить свой не совсем полный рассказ о том, как создавался и развивался Филиал, который в общей деятельности Института химической физики АН СССР занял особое место. Филиал стал крупным научным учреждением с большими возможностями для проведения широкого круга теоретических и экспериментальных исследований в областях науки, которые развивает Институт химической физики.

Как уже было сказано, в Филиале создан сильный коллектив ученых, инженеров, техников, рабочих и других подсобных категорий сотрудников. Научная тематика Филиала актуальна и направлена на решение важных народнохозяйственных и оборонных проблем, на ускорение технического прогресса. Многие проблемы научных исследований являются дальнейшим развитием и углублением традиционных химико-кинетических направлений.

> «Институт не лодка, быстро на новый курс не развернешь. Мы будем медленно, как линкор, не теряя скорости, разворачиваться без спешки, без истерики, но так, чтобы лечь на новый курс, а не кидаться из стороны в сторону».
>
> И. В. Курчатов.
>
> (Из воспоминаний И. Н. Головина о И. В. Курчатове).

О СТРУКТУРНЫХ ИЗМЕНЕНИЯХ

Развитие научной и научно-организационной деятельности института, его непрерывный численный рост, связанный с появлением все новых научных проблем и направлений, на протяжении всего его существования всегда сопровождалось изменением организационной структуры научных, производственно-технических и административно-хозяйственных поздразделений. Структурные изменения происходили часто, в частности,

и такие, которые были связаны с существенным изменением самой организации работы. Например, когда в 1946 г. создавался специальный сектор М. А. Садовского, потребовалось изменить всю схему руководства институтом. Второе большое структурное изменение произошло в июле 1959 г. К этому времени институт значительно вырос, в его составе было 11 отделов (7 в московской части и 4 в Филиале), объединяющих 81 лабораторию (51 в Москве и 30 в Черноголовке). Директор Николай Николаевич Семенов решил укрупнить научные подразделения с большей научно-организационной самостоятельностью. Для этого были созданы сектора по научным направлениям, в состав которых входили соответствующие этим направлениям отделы со своими лабораториями. Были учреждены тогда следующие сектора:

I. Сектор кинетики (заведующий сектором В. Н. Кондратьев) с отделами:

кинетики и горения (зав. отделом В. Н. Кондратьев);

полимеров (зав. отделом А. М. Маркевич);

свободных радикалов (зав. отделом В. Л. Тальрозе);

производственный отдел с мастерскими (зав. отделом Е. К. Руссиян).

II. Сектор физики взрыва (заведующий сектором М. А. Садовский) с лабораториями:

1) Г. Л. Шнирмана;
2) П. В. Кевлишвили;
3) А. И. Соколика;
4) А. С. Дубовика;
5) И. Л. Зельманова;
6) Б. М. Степанова;
7) А. А. Ковальского;
8) А. А. Гриба;
9) В. Н. Родионова;
10) К. Е. Губкина;
11) механические мастерские (зав. Б. Т. Воробьев).

III. Сектор горения конденсированных систем (заведующий сектором Ф. И. Дубовицкий) с отделом горения конденсированных систем (зав. отделом П. Ф. Похил), с Филиалом в Черноголовке (директор Филиала Ф. И. Дубовицкий) и с производственными мастерскими (заведующий В. К. Энман).

Нельзя сказать, чтобы эта структура с секторами дала ощутимое улучшение, облегчение в руководстве институтом в целом, потому что от большей части научно-организационных вопросов, требующих оперативного разрешения, руководство института не освободилось, а это, безусловно, не улучшает работу главного звена, лабораторий. Николай Николаевич понимал это и он продолжал искать более рациональную схему управления институтом.

В начале 1972 г. Николай Николаевич стал более активно и решительнее заниматься реорганизацией института. Он по-прежнему считал, что наш Институт химической физики по масштабу и охвату различных научных направлений и при наличии крупного учреждения — Филиала — становится трудно управляем. Николай Николаевич по-прежнему считал, что наиболее рациональной структурой института действительно должны быть сектора по отдельным научным направлениям, но им должна быть дана большая самостоятельность и ответственность за развитие

науки сектора, а руководители сектора должны быть заместителями директора. Вся научная тематика должна делиться по соответствующим секторам, и управление ими должно осуществляться по вертикали Москва—Черноголовка. Николай Николаевич считал, что при этом будет достигнуто большее единство московской части института и Филиала. Его почему-то беспокоила определившаяся в процессе развития самостоятельность в деятельности Филиала, ему казалось (а так думать ему помогали ближайшие его советники), что выделение филиала в самостоятельный институт ухудшит положение Института химической физики как ведущей организации во многих областях науки у нас в стране и за рубежом. Хорошо зная Николая Николаевича, могу сказать, что он мог легко поддаваться такому воздействию. Кроме того, он, наверняка, считал, что такая реорганизация позволит ему легко произвести перестановку в руководстве.

Но все же сомнения и боязнь «потерять» Филиал не покидали Николая Николаевича. Он торопился произвести реорганизацию в мое отсутствие. В это время я был тяжело болен воспалением легких и находился в только что открывшейся больнице нашего жилпоселка. Намеченные мероприятия по реорганизации и подготовленный проект постановления руководство президиума не приняло без выяснения мнения по их поводу директора Филиала Ф. И. Дубовицкого. И вот тогда в самый последний момент Николай Николаевич пришел ко мне в больницу и ознакомил меня с содержанием проекта постановления и предложил мне завизировать его. Помню, я просил Николая Николаевича не торопиться с реорганизацией и выразил сомнение в том, что в этой реорганизации не все продумано до конца. Мне трудно было убеждать Николая Николаевича, во-первых, потому что я был очень слаб из-за болезни, во-вторых, я чувствовал, что его не переубедить в задуманном. И я подписал проект, но добавил важный для жизни Филиала пункт (которого не было в проекте) о том, чтобы за Отделением (название по новой структуре) была полностью сохранена структура административно-хозяйственного управления и финансовая самостоятельность, как это было в Филиале. Николай Николаевич согласился, 22 июня 1972 г. вышло постановление президиума АН СССР о новой структуре Филиала. Это была последняя структура, внесшая много изменений в организацию управления институтом.

Что же произошло в результате появления новой структуры — реорганизации управления институтом, появления Отделения взамен «Филиала», появления секторов? На этот вопрос ответить непросто. Но ради правдивости истории института об этом важном событии его жизни нужно сказать, как действительно сложилась жизнь, каковы последствия в общей деятельности института после такой реорганизации.

Нашему институту, насчитывающему в своем составе около 5 тысяч человек, из них более 1000 научных сотрудников, выполняющих более 600 научных тем по различным направлениям, эта новая структура — создание секторов с большей самостоятельностью и ответственностью, с ликвидацией Филиала и образованием Отделения — дала лишь кажущееся облегчение в руководстве, потому что наделенные «большей» самостоятельностью руководители секторов не могли эффективно реализовать ее в своей работе, так как они не имели возможности использовать самостоятельно имеющиеся в институте материалы и ресурсы, не могли самостоятельно, без участия директора приступить к организации

исследований по проблеме, требующей для ее выполнения участия всех секторов, многих лабораторий. Следовательно, по существу, произошло разъединение сил вместо их объединения, сосредоточения на возможных комплексных по своему содержанию задачах. Таким образом, «облегчение» в руководстве путем такой реорганизации оказалось не эффективным, повлекло за собой снижение продуктивности работы коллектива. В самом деле, кажущееся облегчение, т. е. уменьшение у руководства забот о научно-организационных делах, так как все это возложено на сектора с большей самостоятельностью, в частности в планировании научной работы и руководстве ею по вертикали, привело к разрыву установившегося единства между лабораториями, снижению научного общения между научными сотрудниками лаборатории, к их разобщенности. Научно-общественная деятельность стала проходить обособленно. Сложнее и труднее проводить по вертикали общественно-политическую работу московской части института и Отделения. Это естественно, потому что централизованно осуществлять руководство московской частью института и отделением, находящимися друг от друга на расстоянии 70 километров, невозможно. Но все же почему Николай Николаевич так настойчиво хотел такой реорганизации? Основываясь на многих высказываниях Николая Николаевича о состоянии дел в институте, о его судьбе в дальнейшем и хорошо зная его тактику в разрешении многих вопросов, я прихожу к выводу, что большое стремление директора произвести реорганизацию управления институтом было связано с его боязнью возросшей инициативы и самостоятельности в научно-организационной деятельности Филиала, сосредоточенности в нем важной, успешно развиваемой фундаментальной и прикладной народнохозяйственной и оборонной тематики, популярности Черноголовки. Казалось, Николай Николаевич должен был радоваться всему черноголовскому, и он действительно радовался. Он говорил мне:

«Ваша энергия, Ваша изумительная работоспособность, Ваш дар предвидения ничуть не изменились. Поздравляю Вас, да и нас всех с тем, что строительство Вашего детища — Ногинского Филиала — в этом году заканчивается и заканчивается просто хорошо.

Выращенные Вами молодые научные кадры уже развернули могучие крылья. Ваш девиз — единство науки и ее промышленного применения — под Вашим руководством блестяще осуществляется в Ногинске. Жизнь там творческая, радостная и здоровая».

Но тем не менее он боялся, что Филиал может сделаться самостоятельным институтом, отделенным от Института химической физики. Но все опасения и предосторожности в виде этой реорганизации были напрасными. Наряду с хорошими качествами Николая Николаевича, его талантом, умом, доброжелательностью, в комплексе его высоких качеств проявлялась излишняя необоснованная осторожность, и это часто мешало ему

Но как же быть с институтом? С его огромным, многотысячным коллективом, с его огромной, фундаментальной значимости тематикой, высокой квалификации учеными? Об этом не переставал думать и говорить его основатель Николай Николаевич Семенов. Он предусматривал, намечал варианты. Одним из этих вариантов, пожалуй, наиболее привлекательным для него, было создание Объединения «Химическая физика» на базе секторов, преобразовав их в институты, включая и черноголовское отделение. Вторым вариантом было создание отдельных институтов, самостоятельно развивающих свои направления.

Николай Николаевич не дожил до окончательного претворения в жизнь своих замыслов о дальнейших путях своей науки, воплощения ее в новые организационные формы развития. Но проблема эта в институте по-прежнему остается актуальной.

О ПЕРЕИМЕНОВАНИИ ФИЛИАЛА И СТРУКТУРАХ ИНСТИТУТА

ПРЕЗИДИУМ АКАДЕМИИ НАУК СОЮЗА ССР

ПОСТАНОВЛЕНИЕ № 668

г. Москва **22 июня 1972 г.**

Президиум Академии наук СССР постановляет:

1. Переименовать Филиал Института химической физики АН СССР в Отделение Института химической физики АН СССР (Черноголовка) в целях укрупнения научно-тематического и организационного единства института.

2. Сохранить за Отделением Института химической физики АН СССР (Черноголовка):

1) в соответствии с пунктом 33 постановления Совета Министров СССР от 10 июня 1967 г. № 641 схему окладов, установленную распоряжением Совета Министров СССР от 20 сентября 1956 г. № 5699;

2) существующий порядок финансирования и представления бухгалтерской отчетности;

3) функций генерального заказчика по строительству объектов Ногинского научного центра АН СССР.

3. Для упрощения организационной и административно-хозяйственной работы установить, что Институт химической физики и Отделение ИХФ имеют раздельные бюджетные счета по местонахождению, а также раздельные административно-хозяйственные, планово-финансовые, производственно-технические и вспомогательные службы и отделы, в том числе отделы кадров и бухгалтерии.

И. о. президента Академии наук СССР
академик М. Д. Миллионщиков

И. о. главного ученого секретаря
президиума Академии наук СССР
член-корреспондент АН СССР А. С. Хохлов

ПРЕЗИДИУМ АКАДЕМИИ НАУК СОЮЗА ССР

ПОСТАНОВЛЕНИЕ № 669

г. Москва **22 июня 1972 г.**

О заместителях директора Института химической физики АН СССР (представление директора Института и бюро Отделения общей и технической химии).

Президиум Академии наук СССР постановляет:

1. Утвердить члена-корреспондента АН СССР Тальрозе Виктора Львовича заместителем директора Института химической физики АН СССР.

2. Утвердить доктора химических наук Дубовицкого Федора Ивановича заместителем директора Института химической физики АН СССР, освободив его от обязанностей директора Филиала Института в связи с изменением структуры Института.

3. Утвердить доктора химических наук Маркевича Андрея Михайловича заместителем директора Института химической физики АН СССР.

4. Утвердить академика Кондратьева Виктора Николаевича заместителем директора Института химической физики АН СССР на новый срок.

5. Утвердить академика Эмануэля Николая Марковича заместителем директора Института химической физики АН СССР.

6. Утвердить доктора химических наук Шилова Александра Евгеньевича заместителем директора Института химической физики АН СССР, освободив его от обязанностей заместителя директора Филиала Института в связи с изменением структуры Института.

7. Освободить доктора технических наук Боболева Василия Константиновича от обязанностей заместителя директора Института химической физики АН СССР в связи с истечением срока его полномочий.

8. Освободить доктора химических наук Атовмяна Льва Огановича от обязанностей заместителя директора Филиала Института химической физики АН СССР в связи с изменением структуры Института.

И. о. президента Академии наук СССР
академик М. Д. Миллионщиков

И. о. главного ученого секретаря
президиума Академии наук СССР
член-корреспондент АН СССР А. С. Хохлов

АН СССР, № 802-2, т. 35
26/VI—72 г., 2.

ПРИКАЗ № 155(39)

по ордена Ленина Институту химической физики АН СССР

г. Москва **30 августа 1972 г.**

1. Основную часть научных отделов и лабораторий Московского и Ногинского отделений института объединить в четыре сектора по принципу единства научного направления входящих в них подразделений.

2. Образовать научные сектора:

а) кинетики и катализа;

б) кинетики химических и биологических процессов;

в) физических методов стимулирования химических реакций;

г) горения конденсированных систем.

3. Установить, что каждый из секторов возглавляется заведующим сектора — заместителем директора Института по науке.

4. Утвердить заведующим сектором кинетики и катализа — докт. хим. наук А. Е. Шилова;

заведующим сектором кинетики химических и биологических процессов — академика Н. М. Эмануэля;

заведующим сектором физических методов стимулирования химических реакций — чл.-корр. АН СССР В. Л. Тальрозе;

заведующим сектором горения конденсированных систем — докт. хим. наук Ф. И. Дубовицкого.

5. Утвердить структуру научных секторов института (приложение № 1).

6. Для обеспечения работ по другим научным направлениям, не входящим в названные сектора, образовать отделы, непосредственно подчиняемые директору института.

7. Утвердить структуру научных подразделений, находящихся в непосредственном подчинении директора (приложение № 2).

8. Установить следующие права и обязанности заведующих секторами Института:

Заведующий сектором:

а) на правах заместителя директора по научной части назначается президиумом АН СССР сроком на 4 года по представлению директора института и соответствующего отделения АН СССР;

б) осуществляет общее руководство научной, научно-организационной и хозяйственной деятельностью сектора;

в) совместно с зав. отделами и лабораториями сектора обеспечивает своевременное составление планов научно-исследовательских и опытных работ сектора;

г) совместно с зав. отделами и лабораториями, партийной и профсоюзной организациями организует контроль за выполнением возложенных на сектор заданий директивных органов и планов научно-исследовательских работ сектора;

д) организует представление в установленном порядке отчетов о результатах научной и научно-организационной деятельности сектора;

е) организует и руководит внедрением в народное хозяйство результатов завершенных работ сектора или выполненных совместно с другими секторами;

ж) в пределах отпущенных директором сектору средств осуществляет непосредственную связь со вспомогательными службами института и является распределителем кредитов по сектору (в московском и черноголовском отделениях соответственно): средств 1, 5, 12 и 14 статей, нормочасов в мастерских производственно-технических отделов, рабочих площадей, а также совместно с общественными организациями жилого фонда (по Черноголовке), выделенного сектору;

з) отвечает перед директором института за правильность расходования выделенных сектору средств;

и) осуществляет руководство связями сектора с внешними организациями в части, относящейся только к деятельности сектора (министерства, ведомства, НИИ, КБ и СКБ, проектные организации и др.);

к) отвечает за подбор, расстановку и подготовку кадров, представляет директору или его заместителю по общим организационным вопросам проекты приказов о зачислении на работу и увольнении работников сектора и по другим кадровым вопросам*;

л) отвечает за соблюдение трудового законодательства, трудовой дисциплины, правил техники безопасности и производственной санитарии в секторе;

м) имеет право издавать приказы по сектору, которые относятся к деятельности сектора;

н) утверждает договора о творческом сотрудничестве и совместно с распорядителем кредитов в институте утверждает хозрасчетные договора с другими организациями по работам, относящимся к деятельности сектора;

---

* Приказы об изменении служебного положения и зарплаты подписываются директором института или его заместителями по общим организационным вопросам; аналогичные приказы, касающиеся научного персонала от старшего научного сотрудника и выше и начальников служб — только директором института.

о) по согласованию с директором института назначает себе заместителей в секторе по обоим отделениям, которые выполняют функции зав. сектором в его отсутствие.

9. Для обсуждения и решения научных, научно-организационных и хозяйственных вопросов, связанных с деятельностью института в целом, при директоре института образовать совещательный орган — дирекцию института в составе:

1. Директор института — Н. Н. Семенов.
2. Зам. директора по науке — чл.-корр. АН СССР В. Л. Тальрозе.
3. Зам. директора по науке — докт. хим. наук А. М. Маркевич.
4. Зам. директора по науке — докт. хим. наук Ф. И. Дубовицкий.
5. Зам. директора по науке — академик В. Н. Кондратьев.
6. Зам. директора по науке — академик Н. М. Эмануэль
7. Зам. директора по науке — докт. хим. наук А. Е. Шилов.
8. Зам. директора по АХЧ — С. М. Куюмджи.
9. Зам. директора по АХЧ — В. М. Исаков.
10. Зам. директора по строительству Ногинского научного центра (Черноголовка) — Б. П. Золотой.
11. Зам. директора по режиму — П. С. Костиков.
12. Секретарь парткома.
13. Секретарь партбюро отделения в Черноголовке.
14. Председатель месткома.
15. Председатель месткома Отделения в Черноголовке.
16. Ученый секретарь.
17. Ученый секретарь Отделения в Черноголовке — О. Е. Каширенинов.

10. Для решения оперативных вопросов, связанных с деятельностью московской части института, образовать московское отделение дирекции в составе:

1. Директор института — академик Н. Н. Семенов.
2. Зам. директора по науке — чл.-корр. В. Л. Тальрозе.
3. Зам. директора по науке — докт. хим. наук А. М. Маркевич.
4. Зам. директора по науке — академик В. Н. Кондратьев.
5. Зам. директора по науке — академик Н. М. Эмануэль.
6. Зам. директора по АХЧ — С. М. Куюмджи.
7. Зам. директора по режиму — П. С. Костиков.
8. Секретарь парткома.
9. Председатель месткома.
10. Ученый секретарь — И. А. Карпухин.

11. Для решения оперативных вопросов, связанных с деятельностью отделения в Черноголовке, образовать отделение дирекции в Черноголовке в составе:

1. Директор института — академик Н. Н. Семенов.
2. Зам. директора по науке — докт. хим. наук Ф. И. Дубовицкий.
3. Зам. директора по науке — докт. хим. наук А. Е. Шилов.
4. Зам. директора по АХЧ — В. М. Исаков.

5. Зам. директора по строительству Ногинского научного центра — Б. П. Золотой.
6. Секретарь партбюро.
7. Председатель месткома Отделения.
8. Ученый секретарь Отделения — О. Е. Каширенинов.

Директор института
академик Н. Н. Семенов

«Утверждаю»
Директор ИХФ АН СССР
академик Н. Н. Семенов
20 июля 1972 года

Приложение № 1

СТРУКТУРА

научных секторов ИХФ АН СССР

I. СЕКТОР КИНЕТИКИ И КАТАЛИЗА

(заведующий сектором, заместитель директора ИХФ АН СССР — доктор химических наук А. Е. Шилов)

Московское отделение
(зам. зав. сектором — докт. хим. наук О. В. Крылов)

Отдел кинетики газовых реакций

(зав. отделом — академик В. Н. Кондратьев)

1. Лаборатория элементарных реакций (зав. лаб. — академик В. Н. Кондратьев).

2. Лаборатория цепных процессов (зав. лаб. — академик Н. Н. Семенов).

3. Лаборатория теории элементарных процессов (зав. лаб. — докт. физ.-матем. наук Е. Е. Никитин).

4. Лаборатория квантовой химии (зав. лаб. — докт. физ.-матем. наук Н. Д. Соколов).

5. Лаборатория горения газов (зав. лаб. — докт. техн. наук С. М. Когарко).

6. Лаборатория окисления углеводородов (и. о. зав. лаб. — канд. хим. наук В. И. Веденеев).

7. Лаборатория кинетики сгорания в двигателях (зав. лаб. — докт. техн. наук Л. А. Гуссак).

8. Лаборатория химической газодинамики (зав. лаб. — докт. физ.-матем. наук Н. И. Ющенкова).

9. Теоретическая лаборатория (зав. лаб. — докт. физ.-матем. наук А. С. Компанеец).

10. Математическая группа (рук. — канд. физ.-матем. наук А. М. Коган).

Отдел гетерогенного катализа

(зав. отделом — докт. хим. наук О. В. Крылов)

1. Лаборатория комплексных гетерогенных катализаторов (зав. лаб. — докт. хим. наук О. В. Крылов).
2. Группа элементарных реакций гетерогенного катализа (рук. — канд. хим. наук И. Н. Третьяков).

Лаборатории сектора

1. Лаборатория кислотно-основных процессов (зав. лаб. — докт. хим. наук М. И. Винник).
2. Лаборатория ядерного магнитного резонанса (зав. лаб. — докт. физ.-матем. наук Л. Л. Декабрун).
3. Лаборатория химической радиоспектроскопии (зав. лаб. — докт. хим. наук Я. С. Лебедев).
4. Лаборатория физической химии биополимеров (зав. лаб. — докт. хим. наук Л. А. Блюменфельд).
5. Группа ионного катализа (рук. — докт. хим. наук А. П. Пурмаль).

Отделение в Черноголовке

(зам. зав. сектором — докт. хим. наук Ф. С. Дьячковский)

Отдел гомогенного катализа

(зав. отделом — докт. хим. наук А. Е. Шилов)

1. Лаборатория комплексных катализаторов (зав. лаб. — докт. хим. наук А. Е. Шилов).
2. Лаборатория каталитической полимеризации олефинов (зав. лаб.— докт. хим. наук Ф. С. Дьячковский).
3. Лаборатория кинетики ферментативного катализа (зав. лаб. — докт. хим. наук Г. И. Лихтенштейн).
4. Лаборатория синтеза комплексных катализаторов (зав. лаб. — докт. хим. наук М. Л. Хидекель).
5. Лаборатория рентгеноструктурного анализа (зав. лаб. — докт. хим. наук Л. О. Атовмян).
6. Группа молекулярной спектроскопии (рук. — канд. физ.-матем. наук Ю. Г. Бородько).
7. Группа хроматографического анализа (рук. — канд. хим. наук Д. Н. Соколов).

Лаборатории сектора

1. Лаборатория гетероцепных полимеров* (зав. лаб. — докт. хим. наук Б. А. Розенберг).
2. Лаборатория технологических процессов** (зав. лаб. — канд. техн. наук А. А. Брикенштейн).

---

* В отношении научного руководства входит в отдел прочности полимеров (см. Приложение № 2).

** Научное руководство осуществляет директор Института академик Н. Н. Семенов.

II. СЕКТОР КИНЕТИКИ ХИМИЧЕСКИХ И БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

(заведующий сектором, заместитель директора ИХФ АН СССР — академик Н. М. Эмануэль)

Московское отделение

(зам. зав. сектором — докт. хим. наук Г. Е. Заиков и докт. хим. наук К. Е. Круглякова)

Отдел кинетики химических и биологических процессов

(зав. отделом — академик Н. М. Эмануэль)

1. Лаборатория окисления органических веществ (зав. лаб. — академик Н. М. Эмануэль).
2. Лаборатория элементарных процессов окисления (зав. лаб. — докт. хим. наук З. К. Майзус).
3. Лаборатория окисления сжиженных газов (зав. лаб. — докт. хим. наук Э. А. Блюмберг).
4. Группа жидкофазного окисления углеводородов (рук. — канд. хим. наук А. В. Боболев).
5. Лаборатория синтеза стабилизаторов (зав. лаб. — докт. хим. наук В. В. Ершов).
6. Лаборатория фотодеструкции и стабилизации полимеров (зав. лаб. — докт. хим. наук В. Я. Шляпинтох).
7. Лаборатория структурных методов стабилизации полимеров (зав. лаб. — докт. хим. наук Ю. А. Шляпников).
8. Лаборатория термостойких полимеров (зав. лаб. — докт. хим. наук Г. П. Гладышев).
9. Лаборатория физико-химических методов оценки эффективности стабилизаторов (зав. лаб. — докт. хим. наук Д. Я. Топтыгин).
10. Лаборатория химической стойкости полимеров (зав. лаб. — докт. хим. наук Г. Е. Заиков).
11. Лаборатория стабильных радикалов (зав. лаб. — докт. хим. наук Э. Г. Розанцев).
12. Лаборатория механизма действия стабилизаторов (зав. лаб. — докт. хим. наук В. Б. Миллер).
13. Лаборатория радикальных реакций в твердых полимерах (зав. лаб. — докт. хим. наук А. Л. Бучаченко).
14. Группа рентгенографии (рук. — канд. хим. наук Л. Л. Разумова).
15. Лаборатория физико-химических методов изучения нуклеиновых кислот (зав. лаб. — докт. хим. наук К. Е. Круглякова).
16. Лаборатория экспериментальной онкологии (зав. лаб. — докт. биол. наук Л. П. Липчина).
17. Лаборатория кинетических методов в клинической химиотерапии рака (зав. лаб. — докт. мед. наук Л. С. Евсеенко).
18. Лаборатория радиобиологии (зав. лаб. — докт. хим. наук Е. Б. Бурлакова).
19. Группа кинетики биохимических процессов (рук. — канд. хим. наук Л. С. Тер-Вартанян).
20. Группа физико-химических основ рецепции (рук. — канд. биол. наук М. А. Островский).
21. Лаборатория биохимии лейкоза (рук. — канд. биол. наук Н. В. Николаева).

Отделение в Черноголовке

(зам. зав. сектором — канд. хим. наук Г. А. Богданов)

Лаборатории сектора

1. Лаборатория окисления и стабилизации полимеров (зав. лаб. — докт. хим. наук Е .Т. Денисов).
2. Группа молекулярной биологии (рук. — канд. хим. наук Г. Н. Богданов).
3. Группа экспериментальной онкологии (рук. — канд. биол. наук Н. П. Коновалова).
4. Группа генетики рака (рук. — канд. биол. наук Л. Л. Гуманов).

III. СЕКТОР ФИЗИЧЕСКИХ МЕТОДОВ СТИМУЛИРОВАНИЯ ХИМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ

(заведующий сектором, заместитель директора ИХФ АН СССР — член-корреспондент АН СССР В. Л. Тальрозе)

Московское отделение

(зам. зав. сектором — ст. инж. В. И. Гусынин)

1. Лаборатория ионных и радикальных процессов (зав. лаб. — чл.-корр. АН СССР В. Л. Тальрозе).
2. Лаборатория молекулярной физики (зав. лаб. — канд. физ.-матем. наук М. Я. Ген).
3. Лаборатория радиоспектроскопии свободных радикалов (зав. лаб. — докт. хим. наук Н. Я. Бубен).
4. Лаборатория экситонных процессов (зав. лаб. — докт. физ.-матем. наук Е. Л. Франкевич).
5. Лаборатория химии инверсного возбуждения в газах (зав. лаб. — канд. хим. наук А. М. Чайкин).

Отделение в Черноголовке

(зам. зав. сектором — докт. хим. наук А. Н. Пономарев)

1. Лаборатория источников излучений (зав. лаб. — докт. хим. наук А. Н. Пономарев).
2. Лаборатория физики низких температур (зав. лаб. — канд. физ.-матем. наук И. Ф. Щеголев).
3. Группа фотохимии твердых веществ (рук. — канд. физ.-матем. наук М. В. Алфимов).
4. Группа электрофизики органических веществ (рук. — канд. физ.-матем. наук Б. С. Яковлев).
5. Группа фотоэлектрохимии (рук. — докт. физ.-матем. наук В. А. Бендерский).
6. Группа высокотемпературных процессов (рук. — канд. физ.-матем. наук В. И. Петинов).
7. Группа хемолазеров (рук. — канд. физ.-матем. наук Г. К. Васильев).

8. Группа твердофазной полимеризации* (рук. — канд. хим. наук И. М. Баркалов).

9. Группа ядерной гамма-спектроскопии** (рук. — канд. физ.-матем. наук В. А. Трухтанов).

IV. СЕКТОР ГОРЕНИЯ КОНДЕНСИРОВАННЫХ СИСТЕМ

(заведующий сектором заместитель директора ИХФ АН СССР — доктор химических наук Ф. И. Дубовицкий)

Московское отделение

(зам. зав. сектором — докт. техн. наук П. Ф. Похил)

Отдел горения конденсированных систем

(зав. отделом — докт. техн. наук П. Ф. Похил)

1. Лаборатория горения (зав. лаб. — докт. техн. наук П. Ф. Похил).
2. Лаборатория физики горения твердых топлив (зав. лаб. — докт. физ.-матем. наук О. И. Лейпунский).
3. Лаборатория взрывных процессов (зав. лаб — док. физ.-матем. наук А. А. Борисов).
4. Лаборатория детонации (и. о. зав. лаб. — канд. хим. наук В. И. Пепекин).
5. Лаборатория чувствительности (зав. лаб. — докт. техн. наук В. К. Боболев).
6. Лаборатория кинетики разложения взрывчатых веществ (зав. лаб. — докт. хим. наук Ф. И. Дубовицкий).
7. Лаборатория горения и детонации гетерогенных систем (зав. лаб. — докт. физ.-матем. наук Я. К. Трошин).
8. Лаборатория термохимии (зав. лаб. — докт. хим. наук Ю. А. Лебедев).

Отделение в Черноголовке

(зам. зав. сектором — докт. физ.-матем. наук Л. Н. Стесик)

1. Лаборатория теоретических основ химической технологии (зав. лаб. — канд. физ.-матем. наук В. Г. Абрамов).
2. Лаборатория воспламенения (зав. лаб. — канд. хим. наук В. В. Барзыкин).
3. Лаборатория химической термодинамики (зав. лаб. — канд. хим. наук Ю. И. Рубцов).
4. Лаборатория органического синтеза (зав. лаб. — докт. хим. наук Л. Т. Еременко).
5. Группа полимерных связующих* (рук. — канд. хим. наук С. М. Батурин).
6. Лаборатория физикохимии гидридов (зав. лаб. — канд. хим. наук Г. Н. Нечипоренко).
7. Лаборатория кинетики реакций в конденсированных системах (зав. лаб. — канд. хим. наук Г. М. Назин).
8. Лаборатория взрывчатых составов (зав. лаб. — канд. хим. наук Д. А. Нестеренко).

---

* В отношении научного руководства входят в отдел ядерной химии.

** Научное руководство осуществляет докт. хим. наук С. Г. Энтелис.

9. Лаборатория горения и высокотемпературного синтеза (зав. лаб. — докт. физ.-матем. наук А. Г. Мержанов).
10. Лаборатория докт. хим. наук Г. Б. Манелиса.
11. Лаборатория внутренней баллистики (зав. лаб. — докт. физ.-матем. наук Л. Н. Стесик).
12. Лаборатория детонации и высоких давлений (зав. лаб. — докт. физ.-матем. наук А. Н. Дремин).
13. Лаборатория электронно-измерительной техники (зав. лаб. — канд. техн. наук Л. Н. Гальперин).
14. Лаборатория трехмерной поликонденсации (зав. лаб. — докт. хим. наук Г. В. Королев).
15. Группа теории элементарных процессов (рук. — докт. физ.-матем. наук В. И. Ошеров).
16. Группа физикомеханики топлив (рук. — канд. физ.-матем. наук В. Э. Згаевский).
17. Рецептурно-технологическая группа (рук. — ст. инж. Н. А. Афанасьев).

Математический отдел

1. Лаборатория вычислительной математики (зав. лаб. — канд. физ.-матем. наук С. И. Альбер).
2. Лаборатория математической физики (зав. лаб. — докт. физ.-матем. наук А. И. Вольперт).
3. Отдел вычислительной техники (зав. отделом — А. И. Станиловский).

«Утверждаю»
директор ИХФ АН СССР
академик Н. Н. Семенов
20 июля 1972 года

Приложение № 2

СТРУКТУРА
научных подразделений, находящихся в непосредственном подчинении директора ИХФ АН СССР

I. ОТДЕЛ ЯДЕРНОЙ ХИМИИ

(заведующий отделом — член-корреспондент АН СССР В. И. Гольданский)

1. Лаборатория ядерной химии и импульсной механохимии (зав. лаб. — чл.-корр. АН СССР В. И. Гольданский).
2. Лаборатория гамма-резонансной спектроскопии (зав. лаб. — докт. физ.-матем. наук Е. Ф. Макаров).
3. Лаборатория энергоемких радиационных процессов (зав. лаб. — докт. физ.-матем. наук Б. Г. Дзантиев).
4. Группа твердофазной полимеризации (рук. — канд. хим. наук И. М. Баркалов).
5. Группа ядерной гамма-спектроскопии (рук. — канд. физ.-матем. наук Б. Н. Трухтанов).

II. ОТДЕЛ ПОЛИМЕРОВ

(заведующий отделом — доктор химических наук А. М. Маркевич)

1. Лаборатория синтеза и модификации полимеров (зав. лаб. — докт. техн. наук А. А. Берлин).
2. Лаборатория фото- и полупроводниковых полимеров (зав. лаб. — докт. хим. наук М. И. Черкашин).
3. Лаборатория катализа полимеризационных процессов (зав. лаб. — докт. хим. наук Н. М. Чирков).
4. Лаборатория кинетики радикальной полимеризации (зав. лаб. — докт. хим. наук А. М. Маркевич).
5. Лаборатория кинетики поликонденсации и полимеризации (зав. лаб. — докт. хим. наук С. Г. Энтелис).

III. ОТДЕЛ ПРОЧНОСТИ ПОЛИМЕРОВ

(заведующий отделом — член-корреспондент АН СССР Н. С. Ениколопов)

1. Лаборатория кинетики полимеризационных процессов (зав. лаб. — чл.-корр. АН СССР Н. С. Ениколопов).
2. Лаборатория армированных пластиков (зав. лаб. — докт. хим. наук Г. А. Андреевская).
3. Лаборатория гетероцепных полимеров (зав. лаб. — докт. хим. наук Б. А. Розенберг).

IV. ОТДЕЛ ХИМИЧЕСКОЙ ГЕНЕТИКИ

(заведующий отделом — доктор биологических наук И. А. Рапопорт)

1. Лаборатория теоретической генетики и генетики микроорганизмов (зав. лаб. — докт. биол. наук И. А. Рапопорт).
2. Лаборатория химии мутагенов (зав. лаб. — докт. хим. наук Р. Г. Костяновский).
3. Лаборатория генетики растений (зав. лаб. — докт. биол. наук Н. Н. Зоз).

V. ОТДЕЛ МЕДИЦИНСКОЙ БИОФИЗИКИ

(заведующий отделом — доктор медицинских наук Л. А. Пирузян)

1. Лаборатория медицинской биофизики (зав. лаб. — докт. мед. наук Л. А. Пирузян).
2. Лаборатория термодинамики биологических объектов (зав. лаб. — канд. биол. наук М. А. Розенфельд).
3. Лаборатория физико-химических методов исследования (зав. лаб. — канд. хим. наук В. М. Чибрикин).

VI. ЛАБОРАТОРИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

(заведующий лабораторией — кандидат технических наук А. А. Брикенштейн)

В этой краткой последней части нашего повествования о жизни и деятельности крупного, сложного научного учреждения, каким был и есть Институт химической физики, мы расскажем о тех изменениях в общей научно-организационной деятельности института, о тех событиях, которые происходили в последние трудные для коллектива годы и определенным образом действовавших на состояние института.

Николай Николаевич Семенов, создавая в 1972 г. новую структуру института, организуя научные сектора с большей их самостоятельностью, как я говорил выше, стремился облегчить общее руководство институтом, достигшим больших размеров, с численностью до 5 тысяч человек. Но, к сожалению, улучшения, облегчения не произошло. Нужно сказать, что в результате этой реорганизации заметно ухудшилось руководство институтом, что вредно отразилось на общей его деятельности. Было установлено общее руководство научной и хозяйственной деятельностью института по вертикали, т. е. объединив научные и хозяйственные подразделения в Москве и Черноголовке как бы в одно подразделение, руководство ими осуществлялось из московской части. Таким образом, получилось разъединение внутри подразделений черноголовской части и в Москве. Вертикаль сузила круг интересов научных подразделений к деятельности других отделов, значительно сузилось общение между сотрудниками по научным и общественным делам, усложнилось руководство общественно-политической жизнью в коллективе Филиала со стороны общественных организаций. Я думаю, Николай Николаевич не представлял до конца, что, сосредоточив в своих руках руководство всей деятельностью института в Москве и Черноголовке по вертикали, произойдет ли улучшение, совершенствование, облегчение в руководстве таким крупным учреждением со сложным хозяйством.

В действительности произошли осложнения. Да иначе и не могло быть, потому что при чрезмерной концентрации руководства в одних руках не может быть разумной организации работы. А если принять во внимание большую занятость Николая Николаевича научно-общественной деятельностью, то при всех его заместителях, а их было 14 человек, он не мог иметь возможности встречаться с ними для обсуждения вопросов, требующих решения директора. Так оно и произошло. Неизбежно появилась безответственность со стороны отдельных руководителей административного состава, затруднилась, усложнилась, я бы сказал, стала более бесхозяйственной деятельность института в целом. В научно-организационных и организационно-хозяйственных делах стал преобладать определенный сепаратизм. Все это, естественно, не лучшим образом отражалось на коллективе. Снижение его монолитности, разобщенность, о которой я уже сказал, повлияло не лучшим образом на стиль отношений внутри института: простоту и доверчивость сотрудников в обращении друг с другом и начальством, активность в обсуждении дел института. Эти традиции стали как-то стираться, тускнеть, а ведь без своих традиций, которые идут в институте от альма-матер — Ленинградского физико-технического института, созданного видным советским физиком академиком А. Ф. Иоффе, в котором зарождался Институт химической физики, — как известно, существовать полнокровно почти невозможно.

Николая Николаевича не хватало на все дела. Да и здоровье его начало заметно ухудшаться. Свойственная ему активность стала снижать-

ся, а в последние 5 лет он совсем вышел из строя. Для выхода из создавшегося положения Николай Николаевич придумывает первого заместителя. 27 июля 1982 г. Н. Н. Семенов получает распоряжение Президиума АН СССР о назначении А. Е. Шилова первым заместителем директора института. Александр Евгеньевич добросовестно взялся за исполнение этих обязанностей. А. Е. Шилов — хороший, приятный человек, крупный ученый, физикохимик высокой квалификации. Но организационно-административная деятельность, по сути, внутренне была не совместима с натурой Александра Евгеньевича. Поэтому дела общеинститутского значения, вся их организация в многочисленном коллективе не клеилась.

Несмотря на то, что Николай Николаевич, будучи уже не совсем здоровым, принимал по многим вопросам решения без учета мнений основных руководителей — членов дирекции (академика Н. М. Эмануэля, академика В. И. Гольданского, академика Н. С. Ениколопова, члена-корреспондента АН СССР Ф. И. Дубовицкого, члена-корреспондента В. Л. Тальрозе) — поэтому стала замечаться среди них скрытая, внешне мало проявляемая разобщенность. Нельзя сказать, чтобы при такой разобщенности создавались какие-то группировки. Это было бы чрезчур. Но все же прежнего единства между ними не стало.

Обстановка в институте не улучшалась. Она усугублялась тем, что Николай Николаевич по состоянию здоровья уже не мог появляться в институте. Получилось так, что с ним могли общаться только два человека — его заместители Ю. И. Федоров и Е. А. Шилов. Согласование решений с директором по определенным вопросам, представляющим общий интерес, стало осуществляться ими только через жену Николая Николаевича — Лидию Григорьевну Щербакову, активную, энергичную, властную, неглупую женщину. Создавались неблагоприятные условия для нормальной работы. Это понимали сотрудники института. Понимали это и в президиуме АН СССР. Обстановка, сложившаяся в институте, стала известна и широкому кругу институтов Академии наук СССР, и многим отраслевым институтам, с которыми тесно связан Институт химической физики АН СССР по своим работам. Начались нелестные разговоры о непорядках в руководстве Институтом химической физики, институт вроде бы стал терять во внешнем мире свой авторитет, несмотря на то, что высокий уровень исследований фундаментальных и прикладных проблем по всем направлениям по-прежнему сохранился под руководством сильных, крупных ученых, опытных организаторов науки.

К сожалению, жизнь вносила печальные коррективы в кадровый состав института. В 1979 году скончался активный деятель, внесший большой вклад в развитие химико-физической науки, один из основателей Института химической физики — Виктор Николаевич Кондратьев. Как мы знаем, Виктор Николаевич пришел в науку еще будучи студентом физико-механического факультета Ленинградского политехнического института. В 1923 г. в лаборатории электронных явлений Н. Н. Семенова он изучал процессы ионизации и диссоциации молекул, паров солей электронным ударом. В дальнейшем Виктор Николаевич посвятил свою научную деятельность изучению структуры молекул элементарных актов реакций. Фундаментальные исследования в этой области продолжаются и теперь учениками созданной им обширной научной школы.

Виктор Николаевич обладал исключительной работоспособностью, огромным талантом экспериментатора, он умел подмечать, выявлять

важные явления в изучаемом процессе. Благодаря ему химико-физическая наука обогатилась открытием многих фактов, закономерностей, имеющих фундаментальное значение для понимания связи строения и реакционной способности вещества и, в частности, для развития теории цепных разветвленных реакций.

Виктор Николаевич Кондратьев — крупнейший ученый, известный всему миру, человек прекрасных душевных качеств — многие годы являлся заместителем директора Института химической физики, его принципиальность, добросовестность всегда способствовали правильной постановке и решению вопросов общей деятельности института. Он имел огромный авторитет у сотрудников и его мнение в делах института всегда было значимо.

Восьмого декабря 1984 года скончался академик Николай Маркович Эмануэль — активный деятель Института химической физики, видный советский ученый мирового масштаба, основатель своей научной школы кинетиков химических и биологических процессов, охвативших широкий круг проблем: кинетика окисления газовых реакций сложных химических систем; жидкофазное окисление; химия и физика сопряженных радикально-цепных ионных и молекулярных превращений в сложных многокомпонентных системах (старение и стабилизация полимеров); закономерности развития биологических процессов (кинетика опухолевого роста).

Труды школы Н. М. Эмануэля, созданные им научные направления являются огромным вкладом в отечественную и мировую химическую науку, тем самым укреплялось общее состояние науки, развиваемой в Институте химической физики АН СССР.

Николай Маркович Эмануэль отдавал всю свою творческую энергию, свои силы не только как талантливый исследователь-экспериментатор, теоретик, но и как организатор науки, умный наставник своих учеников.

Н. М. Эмануэль дорожил научным авторитетом Института химической физики. Во всех делах Института химической физики Николай Маркович проявил себя как сильная личность, активный заместитель директора института. Его деловое участие в решении научных, научно-организационных вопросов, хозяйственных дел института всегда было рациональным. На заседаниях дирекции он как-то уравновешивал руководящий состав дирекции, способствовал принятию правильных решений. А это было особенно актуально при сложившейся обстановке в институте.

В свое время Николай Николаевич говорил мне и Н. М. Эмануэлю, что он наметил своим преемником верного, преданного ему ученика, способного организатора науки — академика Николая Марковича Эмануэля. И это было правильно. Но в 1978 или в 1979 году Николаю Марковичу было отказано в преемственности. Произошла переориентировка. К общеинститутским делам стал активно привлекаться тогда докт. хим. наук Александр Евгеньевич Шилов.

Ранее я сказал, что в руководстве институтом дела у А. Е. Шилова не клеились, несмотря на то что Александр Евгеньевич стремился сделать все от него зависящее для того, чтобы все было хорошо. Тем не менее, институт находился в тяжелом положении, вследствие разлаженности в руководстве. Это остро чувствовали все сотрудники; проявлял определенную озабоченность и президент Академии наук СССР академик А. П. Александров, старейший друг Института химической физики. Но его, по-видимому, что-то сдерживало принимать твердые решения по

отношению к ИХФ, пока Николай Николаевич как-то еще олицетворял руководство институтом. А. П. Александров высоко ценил Николая Николаевича как ученого, питомца одной с ним школы А. Ф. Иоффе, как выдающегося организатора науки мирового масштаба. Анатолий Петрович искренне, по-дружески, с достоинством относился к Николаю Николаевичу. Но в институте-то стала заметно усиливаться разобщенность между членами дирекции. В конце января 1985 г. академик В. И. Гольданский имел разговор с президентом А. П. Александровым о делах, относящихся к общему положению в институте. А 13 февраля 1985 г. по распоряжению президиума АН СССР была создана под председательством В. И. Гольданского комиссия для выработки предложений по совершенствованию структуры Института химической физики. Комиссия была представлена в следующем составе: В. И. Гольданский — председатель, М. В. Алфимов — секретарь и члены: Л. О. Атовмян, Ф. И. Дубовицкий, В. Л. Тальрозе, Ю. И. Федоров, А. Е. Шилов, А. Л. Бучаченко, А. А. Борисов. Предложения были выработаны и отправлены президенту. Они заключались в следующем:

1. С целью обеспечения эффективного выполнения и дальнейшего развития важных работ по новой технике, с учетом того, что исследовательские коллективы, ведущие эти работы в ИХФ АН СССР, достигли масштабов научно-исследовательских институтов, рассмотреть возможность выделений в самостоятельный институт АН СССР сектора физических методов стимулирования химических реакций (заведующий член-корреспондент АН СССР В. Л. Тальрозе). Это выделение может быть осуществлено без крупных капитальных затрат.

2. В связи с близостью тематики сектора макрокинетики и газодинамики ИХФ АН СССР (заведующий профессор А. Г. Мержанов) с тематикой Отделения физикохимии и технологии неорганических материалов АН СССР перевести сектор макрокинетики и газодинамики в Институт новых химических проблем АН СССР.

Перевод этого сектора в ИНХП АН СССР осуществить с передачей численности на сотрудников, переводимых в ИНХП, оборудования непосредственно опытного комплекса СВС и рабочих помещений, сооружаемых вне территории ОИХФ АН СССР под проблему СВС.

Предусмотреть возврат Институту химической физики АН СССР рабочих площадей, временно предоставленных ИНХП АН СССР на второй промзоне ОИХФ АН СССР после освоения собственных рабочих площадей ИНХП АН СССР.

Подразделениям сектора макрокинетики и газодинамики, переводимым в ИНХП АН СССР, по мере ввода в строй рабочих площадей, освободить занимаемые ими рабочие площади ИХФ АН СССР на первой и второй промзонах.

3. Просить президиум АН СССР рассмотреть возможность перевода Отдела генетики ИХФ АН СССР (заведующий член-корреспондент АН СССР И. А. Рапопорт) в научно-исследовательское учреждение АН СССР, соответствующее его научному профилю, имея в виду при этом, что передача указанного подразделения из ИХФ АН СССР будет произведена со всей численностью, оборудованием и помещениями по ул. Новатора, д. 7-А, кор. Б.

4. Учитывая, что и при осуществлении мероприятий по п. п. 1—3 данных предложений сохранится специфика Института химической физики, обусловленная его большой численностью (останется более 4,5 тыс. человек) и расположением как в Москве, так и Черноголовке, просить пре-

зидиум АН СССР утвердить прилагаемый проект Устава, предусматривающий сохранение трехступенчатой научной и двойной территориальной структуры.

За основу трехступенчатой научной структуры принять схему: отделение — отдел — лаборатория (сектор).

Поскольку по своей численности отделения ИХФ АН СССР близки к типовым научно-исследовательским институтам АН СССР, целесообразно предусмотреть создание в каждом отделении ИХФ небольшого по численности аппарата управления, включающего (помимо предусмотренных прилагаемым проектом Устава заведующего отделением, заместителя заведующего отделением по научной части и ученого секретаря отделения):

а) зам. зав. Отделения по общим вопросам (главный инженер Отделения) в московской и черноголовской частях института;

б) машинистка (в Москве и Черноголовке);

в) инспектор в Москве и Черноголовке.

С целью упрощения системы переписки по научным, научно-организационым и другим вопросам, находящимся в компетенции Отделений, ввести для Отделений специальный бланк с правом подписи на нем зав. Отделения, его заместителей и ученых секретарей Отделения.

Весной 1985 г. за подписью секретаря парткома А. А. Борисова было послано письмо в президиум АН СССР с предложением кандидатов на пост директора института — заместитель директора чл.-корр. АН СССР В. Л. Тальрозе и доктор технических наук Ю. И. Федоров. Это письмо, по-видимому, было инициировано требованием президиума АН СССР предложений по совершенствованию организации руководства институтом, т. е. предложениями комиссии.

6 июня 1985 г. по распоряжению президиума № 0115 от 5.06. 1985 г. за определенные упущения в работе А. Е. Шилов был освобожден от обязанностей заместителя директора и этим же распоряжением на должность временно исполняющего обязанности первого заместителя директора был назначен член-корреспондент М. В. Алфимов. Письмо секретаря парткома А. А. Борисова осталось без ответа.

26 сентября 1985 г. Н. Н. Семенов обращается к президенту А. П. Александрову с письмом следующего содержания:

«Президенту Академии наук СССР академику А. П. Александрову.

Глубокоуважаемый Анатолий Петрович!

Прошу предоставить мне отпуск с 1-го октября с. г. в счет неиспользованного ранее мною для завершения работы по написанию монографии «Химическая физика».

На этот период исполняющим обязанности директора назначить чл.-корр. АН СССР В. Л. Тальрозе.

Прошу Вас также рассмотреть кандидатуру В. Л. Тальрозе на пост директора ИХФ, о чем более подробно я написал секретарю ЦК КПСС тов. М. В. Зимянину.

В связи с резко отрицательным единым мнением парткома и моим по поводу кандидатуры первого заместителя директора (РАН от 13.09. 1985 г.), прошу Вас рассмотреть этот вопрос с участием парткома ИХФ.

С уважением, Н. Семенов».

По этому письму можно судить, что это был последний организованный нажим на президента по поводу руководства (директора) института. Нужно прямо, честно сказать, что если бы Николай Николаевич был в хорошем, рабочем состоянии, то он все дела со своим преемником решил бы, как умел он это делать, без всякой проволочки. К сожалению, в это время его здоровье было плохое.

23 октября 1985 г. вышло распоряжение президиума АН СССР № 10105—1853, в котором говорилось: «Возложить на и. о. первого заместителя М. В. Алфимова исполнение обязанностей директора Института химической физики на время отпуска академика Н. Н. Семенова с 15 октября 1985 г. по 1 марта 1986 г.». Затем отпуск Н. Н. Семенову был продлен до 31.05. 1986 г.

В это время чл.-корр. АН СССР В. Л. Тальрозе, заместитель директора института, крупный ученый, внесший большой вклад в развитие химико-физической науки, в общее развитие Института химической физики, предпринял активные действия по организации института под собственным руководством. Мы знаем, что институт создавать непросто, но Виктор Львович, обладая опытом организатора и наличием тематики отдела, актуальной для науки и новой техники, сравнительно легко доказал целесообразность создания института по научным направлениям его отдела. В июне 1986 г. был создан институт под названием «Институт энергетических проблем химической физики», директором которого утвержден чл.-корр. АН СССР В. Л. Тальрозе. Это, я бы сказал, третий институт школы Н. Н. Семенова. Первый — это Институт кинетики и горения Сибирского Отделения АН СССР под руководством ученика Николая Николаевича Семенова А. А. Ковальского. Второй — Институт химической физики АН АрмССР под руководством тоже ученика Н. Н. Семенова, старейшего сотрудника ИХФ А. Б. Налбандяна. И третий теперь институт — Институт энергетических проблем химической физики, возглавляемый В. Л. Тальрозе.

Ниже будет сказано и о возникновении четвертого института из «гнезда химфизики».

Я убежден в том, что такая организация новых институтов на базе научных подразделений, обладающих крупной проблематикой, сильным по квалификации научным коллективом, есть правильный и нужный путь развития науки.

Но мне представляется, что при жизни Николая Николаевича и назначения М. В. Алфимова и. о. директора ИХФ не замечалось, что В. Л. Тальрозе хотел выделиться из Института химической физики. Наоборот, как я уже сказал, он рекомендовался президиуму АН СССР на пост директора ИХФ. Поэтому я склонен связать его решение о создании собственного института с появлением у него сомнений в том, что без Николая Николаевича институт не в состоянии сохранить традиции научной школы ИХФ, уберечь развитие крупных фундаментальных научных направлений, закрепить (удержать) установившиеся плодотворные научно-технические связи с отраслевой наукой, с производством. Нужно заметить, что поспешное выделение отдела В. Л. Тальрозе в самостоятельный институт улучшения Институту химической физики не принесло, да и в Институте энергетических проблем химической физики жизнь тоже нелегкая.

В тот же день, 25 июня 1986 г., вышло другое распоряжение президиума АН СССР № 1101 следующего содержания:

«Президиум АН СССР постановляет:

1. Освободить академика Н. Н. Семенова от обязанностей директора ИХФ с 1 августа 1986 г.

2. Выразить академику Н. Н. Семенову благодарность за многолетнюю плодотворную работу на посту директора института, создание нового направления в науке — химическая физика.

3. Назначить академика Н. Н. Семенова почетным председателем ученого совета ИХФ АН СССР.

4. Назначить чл.-корр. АН СССР Алфимова М. В. исполняющим обязанности директора ИХФ».

Двадцать пятого сентября 1986 года скончался Николай Николаевич Семенов, создатель науки «химическая физика» и основатель нашего Института химической физики.

Смерть Николая Николаевича — это большое горе для института и всей научной общественности. Кончилась целая эпоха плодотворнейшей деятельности великого ученого. Институт осиротел. Снова возникает вопрос: как быть, что делать, как поступить для сохранения и дальнейшего развития школы академика Н. Н. Семенова?

Напомним, что Николай Николаевич — воспитанник знаменитой во всем мире школы выдающихся физиков, созданной отцом советской физики академиком А. Ф. Иоффе. Николай Николаевич был активным продолжателем традиций этой школы в своем Институте химической физики. Он своим примером воспитывал у сотрудников дружное научное взаимодействие, любовь к научному поиску. Его демократизм, простое, доступное общение с людьми, независимо от их положения, всегда влекло к нему сотрудников. Он уделял большое внимание привлечению талантливой молодежи к науке, особенно когда создавался в начале 30-х годов Институт химической физики и на протяжении всей его деятельности.

Будучи доступным человеком, Николай Николаевич жил в тесном контакте с молодыми сотрудниками. Они имели возможность общаться с ним в служебной институтской обстановке, в неофициальной — у него дома или в Лесновском парке, когда институт был в Ленинграде; возле роскошной, с цветущими розами, клумбы перед зданием института в Москве.

Дав идею, поставив научную задачу, Николай Николаевич после этого предоставлял полную самостоятельность для проявления инициативы в проведении работы. Если у Николая Николаевича появлялись какие-то новые соображения по проводимому исследованию, то он заходил в лабораторию, а то и придет к Вам домой (молодые сотрудники жили в Лесном недалеко друг от друга) для обсуждения работы. Дома у Семеновых всегда были посетители — сотрудники, горячо обсуждавшие научные и научно-организационные дела института. Большая человечность, талант Николая Николаевича снискали большую любовь к нему всех, кто сталкивался с ним, не говоря уж о его ближайших сотрудниках. Мне, одному из ближайших учеников Николая Николаевича Семенова, посчастливилось прожить с ним всю мою жизнь с 22-летнего возраста. Мне довелось вместе с ним переживать все радости и огорчения на всех этапах жизни института, будучи его заместителем по Институту химической физики на протяжении более 40 лет. И вот теперь, когда его не стало, остро чувствуешь, понимаешь, как велик его вклад в отечественную и мировую науку, как много сделано им хорошего, доброго людям вообще и своим ученикам в частности.

Николай Николаевич Семенов — ученый огромного масштаба, он не подходил к изучению той или другой проблемы с позиций понятных ему явлений, процессов, а он в какой-то мере абстрагировал проблему, видя, чувствуя в ней глубокую сущность для познания в широком смысле. Он говорил: «Она (наука — Ф. Д.) абстрактна в том смысле, что ставит своей целью изучение глубочайших свойств материи в принципе, вне непосредственной связи с производством... Однако по своим конечным результатам — возникновение на ее базе новых видов производства — эта абстрактная наука является наиболее практической, обеспечивающей человечеству невиданные ранее технический и производственный прогресс». Таково было внутреннее восприятие науки Н. Н. Семеновым. Это и определило его подход к организации, развитию научных исследований химической физики в собственном институте, в котором созданы и развиты многие научные направления с обширной тематикой: кинетики и катализа, горения и взрыва, химии и физики полимеров, строения вещества, химии высоких энергий, ядерной физики, генетики (химического мутагенеза), физико-химической онкологии. Нужно сказать, что в основе исследований — кинетика и механизм превращения и свойства вещества при различных физико-химических условиях. В этом заключается особенность школы Н. Н. Семенова.

Но как же быть? Как вести институт без его основателя и постоянного руководителя? Трудно, очень трудно. В такое время сплоченность, единодушие сотрудников должны быть исключительно высоки. Коллегиальность в руководстве при решении всех вопросов должна быть самой необходимой.

К величайшему огорчению, М. В. Алфимову не удалось по-настоящему в течение почти двух лет использовать этот верный, необходимый способ руководства. Он, не учитывая сложности в больших научно-организационных и организационно-хозяйственных делах, взял все на себя, полагаясь на свою энергию, на свое искреннее стремление сделать все хорошо. Однако, взяв на себя оперативное руководство и исполнение многочисленных дел, он тем самым снизил ответственность подчиненных ему заместителей. В этом заключалось упущение Михаила Владимировича и это повлекло за собой непланируемые последствия.

В президиуме Академии наук СССР, по-видимому, не прекращался подбор кандидатуры на пост директора ИХФ. К этому привлек свое внимание вице-президент академик Юрий Анатольевич Овчинников. Им была предложена кандидатура академика Буслаева Юрия Александровича, директора Института новых химических проблем, крупного ученого, видного специалиста в области физикохимии и технологии неорганических материалов.

27 марта 1987 г. вышло постановление президиума АН СССР № 115, по которому: 1) М. В. Алфимов освобождается от исполнения обязанностей директора ИХФ с оставлением за ним обязанностей заместителя директора; 2) академик Ю. А. Буслаев утверждается директором ИХФ АН СССР в порядке перевода из Института новых химических проблем. 27 апреля 1987 года академик В. И. Гольданский назначается заместителем директора ИХФ.

Этим вроде бы завершилась эпопея с руководством (директорством) института. Однако нужно сказать, что назначение Ю. А. Буслаева в институте было воспринято сдержанно. Главным образом потому, что Институт химической физики, весь комплекс его научных направлений, его наук далек от научных интересов академика Ю. А. Буслаева и это

было осложняющим обстоятельством его адаптирования в таком сложном, многотысячном коллективе ученых, инженеров, техников, рабочих со своей, далекой от него тематикой.

В начале октября 1988 г. происходило выдвижение кандидатов на избрание академиков и членов-корреспондентов АН СССР. Ученый совет ИХФ обсуждал шесть кандидатур в академики: М. В. Алфимова, А. А. Овчинникова, И. А. Рапопорта, Л. А. Блюменфельда, А. Е. Шилова, А. Л. Бучаченко. Ученый совет предложил только А. Л. Бучаченко, А. Е. Шилова, И. А. Рапопорта. На общем собрании А. Е. Шилов был избран действительным членом Академии наук СССР.

17 ноября 1987 г. было установлено, что директора институтов должны выдвигаться коллективом сотрудников и избираться на общем собрании членов Отделения Академии наук СССР. Согласно этому правилу в октябре 1988 г. коллективом сотрудников Института химической физики были предложены кандидатуры на должность директора: сотрудники ИХФ академик В. И. Гольданский и член-корреспондент А. Е. Шилов. Академик Ю. А. Буслаев и член-корреспондент М. В. Алфимов не выдвигались.

17 октября 1988 г. собрание членов Отделения общей и технической химии АН СССР избрало академика Гольданского Виталия Иосифовича директором ИХФ АН СССР. Решение собрания было утверждено президиумом АН СССР 25 октября 1988 г. и в этот же день в Институте химической физики появился приказ № 491-л:

«В соответствии с постановлением президиума АН СССР от 25 октября 1988 г. приступил к исполнению обязанностей директора ордена Ленина Института химической физики имени Н. Н. Семенова АН СССР с 25 октября 1988 г.».

Директор института
академик В. И. Гольданский

Прошло два года, как институт живет с новым руководством, во главе с директором академиком В. И. Гольданским и его заместителями: членом-корреспондентом АН СССР А. Л. Бучаченко, академиком А. Е. Шиловым, доктором физико-математических наук С. А. Цыгановым, доктором химических наук С. М. Батуриным, доктором физико-математических наук С. М. Алдошиным.

Можно сказать, что общая научная деятельность оживилась. Хорошо организована работа общеинститутского научного семинара и научного совета, оживленно обсуждаются новые интересные результаты по отдельным направлениям.

Не остается без внимания актуальная проблема структуры института, целенаправленной на наиболее эффективное использование большого научного потенциала, сохранение высокого уровня развития фундаментальных и прикладных проблем.

По-прежнему, как и при Николае Николаевиче, активно обсуждается возможность создания научного объединения «Химическая физика», в состав которого входили бы вновь организованные институты на базе основных секторов института. В результате пришли к решению: на первом этапе выделить Отделение в самостоятельный институт, не исключая в дальнейшем создания объединения «Химическая физика». Эти соображения поддержало Отделение общей и технической химии и руководство президиума АН СССР.

26 марта 1991 г. вышло постановление президиума АН СССР № 99 об организации Института химической физики в Черноголовке:

ПРЕЗИДИУМ АКАДЕМИИ НАУК СССР

ПОСТАНОВЛЕНИЕ № 99

г. Москва **26 марта 1991 г.**

О реорганизации Института химической физики им. Н. Н. Семенова АН СССР (представление Отделения общей и технической химии)

В целях более полной реализации творческого и интеллектуального потенциала Института химической физики им. Н. Н. Семенова АН СССР, повышения самостоятельности крупных подразделений Института, президиум Академии наук ПОСТАНОВЛЯЕТ:

1. Реорганизовать Институт химической физики им. Н. Н. Семенова АН СССР, создав на базе Отделения института в Черноголовке Московской области Институт химической физики АН СССР в Черноголовке (ИХФЧ АН СССР).

2. Считать Институт химической физики АН СССР в Черноголовке в составе Отделения общей и технической химии АН СССР.

3. Возложить на Отделение общей и технической химии АН СССР научно-организационное руководство Институтом химической физики АН СССР в Черноголовке.

4. Утвердить следующие основные направления научной деятельности Института химической физики АН СССР в Черноголовке:

кинетика и механизм химических реакций, катализ, динамика элементарных процессов;

химическая физика процессов горения и взрыва, макрокинетика химических реакций;

кинетика и механизм реакций полимеризации, химическая физика макромолекул;

строение вещества, физикохимия твердого тела;

химическая физика биологических процессов и систем, биокинетика;

химические проблемы экологии и безопасности.

5. Назначить доктора химических наук Батурина Сергея Михайловича директором Института химической физики АН СССР в Черноголовке с последующим утверждением в установленном порядке.

6. Передать основные фонды и другое государственное имущество, территорию научно-исследовательского полигона, находящиеся, согласно распоряжению Совета Министров СССР от 28 февраля 1956 г. № 1024 РС, в настоящее время в пользовании Отделения Института химической физики АН СССР в Черноголовке, во владение, пользование и распоряжение Института химической физики АН СССР в п. Черноголовка.

7. Главному планово-экономическому управлению АН СССР определить в установленном порядке Институту химической физики АН СССР в Черноголовке штатную численность, а также соответствующие бюджетные ассигнования на его содержание. При формировании планов финансирования на 1991 год и последующие годы предусматривать финансирование ИХФЧ АН СССР на условиях, общих для научно-исследовательских учреждений Академии наук СССР.

8. Для дальнейшего укрепления и развития школы основателя Института химической физики АН СССР академика Семенова Н. Н. согласиться с постановлением Бюро Отделения общей и технической химии АН

СССР о целесообразности организации Объединенного Института химической физики АН СССР с включением в него Института химической физики им. Семенова АН СССР и Института химической физики АН СССР в Черноголовке.

п/п Президент Академии наук СССР
академик Г. И. Марчук

п/п Главный ученый секретарь
президиума Академии наук СССР
академик И. М. Макаров

Это будет пятый институт, выросший на базе школы ИХФ, основы которой были заложены в благодатную почву науки Ленинградского физико-технического института Н. Н. Семеновым еще в 1924 г. Эта почва была плодородной на протяжении всей славной истории института.

Будем надеяться, что школа выдающегося ученого современности академика Н. Н. Семенова, его института будет сохранена и в дальнейшем, ибо перерождение, забвение научных традиций школы будет опасно для нашей отечественной и мировой физико-химической науки, для развития технического прогресса.



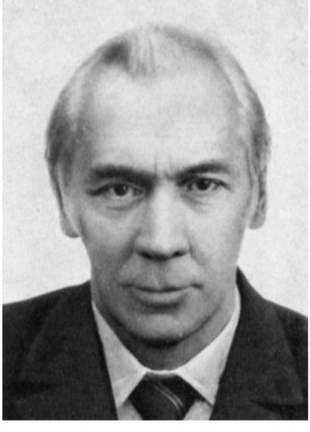
Д. А. Франк-Каменецкий к стр. 104.



С. П. Березин к стр. 152



В. Н. Сахаров к стр. 227



В. П. Карпов к стр. 246



Б. Е. Гельфанд к стр. 246



Я. К. Трошин к стр. 269



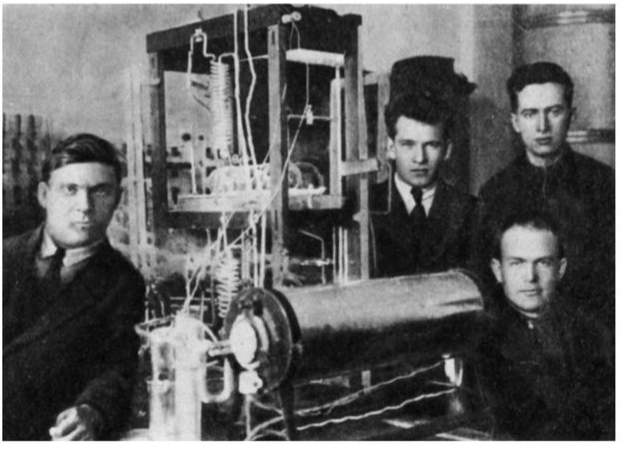
В. В. Воеводский к стр. 320



К. Н. Рябушева к стр. 737



И. Л. Зельманов, В. Г. Самсонова, к стр. 214



Ф. И. Дубовицкий, Н. М. Чирков, А. А. Ковальский, П. Я. Садовников, за установкой, к стр. 59



Н. Ф. Волков, к стр. 763



С. М. Алдошин, к стр. 796



Ф. И. Дубовицкий, А. Г. Мержанов, Л. О. Атовмян,
к стр. 609

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

Сокращение	Полное название	№ стр.
1	2	3
АН СССР	Академия наук Союза советских социалистических республик	1
Отделение ИХФ	Отделение Института химической физики	1
ФТРИ	Физико-технический рентгенологический институт	8
ВСНХ	Высший Совет народного хозяйства	9
НАРКОМПРОС	Народный комитет просвещения	10
ЛФТРИ	Ленинградский физико-технический рентгенологический институт	10
ГФТИ	Государственный физико-технический институт	10
ИХФ	Институт химической физики	10
СОВНАРКОМ РСФСР	Совет народных комиссаров Российской советской федеративной социалистической республики	11
НТО	Научно-технический отдел	13
ЛФТИ	Ленинградский физико-технический институт	26
АН УССР	Академия наук Украинской советской социалистической республики	27
КПСС	Коммунистическая партия Советского Союза	27
Ленинградский губ. суд	Ленинградский губернский суд	29
ОХН АН СССР	Отделение химических наук Академии наук Союза советских социалистических республик	31
ВАК	Высшая аттестационная комиссия	31
ЛИХФ	Ленинградский институт химической физики	31
АФУ ВСНХ СССР	Административно-финансовое управление Высшего Совета народного хозяйства СССР	33
Губисполком	Губернский исполнительный комитет	34
ГПУ	Государственное политическое управление	35
НИИ ВВС	Научно-исследовательский институт Военно-воздушных сил	70
ЦАГИ	Центральный авиационный гидродинамический институт	71
ЦК КПСС	Центральный Комитет Коммунистической партии Советского Союза	71
БССР	Белорусская Советская Социалистическая республика	87
ГИВД	Государственный институт высоких давлений	90
НКТП	Народный комиссариат тяжелой промышленности	96
СТО	Совет труда и обороны	95
ВВ	Взрывчатые вещества	103
Наркомтяжпром	Народный комиссариат тяжелой промышленности	117

Продолжение

1	2	3
КАИ	Казанский авиационный институт	136
КАТ	Казанский авиационный техникум	136
ВИНИТИ	Всесоюзный институт научной и технической информации	136
ЦИАМ	Центральный институт авиационного моторостроения	143
ГУВМЧ	Главное управление военно-минометных частей	145
ВГК	Верховное Главное Командование	145
НИИ-6	Научно-исследовательский институт № 6	150
НИИ-3	Научно-исследовательский институт № 3	150
НКПС	Народный комиссариат путей сообщения	150
СНК	Совет народных комиссаров	150
ВЦСПС	Всесоюзный Центральный Совет Профессиональных Союзов	152
УСГКА	Управление снабжения горючим Красной Армии	153
ЦНИИПО	Центральный научно-исследовательский институт пожарной охраны	155
ИГИ	Институт горючих ископаемых	161
ЭНИН	Энергетический научно-исследовательский институт	161
РК ВКПб	Районный комитет Всесоюзной коммунистической партии большевиков	182
ЛПИ	Ленинградский политехнический институт	187
ПГУ	Первое Главное управление	206
ИФЗ	Институт физики Земли	215
ИОХ	Институт органической химии	219
ИОНХ	Институт общей и неорганической химии	219
ИНХС	Институт нефтехимического синтеза	219
МВВ	Мощные взрывчатые вещества	219
ТРТ	Твердые ракетные топлива	220
ЦНИИХМ	Центральный научно-исследовательский институт химического машиностроения	233
ВАСХНИЛ	Всесоюзная академия сельскохозяйственных наук им. В. И. Ленина	261
МНТК	Межотраслевой научно-технический комплекс	325
ГКНТ СССР	Государственный комитет по науке и технике СССР	328
СКТБ ДФТИ АН УССР	Специальное конструкторское технологическое бюро Донецкого физико-технического института Академии наук Украинской ССР	328
ЦДРИ	Центральный Дом работников искусств	377
МХП	Министерство химической промышленности	378
ФИАН	Физический институт АН СССР	379
ЧАЭС	Чернобыльская атомная электростанция	428
МНПЗ	Московский нефтеперерабатывающий завод	478

Продолжение

1	2	3
ННЦ	Ногинский научный центр	515
ГИПРОНИИ АН СССР	Государственный институт проектирования научно-исследовательских институтов АН СССР	564
ГИАП	Государственный институт азотной промышленности	595
ИВТАН	Институт высоких температур АН СССР	622
ФИХФ	Филиал Института химической физики	623
ЛОС	Лаборатория органического синтеза	625
ЛТИ им. Ленсовета	Ленинградский технологический институт им. Ленсовета	625
ЦЛСР	Центральная лаборатория свободных радикалов	651
ЭВМ	Электронно-вычислительная машина	664
БЭСМ	Большая электронно-счетная машина	664
ЦНИИС	Центральный научно-исследовательский институт связи	664
ИНХП	Институт новых химических проблем	664
ИФТТ	Институт физики твердого тела	664
АНИИХТ	Алтайский научно-исследовательский институт химической технологии	686
НИИПМ	Научно-исследовательский институт проблем машиностроения	686
ВДНХ СССР	Выставка достижений народного хозяйства СССР	721
ЦИПК	Центральный институт повышения квалификации	729
ВНИИГПЭ	Всесоюзный научно-исследовательский институт государственной и патентной экспертизы	730
ВОИР	Всесоюзное общество рационализаторов и изобретателей	731
ЦСУ	Центральное статистическое управление	731
ТПП	Торгово-промышленная палата СССР	736
ГЕОХИ	Институт геохимии и аналитической химии АН СССР	770
ЦУКС	Центральное управление капитального строительства	771

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие С. Г. Энтелиса 3
Предисловие автора 6

ГЛАВА I. ЛЕНИНГРАДСКИЙ ПЕРИОД

От лаборатории электронных явлений к Институту химической физики . . 7
Об идее Н. Н. Семенова по созданию электростатических аппаратов высокого напряжения 11
От опытов Ю. Б. Харитона и З. Вальта по окислению паров фосфора к теории цепных разветвленных реакций 17
Лейпунский Александр Ильич 26
Шальников Александр Иосифович 27
Анна Борисовна Шехтер 29
О заграничной командировке Н. Н. Семенова 33
Генеральная концепция на будущее 53
Ученики учеников. Поколение сотрудников 54
Лаборатория кинетики газовых реакций (руководитель Н. Н. Семенов) . . 59
Лаборатория горения № 1 (заведующий лабораторией А. В. Загулин) . . 68
Лаборатория № 3 «Распространение пламени и детонации» (заведующий лабораторией А. С. Соколик) 73
Лаборатория гетерогенного катализа (заведующий лабораторией С. З. Рогинский) 76
Из стенограммы выступления С. З. Рогинского на партийно-хозяйственной конференции ИХФ АН СССР 26 декабря 1935 г., Ленинград 79
Лаборатория поверхностных веществ (заведующий лабораторией Д. Л. Талмуд) 81
Лаборатория элементарных процессов (заведующий лабораторией В. Н. Кондратьев) 83
Лаборатория окисления углеводородов (заведующий лабораторией М. Б. Нейман) 85
Лаборатория взрывчатых веществ (заведующий лабораторией Ю. Б. Харитон) 88
Лаборатория физики горения (заведующий лабораторией Я. Б. Зельдович) . 92
Давид Альбертович Франк-Каменецкий 104
Письмо Н. Н. Семенова в ЦК КПСС 106
Организационно-научные и хозяйственные дела 108
Из отчета директора ИХФ Н. Н. Семенова об итогах работы института в 1940 году и задачи на 1941 г. (23 января 1941 г.) 120

ГЛАВА II. ГОДЫ ВОЙНЫ

Первые дни войны 125
Эвакуация института в Казань 127
Ленинградская блокада (воспоминания Веры Дмитриевны Граматчиковой) . 133
В Казани 136
О переводе института в Москву 143
Письма 152

Специальный сектор (руководитель М. А. Садовский) . . . 199
М. А. Садовский и его воспоминания . . . 202
Прика з № 66-А от 20 мая 1947 г. . . . 208
Иосиф Львович Зельманов . . . 214
Юрий Николаевич Рябинин . . . 216

Горение и взрыв . . . 221

Лаборатория физики горения (заведующий лабораторией О. И. Лейпунский) . . . 221
Лаборатория горения порохов (заведующий лабораторией П. Ф. Похил) . . . 227
Лаборатория горения порохов (заведующий лабораторией А. Д. Марголин) . . . 230
Николай Николаевич Бахман . . . 232
Лаборатория взрывных процессов (заведующий лабораторией А. Ф. Беляев) . . . 234
Лаборатория взрывных процессов в конденсированных системах (заведующий лабораторией А. А. Сулимов) . . . 237
Лаборатория горения высокометаллизированных конденсированных систем (заведующий лабораторией Ю. В. Фролов) . . . 242
Лаборатория гетерогенного горения (заведующий лабораторией С. А. Цыганов) . . . 243
Лаборатория детонации (заведующий лабораторией А. Я. Апин) . . . 244
Лаборатория термохимии (заведующий лабораторией Ю. А. Лебедев) . . . 246
Лаборатория термодинамики взрывных процессов (заведующий лабораторией В. И. Пепекин) . . . 248
Лаборатория физики взрыва конденсированных ВВ (заведующий лабораторией И. М. Воскобойников) . . . 249
Лаборатория чувствительности (заведующий лабораторией В. К. Боболев) . . . 250
Лаборатория стационарного горения конденсированных систем (заведующий лабораторией С. В. Чуйко) . . . 253

Процессы горения в двигателях . . . 254

Лаборатория кинетики сгорания в двигателе (заведующий лабораторией Л. А. Гуссак) . . . 255
Несколько слов об А. С. Соколике . . . 257
Приказ № 588 по ИХФ АН СССР, Москва, 10 декабря 1953 г. . . . 262
В Я. Басевич об А. С. Соколике . . . 264
Лаборатория турбулентного горения (заведующий лабораторией К. И. Щелкин) . . . 265
Лаборатория горения и детонации гетерогенных систем (заведующий лабораторией Я. К. Трошин) . . . 269
Лаборатория аэродинамики крупномасштабных процессов горения и взрыва в атмосфере (заведующий лабораторией Ю. А. Гостинцев) . . . 272
Лаборатория горения газов (заведующий лабораторией С. М. Когарко) . . . 274
Лаборатория взрывных процессов газов и двухфазных систем (заведующий лабораторией А. А. Борисов) . . . 278
Лаборатория высокотемпературной кинетики и газодинамики (заведующий лабораторией И. С. Заслонко) . . . 279

Газовая кинетика и катализ . . . 281

Лаборатория ионно-гетерогенного катализа (заведующий лабораторией Н. М. Чирков) . . . 281
Лаборатория кислотно-основных процессов (заведующий лабораторией М. И. Винник) . . . 289
Из воспоминаний М. И. Винника . . . 291
Из воспоминаний С. Г. Энтелиса . . . 293
Валентина Ивановна Цветкова . . . 295
Александр Алексеевич Ковальский . . . 297
Лаборатория гетерогенного катализа (заведующий лабораторией О. В. Крылов) . . . 300
А. Б. Шехтер о С. З. Рогинском . . . 305
Лаборатория радиоактивных изотопов (заведующий лабораторией М. Б. Нейман) . . . 309
А. Л. Бучаченко о М. Б. Неймане . . . 312
С. Г. Майрановский о М. Б. Неймане . . . 314
Лаборатория радикальных реакций в твердых полимерах (заведующий лабораторией А. Л. Бучаченко) . . . 315
Лаборатория элементарных процессов (заведующий лабораторией В. Н. Кондратьев) . . . 318

Лаборатория механизмов цепных радикальных реакций (заведующий лабораторией В. В. Воеводский) 320
Юрий Николаевич Молин 322
Кирилл Ильич Замараев 324
Юрий Дмитриевич Цветков 325
Лаборатория химической радиоспектроскопии (заведующий лабораторией Я. С. Лебедев) 327
Лаборатория окислительно-восстановительных процессов (заведующий лабораторией А. П. Пурмаль) 329
Ариадна Ивановна Поройкова 331
Лаборатория квантовой химии (заведующий лабораторией Н. Д. Соколов) 337
Евгений Евгеньевич Никитин 341
Лаборатория теоретической кинетики сложных химических реакций (заведующий лабораторией И. В. Александров) 344

Свободные радикалы 345

Лаборатория свободных и конденсированных радикалов и ионов (заведующий лабораторией В. Л. Тальрозе) 352
Лаборатория молекулярной физики (заведующий лабораторией М. Я. Ген) 352
Лаборатория радиоспектроскопии свободных радикалов (заведующий лабораторией Н. Я. Бубен) 355
Лаборатория экситонных процессов (заведующий лабораторией Е. Л. Франкевич) 357

Фотохимия 363

Отдел фотохимии (заведующий отделом М. В. Алфимов) 364
Институт энергетических проблем химической физики (директор института В. Л. Тальрозе) 367

Ядерная и радиационная химия 370

Лаборатория структурной организации биологических систем (заведующий лабораторией А. В. Шишков) 373
Лаборатория физико-химической гамма-резонансной спектроскопии (заведующий лабораторией Р. А. Стукан) 376
Лаборатория динамики сорбционных и биологических процессов (заведующий лабораторией И. П. Суздалев) 378
Лаборатория физико-химической динамики конденсированных систем (заведующий лабораторией В. П. Шантарович) 379
Лаборатория ядерного магнитного резонанса (заведующий лабораторией Л. Л. Декабрун) 381
Лаборатория фотохимических реакций (заведующий лабораторией А. Б. Налбандян) 386
Лаборатория радикальных реакций (заведующий лабораторией Ю. М. Гершензон) 389
Лаборатория неравновесных процессов в катализе (заведующий лабораторией Б. Р. Шуб) 390
Лаборатория окисления углеводородов (заведующий лабораторией В. И. Веденеев) 392
Лаборатория лазерной химии и спектроскопии (заведующий лабораторией О. М. Саркисов) 394
Арам Багратович Налбандян 396
Лаборатория гетерофазных цепных процессов (заведующий лабораторией В. В. Азатян) 398
Из воспоминаний Геннадия Владимировича Королева 401
Лаборатория кинетики промежуточных веществ (заведующий лабораторией Н. М. Эмануэль) 404
Дмитрий Георгиевич Кнорре 406
Лаборатория окисления сжиженных газов (заведующая лабораторией Э. А. Блюмберг) 408
Лаборатория элементарных реакций окисления (заведующая лабораторией З. К. Майзус) 409
Лаборатория окисления органических веществ (заведующая лабораторией И. П. Скибида) 411
Лаборатория каталитических окислительных процессов (заведующий лабораторией В. Л. Рубайло) 413
Лаборатория химической стойкости полимеров (заведующий лабораторией Г. Е. Заиков) 415

Лаборатория структурных методов стабилизации полимеров (заведующий лабораторией В. Я Шляпинтох) . . . 417
Лаборатория антиокислительной стабилизации полимеров (заведующий лабораторией Ю. А. Шляпников) . . . 419
Лаборатория программирования сроков службы полимерных материалов (заведующий лабораторией О. Н. Карпухин) . . . 421
Лаборатория физико-химических методов оценки эффективности стабилизаторов (заведующий лабораторией Д. Я. Топтыгин) . . . 423
Лаборатория термодинамики и макрокинетики неравновесных систем (заведующий лабораторией Г. П. Гладышев) . . . 424

Химическая кинетика биологических процессов живого организма . . . 425

Лаборатория экспериментальной онкологии (заведующая лабораторией Л. П. Липчина) . . . 425
Лаборатория исследования механизмов отдельных последствий радиационного действия (заведующая лабораторией И. И. Пелевина) . . . 427
Лаборатория физико-химических методов изучения нуклеиновых кислот (заведующая лабораторией К. Е. Круглякова) . . . 429
Отдел кинетики химических и биологических процессов (заведующая отделом Е. Б. Бурлакова) . . . 435
Лаборатория процессов фотосенсибилизации (заведующий лабораторией В. А. Кузьмин) . . . 442
Лаборатория радиоспектроскопии (заведующий лабораторией Л. П. Каюшин) 443
Лаборатория механизмов действия противоопухолевых препаратов и геропротекторов (заведующий лабораторией Л. Б. Горбачева) . . . 444
Лаборатория антиокислительных ферментов (заведующий лабораторией В. К. Равин) . . . 445
Лаборатория фотобионики (заведующий лабораторией Г. Г. Комиссаров) . . . 445
Лаборатория физико-химических основ рецепции (заведующий лабораторией М. А. Островский) . . . 447
Лаборатория опухолей растений (заведующий лабораторией Н. Н. Зоз) . . . 448
Лаборатория количественной онкологии (заведующий лабораторией Д. Б. Корман) 449
Лаборатория физикохимии биополимеров (заведующий лабораторией Л. А. Блюменфельд) . . . 452
Лаборатория химии инверсного возбуждения в газах (заведующий лабораторией Л. М. Чайкин) . . . 457
Отдел медицинской биофизики (заведующий отделом Л. А. Пирузян) . . . 461
Отдел химической генетики (заведующий отделом И. А. Рапопорт) . . . 466
Лаборатория химии мутагенов (заведующий лабораторей Р. Г. Костяновский) 470

Полимеры . . . 472

Лаборатория каталитических процессов полимеризации (заведующий лабораторией Н. М. Чирков) . . . 475
Сквозная лаборатория катализа полимеризационных процессов (заведующий лабораторией Ф. С. Дьячковский) . . . 477
Фридрих Степанович Дьячковский . . . 479
Лаборатория полимеризации на твердых поверхностях (заведующая лабораторией Л. А. Новокшонова) . . . 482
Лаборатория кинетики радикальной полимеризации (заведующий лабораторией А. М. Маркевич) . . . 487
А. М. Маркевич: «Мой путь в Химфизике» . . . 489
Лаборатория полимерных процессов (заведующий лабораторией Н. С. Ениколопов) 492
Альфред Анисимович Берлин . . . 496
Лаборатория физической химии новых полимерных материалов и процессов (заведующий лабораторией С. А. Вольфсон) . . . 500
Лаборатория химии фото- и полупроводниковых полимеров (заведующий лабораторией М. И. Черкашин) . . . 504
Лаборатория оптических и электрических свойств полимеров (заведующий лабораторией И. М. Бельговский) . . . 505
Лаборатория разрушения полимерных и композиционных материалов (заведующий лабораторией А. А. Берлин) . . . 506
Александр Александрович Берлин о себе . . . 509
Лаборатория структуры полимеров (заведующий лабораторией Э. Ф. Олейник) 510
Сергей Генрихович Энтелис . . . 516
Группа гидрофильных полимерных материалов (заведующий группой К. С. Казанский) . . . 520

Лаборатория армированных пластиков (заведующие лабораторией Г. Д. Андриевская, Э. С. Зеленский) . . . 522
Беседа с заведующим лабораторией механохимических реакций Павлом Юрьевичем Бутягиным . . . 525
О работах в области теории . . . 534
Из воспоминаний Оскара Моисеевича Тодеса . . . 536
Николай Михайлович Кузнецов (заведующий теоретической лабораторией) . . . 538
Из воспоминаний Бориса Васильевича Новожилова . . . 543
О вспомогательных службах . . . 548
Библиотека (заведующая библиотекой В. Д. Граматчикова) . . . 550

ГЛАВА IV. ФИЛИАЛ (ЧЕРНОГОЛОВКА)

Введение . . . 554
Черноголовка . . . 560
Начало . . . 561
Борис Петрович Золотой . . . 574
Владимир Алексеевич Толмачев . . . 577
Связь развития научных направлений института с созданием Филиала . . . 578
Лаборатория кинетики термического разложения взрывчатых веществ (заведующий лабораторией Ф. И. Дубовицкий) . . . 580
Лаборатория физикохимии порохов (заведующий лабораторией Г. Б. Манелис) 583
Лаборатория физикохимии гидридов (заведующий лабораторией Г. Н. Нечипоренко) . . . 586
Лаборатория реакций в конденсированных системах (заведующий лабораторией Г. М. Назин) . . . 587
Лаборатория химической термодинамики (заведующий лабораторией Ю. И. Рубцов) . . . 590
Лаборатория химической механики (заведующий лабораторией Л. П. Смирнов) 593
Лаборатория ядерного магнитного резонанса (заведующий лабораторией Л. Н. Ерофеев) . . . 596
Лаборатория теоретической химии твердого тела (заведующий лабораторией Б. Н. Провоторов) . . . 597
Лаборатория теории элементарных процессов (заведующий лабораторией В. И. Ошеров) . . . 598
Лаборатория воспламенения и перехода горения в детонацию (заведующий лабораторией А. Г. Мержанов) . . . 600
Лаборатория воспламенения (заведующий лабораторией В. В. Барзыкин) . . . 604
Лаборатория макрокинетики технологических процессов (заведующий лабораторией В. Г. Абрамов) . . . 605
Институт структурной макрокинетики (директор института А. Г. Мержанов) . . . 607
Структура Института структурной макрокинетики. Отделение самораспространяющегося высокотемпературного синтеза (руководитель И. П. Боровинская) . . . 610
Отделение кинетики и горения (руководитель В. В. Барзыкин) . . . 611
Центр аналитических исследований (руководитель центра А. Г. Мержанов) . . . 611
Отдел катализа (руководитель отдела Э. А. Григорян) . . . 611
Лаборатория внутренней баллистики (заведующий лабораторией Л. Н. Стесик) 614
Лаборатория физико-химических свойств и испытаний взрывчатых веществ (заведующий лабораторией А. Н. Дремин) . . . 617
Лаборатория газовой динамики (заведующий лабораторией В. Е. Фортов) . . . 621
Межотраслевая лаборатория проблем взрывного дела ОИХФ АН СССР и Межведомственного совета по взрывному делу (заведующий лабораторией К. К. Шведов) 622
Лаборатория электродинамики импульсных воздействий (заведующий лабораторией В. В. Якушев) . . . 623
Лаборатория органического синтеза (заведующий лабораторией Л. Т. Еременко) 624
Лаборатория взрывчатых составов (заведующий лабораторией Д. А. Нестеренко) 628
Рецептурно-технологическая лаборатория (заведующий лабораторией Н. А. Афанасьев) . . . 630
Центральная научно-исследовательская лаборатория свободных радикалов (руководитель лаборатории В. Л. Тальрозе) . . . 632
Лаборатория источников излучения (заведующий лабораторией А. Н. Пономарев) 633
Лаборатория лазерной электрохимии (заведующий лабораторией В. А. Бендерский) 636
Лаборатория химических лазеров (заведующий лабораторией Г. К. Васильев) 642

Лаборатория квантовых систем (заведующий лабораторией Е. Б. Гордон) . . 647
Лаборатория ионизационных процессов в плотных средах (заведующий лабораторией Б. С. Яковлев) 648
Лаборатория радиационной химии низких температур (заведующий лабораторией И. М. Баркалов) 649
Лаборатория молекулярной динамики природных полимерных материалов (заведующий лабораторией А. И. Михайлов) 652
Лаборатория электронно-измерительной техники (заведующий лабораторией Л. Н. Гальперин) 655
Лаборатория физики низких температур (заведующий лабораторией И. Ф. Щеголев) 658
Лаборатория синтетических металлов (заведующий лабораторией Э. Б. Ягубский) 661
Лаборатория электронно-вычислительной техники (заведующий лабораторией А. И. Станиловский) 662

Математический отдел 665

Лаборатория технологических процессов (заведующий лабораторией А. А. Брикенштейн) 673
Лаборатория деструкции и стабилизации полимеров (заведующий лабораторией А. Ф. Луковников) 676
Лаборатория физикомеханики полимеров (заведующий лабораторией В. Э. Згаевский) 677
Лаборатория физикохимии связующих (заведующий лабораторией Б. А. Розенберг) 679
Лаборатория физикохимии межфазных явлений (заведующий лабораторией В. И. Иржак) 682
Лаборатория полимерных связующих (заведующий лабораторией С. М. Батурин) 683
Лаборатория сетчатых полимеров (заведующий лабораторией Г. В. Королев) . 684
Лаборатория полимеризации олефинов (заведующий лабораторией Ф. С. Дьячковский) 688
Отдел химии и технологии каталитических процессов (заведующий отделом А. А. Брикенштейн) 688
Лаборатория процессов каталитического гидрирования (заведующий лабораторией В. И. Савченко) 689
Лаборатория научных основ технологии процессов получения полимерных и нефтехимических продуктов на основе не нефтяного сырья (заведующий лабораторией П. Е. Матковский) 690
Лаборатория технологических процессов (заведующий лабораторией А. Ф. Абросимов) 695
Лаборатория технологии и моделирования процессов органического синтеза (заведующий лабораторией А. А. Бутаков) 696
Лаборатория комплексных катализаторов (заведующий лабораторией А. Е. Шилов) 698
Лаборатория окисления и стабилизации полимеров (заведующий лабораторией Е. Т. Денисов) 703
Лаборатория синтеза комплексных катализаторов (заведующий лабораторией М. Л. Хидекель) 706
Лаборатория молекулярной спектроскопии (заведующий лабораторией Ю. Г. Бородько) 708
Лаборатория кинетики ферментативного катализа (заведующий лабораторией Г. И. Лихтенштейн) 709
Лаборатория рентгеноструктурного анализа (заведующий лабораторией Л. О. Атовмян) 713

Физико-химическая онкология 715

Лаборатория экспериментальной химиотерапии опухолей (заведующая лабораторией Н. П. Коновалова) 716
Лаборатория физикохимии биосистем (заведующий лабораторией Г. Н. Богданов) 717
Лаборатория молекулярной генетики (заведующий лабораторией И. Н. Тодоров) 719
Лаборатория химии биологически активных соединений (заведующий лабораторией В. Г. Карцев) 720

Ученый совет Филиала 724
Патентно-лицензионная работа 728
Научные связи с зарубежными странами 740
Совместные работы, проводимые с зарубежными странами по двух- и многосторонним соглашениям 742

Редакционно-издательский отдел (заведующий отделом Ю. Д. Ситнянский) . . 745
Библиотека 746
О кадрах 748
Административно-хозяйственные службы 753
Первые поселенцы 756

От Филиала — к Ногинскому научному центру 767

О структурных изменениях 772

О переименовании Филиала и структурах института 776
Структура научных секторов ИХФ АН СССР 780
Структура научных подразделений, находящихся в непосредственном подчинении директора ИХФ АН СССР 785

Слово в заключение 787

Оглавление 798

ДУБОВИЦКИЙ Федор Иванович
ИНСТИТУТ ХИМИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ
(Очерки истории)

Редактор *Н. П. Иванова.*
Корректоры *В. В. Фокина* и *Е. Г. Черковец.*
Оригинал-макет изготовлен в типографии ИХФЧ РАН.
Подписано к печати 17.04.92. Объем 67 уч.-изд. л. 51 п. л.
Формат 70x100$^{1}/_{16}$. Тираж 1500 экз. Заказ 2740
Отпечатано во 2-ой типографии изд-ва «Наука».