

НОВОЕ
В ЖИЗНИ, НАУКЕ,
ТЕХНИКЕ

ЗНАНИЕ

9/1978

СЕРИЯ
ХИМИЯ

В. М. Тютюнник

ХИМИКИ-
ЛАУРЕАТЫ
ЛЕНИНСКОЙ
ПРЕМИИ



Разуваев Г. А.



Эмануэль Н. М.



Андрьянов К. А.



Несеянов А. Н.

НОВОЕ
В ЖИЗНИ, НАУКЕ,
ТЕХНИКЕ

Серия «Химия»
№ 9, 1978 г.
Издается ежемесячно с 1964 г.

В. М. Тютюнник,

кандидат химических наук

**ХИМИКИ—
ЛАУРЕАТЫ
ЛЕНИНСКОЙ
ПРЕМИИ**

ИЗДАТЕЛЬСТВО «ЗНАНИЕ»
Москва 1978

Т-11052. Индекс заказа 84109. Сдано в набор 7.07.78 г.
Подписано к печати 17.08.78 г. Формат бумаги 84×108¹/₃₂.
Бумага типографская № 3. Бум. л. 1. Печ. л. 2.
Усл. печ. л. 3,36. Уч.-изд. л. 3,47. Тираж 78 600 экз.

Издательство «Знание», 101835, Москва, Центр, проезд Серова,
д. 4. Заказ 1591. Цена 11 коп.

Чеховский полиграфкомбинат Союзполиграфпрома
при Государственном комитете СССР по делам издательств,
полиграфии и книжной торговли, г. Чехов Московской области

Вячеслав Михайлович ТЮТЮННИК

ХИМИКИ — ЛАУРЕАТЫ ЛЕНИНСКОЙ ПРЕМИИ

Гл. отраслевой редактор В. Демьянов. Редактор
В. Поздышев. Мл. редактор Е. Авешникова.
Обложка художника Н. Кузьмина. Худож. редактор
М. Бабицева. Техн. редактор А. Красавина.
Корректор Н. Мелешкина

ИБ № 1012

Тютюнник В. М.

Т 98 Химики — лауреаты Ленинской премии. М.,
«Знание», 1978.

64 с. (Новое в жизни, науке, технике. Серия «Химия», 9.
Издается ежемесячно с 1964 г.)

В брошюре рассказывается о присуждении самой крупной
отечественной награды — Ленинской премии, в частности по хи-
мии. Автор рассказывает о выдающихся советских ученых —
лауреатах Ленинской премии по химии.

Предназначена брошюра для самого широкого круга чита-
телей.

Т $\frac{20501-121}{073(02)-78}$ БЗ—42—16—78

24
54

© Издательство «Знание», 1978 г.

*ПОСВЯЩАЕТСЯ МОИМ РОДИТЕЛЯМ —
МИХАИЛУ ИВАНОВИЧУ
И СВЕТЛАНЕ СТЕПАНОВНЕ*

Из истории учреждения и присуждения Ленинских премий

Среди многих наград, присуждаемых выдающимся деятелям советской науки, техники, литературы и искусства, Ленинская премия выделяется не только своей особой значимостью, но и неповторимой историей, связанной с именем Владимира Ильича Ленина.

Еще в 1921 г. Совнарком под председательством В. И. Ленина рассмотрел вопрос об улучшении быта ученых и принял декрет. С 1922 по 1925 г. по линии различных ведомств и комитетов были примированы 172 лучшие научные работы, в частности, в 1925 г. удостоены премии исследования С. С. Наметкина (1876—1950).

На следующий день после смерти В. И. Ленина, 22 января 1924 г., Президиум Коммунистической Академии выдвинул предложение об увековечении памяти В. И. Ленина путем учреждения премий его имени. После ряда рассмотрений вопрос о Ленинских премиях был одобрен в ноябре 1924 г. комиссией ЦИК СССР. 23 июня 1925 г. СНК СССР принял постановление «Об учреждении премий имени В. И. Ленина за научные работы», которое было опубликовано в июле. Премии учреждались для «поощрения научной деятельности в направлении, наиболее близком идеям В. И. Ленина, а именно в направлении тесной связи науки и жизни. Премированию подлежат имеющие наибольшее практическое значение научные труды граждан Союза ССР, написанные после 25 октября (7 ноября) 1917 г., по всем отраслям знания (естественным и точным наукам, технике, сельскому хозяйству, медицине и общественным наукам)». 3 апреля 1926 г. Президиум Комакадемии утвердил окончательный текст. Положения о премиях им. В. И. Ленина и учредил пять премий по 2 тыс. руб. каждая.

Для оценки работ, выдвигаемых на соискание премии им. В. И. Ленина, при Комакадемии была создана экспертная комиссия в составе выдающихся советских ученых —

А. Н. Баха, В. П. Волгина, А. М. Деборина, Г. М. Кржижановского, П. П. Лазарева, С. Г. Навашина, М. Н. Покровского (председатель), Н. А. Семашко, И. И. Степанова-Скворцова, К. А. Тимирязева, О. Ю. Шмидта (зам. председателя) и др.

17 августа 1926 г. состоялось первое присуждение премий им. В. И. Ленина пяти видным советским ученым, в числе которых были агрохимик и политический деятель чл.-корр. Российской академии наук Д. Н. Прянишников (1865—1948) — «за исследования по питанию растений, легшие в основу учения об удобрении в сельском хозяйстве» и химик-органик чл.-корр. Российской академии наук А. Е. Чичибабин (1871—1945) — «за работы по химии алкалоидов и фармацевтической химии».

К маю 1927 г. премии были удостоены известный советский биохимик и политический деятель профессор А. Н. Бах (1857—1946) — «за выдающиеся заслуги в создании новых научных направлений в биохимии», профессор Л. А. Чугаев (1873—1922) — «за прикладные работы по платине и благородным металлам» (посмертно) и профессор К. К. Гедройц (1872—1932) — «за работы по агрохимии и почвоведению».

В 1928 г. премия им. В. И. Ленина была вручена академику Н. С. Курнакову (1860—1941) — «за выдающиеся исследования по физико-химии и физико-химическому анализу».

В 1929 г. премии удостоены: академик АН УССР А. В. Палладин (1885—1972) — «за работы по биологической химии»; известный минералог и геохимик академик А. Е. Ферсман (1883—1945) — «за работы по химизации народного хозяйства СССР»; профессор Э. В. Брицке (1877—1953) — «за выдающиеся успехи в области химической науки и технологии» и академик В. Н. Ипатьев (1867—1952) — «за работы по органической химии».

В 1930 г. премии им. В. И. Ленина был удостоен академик Л. В. Писаржевский (1874—1938) «за работы по неорганическим перекисям и электронной химии»; в 1931 г. — профессор А. Н. Фрумкин (1895—1976) «за исследования в области электрохимии». Впоследствии все лауреаты премии им. В. И. Ленина стали академиками и являются гордостью советской химической науки.

В 1932 и 1935 гг. химики премию не получили, а в 1933 и 1934 гг. она не присуждалась вообще. В это время Комкадемия была реорганизована, но вопрос о премиях им.

В. И. Ленина неоднократно поднимался на самых различных уровнях и после 1935 г., когда они уже не присуждались.

В 1956 г. ЦК КПСС и Совет Министров СССР постановили учредить Ленинские премии для поощрения наиболее выдающихся работ в области науки, техники, литературы и искусства. Первое постановление о присуждении Ленинских премий было опубликовано 22 апреля 1957 г., в день 87-й годовщины со дня рождения Владимира Ильича Ленина. Первые премии химикам были присуждены в 1958 г.

1958 год. Григорий Алексеевич РАЗУБАЕВ

Григорий Алексеевич Разубаев родился 11(23) августа 1895 г. в Москве в семье инженера-технолога. Одиннадцати лет он лишился отца и воспитывался матерью — учительницей музыки и пения. Уже в 13 лет у него возник интерес к химии, серьезное изучение которой он начал самостоятельно по учебникам, так как преподавание этого предмета в гимназии не велось.

Окончив гимназию, Г. А. поступил в 1917 г. на естественное отделение физико-математического факультета МГУ. Однако обучение пришлось прервать, и в 1919 г. Разубаев переехал к матери в село Корниловка Полтавской губернии, где работал учителем иностранных языков и химии в средней школе. Через три года он поступил на химический факультет Петроградского университета, который окончил в 1925 г. Со студенческих лет Г. А. приступил к научным исследованиям в области химии свободных радикалов. Этой теме была посвящена его дипломная работа.

С сентября 1924 г. Г. А. работал химиком в Лаборатории высоких давлений АН СССР (ЛАВД), где под руководством В. Н. Ипатьева исследовал гидрирование солей ароматических кислот, конденсацию окси- и оксокислот, вытеснение металлов водородом из металлоорганических соединений (МОС).

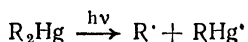
В 1928 г. Г. А. был назначен старшим химиком, затем заместителем директора ЛАВД и принял активное участие в организации Государственного института высоких давлений, в котором позднее руководил отделом органической химии. В 1929—1930 гг. Разубаев был командирован в Мюнхен (Германия) в лабораторию лауреата Нобелевской премии 1927 г. Г. О. Виланда (1877—1957), где провел работы по синтезу и распаду несимметричных диацильных перекисей — новых источников свободных радикалов.

В 1931 г. Г. А. был назначен заведующим кафедрой военно-химической обороны Ленинградского технологического института (ЛТИ).

В феврале 1945 г. в Институте органической химии АН СССР Разуваев защитил кандидатскую диссертацию на тему: «Мерихиноидные производные фенарсазинового вида», затем всего через год и 4 месяца — докторскую диссертацию (там же) на тему: «Свободные радикалы в реакции металлоорганических соединений». В декабре 1946 г. он был направлен в Горький, где работает до настоящего времени более 30 лет, из которых 28 лет был заведующим кафедрой органической химии Горьковского государственного университета (ГГУ). В 1956 г. Г. А. был назначен директором Научно-исследовательского института химии при ГГУ. В 1963 г. решением Президиума АН СССР и Совета Министров СССР Разуваеву поручено создать в Горьком лабораторию стабилизации полимеров, реорганизованную в 1969 г. в Институт химии АН СССР, директором которого он является до настоящего времени.

С 1931 г. в ЛТИ Разуваев провел значительные работы в области мышьякорганических соединений, в результате которых им были открыты свободные радикалы дигидрофенарсазинового ряда. Он также получил ряд новых органических производных мышьяка, в том числе кураре- и стрихниноподобных по физиологическому действию, исследовал превращения в ряду мышьякорганических соединений. Наибольшее число работ Разуваева этого периода посвящено изучению радикалов. Здесь же начаты работы по перекисям, успешное продолжение и развитие которых в дальнейшем привело Г. А. к открытию и внедрению в производство различных полимеров новых классов перекисных инициаторов (1957).

Уже в ГГУ в 40-е годы под руководством Разуваева исследованы свободно-радикальные реакции при фотособлучении МОС переходных металлов (1931—1950) и галоидопроизводных (1951), при термораспаде азосоединений (1951) и перекисей (1956). Подробные данные о реакциях МОС (термораспад, гидрирование, переходы радикалов с металла на металл, взаимодействие МОС со спиртами и галоидопроизводными) позволили Г. А. одному из первых еще в 1951 г. выдвинуть предположение о протекании этих процессов через образование свободных радикалов:



Для установления механизма химических реакций в его лаборатории стали применяться кинетические исследования, открытый в 1944 г. академиком Е. К. Завойским метод электронного парамагнитного резонанса (ЭПР), меченые атомы и другие прямые методы обнаружения и изучения структуры свободных радикалов в жидкофазных химических реакциях. За послевоенное десятилетие Г. А. выполнены такие фундаментальные исследования, как фотораспад целого ряда органических соединений металлов (Hg, Sn, Pb, Sb, Bi) и йода, термические реакции МОС ртути с CCl_4 , распад ртутноорганических соединений на катализаторах — солях других металлов. Особенно большое число работ этого периода посвящено разложению ацильных перекисей в растворах. Им открыт ряд интересных свободно-радикальных реакций, в том числе инициированное перекисью или УФ-светом взаимодействие CCl_4 со спиртами (1951), декарбоксилирование ртутных солей карбоновых кислот (1954) и др. Исследования Разуваева в области МОС показали возможность управлять реакционной способностью радикалов и распадом органических соединений.

В 1958 г. за комплекс работ по химии свободных радикалов в растворах Разуваеву была присуждена Ленинская премия по химии. В том же году его избрали членом-корреспондентом, а в 1966 г. — действительным членом АН СССР. В 1963 г. на 17-м Менделеевском чтении в Ленинградском государственном университете Г. А. сделал доклад «Гомолитические реакции распада металлоорганических соединений».

Вплоть до настоящего времени Разуваев проводит исследования по получению перекисных МОС, их роли при аутоокислении МОС, инициирующей способности МОС и систем «МОС-кислород», «МОС-перекись». При исследовании механизмов гомолитических реакций он широко использует стабильные радикалы, получаемые при термораспаде перекисей гомолитическим разрывом связей, распаде гидроперекисей, азо- и diaзосоединений, триазенов и пентазенов, МОС. Для прямого доказательства существования короткоживущих свободных радикалов в зоне химической реакции Г. А. в 1972 г. была предложена фиксация их нитразосоединениями, которые образуются одновременно с радикалами при окислительном распаде окситриазенов.

В результате этих исследований в 1970 г. впервые зарегистрированы стабильные арилоксирадикалы, содержащие в качестве заместителя в бензольном ядре кремний или германий. На их реакционную способность сильно влияет наличие металлоорганического заместителя в орто-положении по отношению к кислороду. В процессах одноэлектронного восстановления орто-хинонов и диенов металлами и кислотами Льюиса образуются стабильные парамагнитные оксехиноны или их хелатные комплексы с металлосодержащими катионами (1974—1975). Взаимодействие о-хинонов с галогенидами элементов III группы периодической системы и с МОС сопровождается переносом одного электрона от MX_3 или от МОС на о-хинон. Реакции пространственно затрудненных фенолов (содержащих в различных положениях ароматического кольца металлоорганические фрагменты R_3Si , R_3Ge , R_2Hg) с органическими перекисями протекают с промежуточным образованием феноксильных радикалов.

Интересное развитие в работах Разуваева получила химия би- и полиМОС с ковалентными связями между атомами металлов. К настоящему времени получено более 400 новых веществ этого класса и для каждого из них изучен комплекс физико-химических свойств. Исследования сопровождались разработкой принципиально новых методов получения этих соединений. Например, гидридный метод основан на взаимодействии органических гидридов Si, Ge и Sn с алкильными производными металлов. Работы этого направления были удостоены первой премии Всесоюзного химического общества им. Д. И. Менделеева. В 1963—1969 г. Г. А. разработаны методы внедрения атомов халькогенов по связи элемент — металл, позволяющие получить соединения с цепочкой, содержащей до четырех гетероэлементов: $(\text{Et}_3\text{Ge})_2\text{Hg}$; $(\text{Et}_3\text{Ge})_2\text{Cd}$; $\text{Et}_3\text{Si}_2\text{HgSi}_2\text{Et}_5$ и т. д. Разработанный Разуваевым синтез металлоорганических производных щелочных металлов позволил получить целый ряд новых МОС. В 1971 г. этот цикл работ Г. А. Разуваева и Н. С. Вязанкина удостоен Государственной премии СССР.

Под руководством Г. А. в 1967—1974 гг. синтезирован ряд арильных соединений четырехвалентных Ti, Zr и V, а также смешанных сэндвич-ковалентных биМОС с σ -связью Ti — Ge и их комплексов с МОС Li, Cd, Hg. В этих работах показан легкий переход тетрафенильных производных в дифенилтитан, дефинилцирконий, дифенилванадий за счет

гомолитического расщепления двух σ связей металл-фенил при низких температурах. Впервые получены несимметричные соединения двух- и трехвалентного Ti, которые являются более термостойкими, чем соединения четырехвалентного Ti. Титанорганические соединения до 1952 г. вообще считались несуществующими.

В 1963 г. в Лаборатории стабилизации полимеров АН СССР Разуваев начал обширные исследования в области полимеризации непредельных соединений, инициированной свободными радикалами (из перекисей и азосоединений), повышения термостойкости полимеров и композиций на их основе. К настоящему времени синтезирован и исследован целый ряд элементоорганических изоцианатов IVB группы периодической системы (Ge, Sn, Pb) и соответствующих карбодиимидов. Изоцианаты трифенилолова и свинца и их синергические смеси с органическими фосфоритами показали себя активными стабилизаторами поливинилхлорида (1972—1973). Разработаны стабилизаторы прозрачного винилпласта для промышленного и сельскохозяйственного строительства. Создание Разуваевым химии титанорганических соединений позволило проводить полимеризацию α -алкенов на комплексных катализаторах титана с получением стереорегулярных полимеров. В качестве инициаторов полимеризации им изучены не только катализаторы типа Циглера — Натта, но и другие МОС, например, дибензолхром, продукты окисления МОС Al, Ti, Hg, пероксидкарбонаты, перекиси ацилалкансульфонилов, N-арилпероксикарбаматы и другие.

Начатое в 1963 г. исследование термо- и фотораспада МОС различных классов (Sn, Pb, Ge, Cr, Ti, V, Pd и др.) дало практический выход в работах по получению нитевидных монокристаллов Ge и металлических пленок. Разработанные методы позволяют получать пленки значительно более высокого качества по сравнению с ранее известными. Например, термораспад бисаренхрома дает пленку металла со слоистой структурой, а высших тетралкилов германия в присутствии диэтиламина — монокристаллические «усы» германия.

Вопросы получения и применения металлических пленок в электронике обобщены в монографии Г. А. Разуваева, Б. Г. Грибова, Г. А. Домрачева и Б. А. Саламатина «Металлоорганические соединения в электронике» (1971). За цикл работ по применению МОС в радиоэлектронике

в 1976 г. Разуваев был удостоен Государственной премии СССР.

Г. А. создал в Горьком крупную школу советских металлооргаников. В числе его учеников чл.-корр. АН СССР М. М. Котон, чл.-корр. АН БССР Ю. А. Ольдекоп, 10 докторов и более 80 кандидатов наук. За 53 года научной деятельности Разуваев опубликовал около 900 научных работ, включая около 40 авторских свидетельств на изобретения. Основные работы Г. А. опубликованы в его «Избранных трудах» (1962). Представляя советскую науку за рубежом, Г. А. посетил ГДР, Польшу, ФРГ, Бельгию, Италию, Францию, США, Японию и другие страны. Он является почетным членом Нью-Йоркской академии наук (1975).

Разуваев успешно сочетает научную деятельность с научно-организационной, педагогической и общественной работой. Он отличный лектор, воспитавший несколько поколений студентов, производственников, аспирантов. Талант руководителя и способность видеть в науке новое, передовое позволяет ему быстро и эффективно организовывать выполнение поставленных задач. Еще в 40-е годы Г. А. завязал тесную связь с промышленными предприятиями г. Горького, под его руководством проведены десятки хозяйственных работ. Сейчас он является постоянным консультантом ряда горьковских предприятий. При его непосредственном участии внедрены в производство новые инициаторы полимеризации, ингибиторы для мономеров и эффективные стабилизаторы полимерных соединений.

Разуваев много лет возглавлял Горьковское областное отделение (1948—1954), был членом Президиумов Горьковского областного и Центрального советов Всесоюзного химического общества им. Д. И. Менделеева. Он член Горьковского отделения Всесоюзного общества «Знание», член ряда комиссий и научных советов АН СССР, член редколлегии нескольких редакций научных журналов АН СССР, депутат областного совета депутатов трудящихся семи созывов. В 1966 г. Г. А. присвоено звание заслуженного деятеля науки и техники РСФСР.

Советское правительство удостоило Г. А. Разуваева, почетного звания Героя Социалистического Труда (1969) трех орденов Ленина (1961, 1959, 1975) и медалей.

1958 год. Николай Маркович ЭМАНУЭЛЬ

Николай Маркович Эмануэль родился 18 сентября (1 октября) 1915 г. в г. Тиме Курской области. С 1930 г. он учился в Ленинграде в школе с химическим уклоном, затем в ФЗУ Ленинградского химического учебного комбината им. Д. И. Менделеева Всехимпрома, работал препаратором и лаборантом в Лаборатории ионных и электронных преобразователей Ленинградского физико-технического (электро-физического) института. С 1933 г. Н. М. учился на физико-механическом факультете Ленинградского промышленного (политехнического) института. Одновременно в 1936—1937 гг. работал в Государственном институте высоких давлений, где под руководством чл.-корр. АН СССР А. Н. Таренина (1896—1967) проводил спектроскопические исследования химических процессов при сверхвысоких давлениях.

В 1938 г. Н. М. с отличием защитил дипломную работу, выполненную под руководством академика Н. Н. Семенова в его лаборатории цепных реакций в Ленинградском институте химической физики. В том же году Эмануэль был зачислен в аспирантуру Института химической физики АН СССР (ИХФ), в котором работает по настоящее время. До 1941 г. Н. М. работал младшим научным сотрудником, с 1939 по 1940 г. — одновременно ассистентом кафедры физики Ленинградского политехнического института.

В 1942 г. Эмануэль защитил диссертацию на соискание ученой степени кандидата химических наук на тему: «Окисление сероводорода». С 1942 по 1947 г. работал ученым секретарем ИХФ в Казани и Москве. С 1944 г. Н. М. — заведующий лабораторией кинетики промежуточных веществ в ИХФ (Москва), переименованной в 1956 г. в Лабораторию окисления органических веществ. В 1960 г. Н. М. был назначен заведующим отделом. С 1972 г. по настоящее время — заведующий Сектором кинетики химических и биологических процессов ИХФ (Сектор включает 20 лабораторий). В 1947—1949, 1958—1960 гг. и с 1972 г. по настоящее время Эмануэль — заместитель директора Института. С 1944 г. Н. М. является заместителем заведующего кафедрой химической кинетики химического факультета МГУ (с 1950 — профессор).

В 40—50-е годы Эмануэлем были проведены исследования промежуточных продуктов и активных центров мед-

ленных цепных реакций: разработан оригинальный кинетический метод изучения промежуточных продуктов цепных реакций, который позволяет судить об их свойствах без выделения и идентификации; для синтеза новых продуктов, образующихся при взаимодействиях активных форм вещества со специально вводимыми химическими добавками, предложен принцип сопряжения цепных реакций. Этими работами Н. М. внес важный вклад в экспериментальное обоснование теории медленных цепных разветвленных процессов типа «вырожденного взрыва». Лауреат Нобелевской премии по химии 1967 г. Р. Норриш (род. 1897) охарактеризовал их как «классические наблюдения и заключения Эмануэля». Итоги этих исследований были обобщены в книге Н. М. «Промежуточные продукты сложных газовых реакций» (1946).

Изучая в 1947—1948 гг. окисление в газовой фазе более сложных органических соединений — альдегидов, Эмануэль установил ряд особенностей их протекания: роль внутримолекулярной водородной связи, существование предельных явлений, макроскопической стадийности и т. п., обнаружил классическую «баховскую» стадию (смена стадий окисления альдегида молекулярным кислородом стадией окисления его промежуточной перекисью), согласующуюся со знаменитой теорией процессов медленного окисления А. Н. Баха. Цикл исследований Эмануэля в области кинетики, механизма и промежуточных продуктов газовых окислительных реакций был отмечен в 1948 г. премией им. А. Н. Баха.

Позднее Н. М. перешел к изучению более сложного окисления предельных углеводов, имеющих важное практическое значение. Он установил механизм гомогенного газового каталитического окисления в форме разделяющихся во времени макроскопических стадий и предложил новые принципы управления этими процессами, основанные на рациональном изменении условий протекания реакции (температуры, давления, состава смеси и т. п.) по ходу процесса при переходе от одной макроскопической стадии к последующим.

В 1949 г. Эмануэль защитил диссертацию на соискание ученой степени доктора химических наук на тему: «Исследование в области промежуточных продуктов газовых окислительных реакций».

Исследования кинетики и механизма окисления органических веществ в жидкой фазе Н. М. начал с 1953 г.

и продолжает по настоящее время. Изучение механизма гомогенно-каталитических реакций позволило установить участие катализатора во всех стадиях цепного процесса — зарождения, разветвления, продолжения и обрыва цепи окисления. В 1962 г. Н. М. совместно с чл.-корр. АН СССР И. В. Березиным и Е. Т. Денисовым опубликована монография «Окисление циклогексана».

Эмануэль предложил ряд новых эффективных способов стимулирования медленных цепных разветвленных реакций путем кратковременных воздействий, способствующих увеличению скорости зарождения цепей лишь в начальный период развития реакции (начальный толчок «цепной лавины»). В качестве таких стимулирующих воздействий использовались газы, образующие свободные радикалы или являющиеся малоактивными радикалами, γ -излучение, ^{60}Co , α -излучение радона, металлоорганический катализ.

Эмануэлем проведено большое число исследований с целью установления механизма и основных параметров, характеризующих различные элементарные стадии жидкофазного окисления: определена энергия активации элементарной реакции продолжения цепи при окислении н-декана, этилбензола, тетралина, сквалана, метилолеата; определены константы скоростей реакций вырожденного разветвления цепи при окислении н-декана и метилэтилкетона; установлен механизм зарождения цепей в окислении н-декана, метилэтилкетона и этилового спирта; открыты новые реакции разветвления цепей с участием вторичных продуктов окисления.

Обобщение данных по кинетике жидкофазного окисления сделано в 1965 г. в монографии Эмануэля (совместно с Е. Т. Денисовым и З. К. Майзус) «Цепные реакции окисления углеводородов в жидкой фазе».

В конце 60-х годов Н. М. была поставлена задача построения формальной кинетики жидкофазного окисления. Получены кинетические уравнения для расходования углеводородов до глубоких степеней превращения. Оказалось, что главным фактором, формирующим брутто-кинетический закон реакции, является скорость инициирования цепей и ее изменение в ходе процесса, связанное с особенностями химического превращения продуктов, с изменениями среды в ходе реакции и другими факторами (монография «Роль среды в радикально-цепных реакциях окисления органических соединений», совместно с Г. Е. Заиковым и З. К. Майзус, 1973).

В работах Н. М. и сотрудников большое место уделено изучению совместного окисления углеводов. При окислении бинарных смесей декана (RH) с этилбензолом (R₁H) обнаружено явление резкого торможения окисления н-декана небольшими добавками этилбензола, которое объясняется быстрой реакцией $R + R_1H \rightarrow RH + R_1$, способной конкурировать с присоединением кислорода $R + O_2 \rightarrow RO_2$.

В работах Эмануэля с 60-х годов все большее внимание уделяется торможению окисления органических веществ с применением природных антиоксидантов класса фенолов, ароматических аминов, арилиндандионов, простых и комплексных соединений металлов переменной валентности. При исследовании синергизма в смесях ингибиторов им открыто ранее неизвестное свойство: в ходе окисления в смеси двух ингибиторов, отличающихся по своей активности в реакциях с перекисными радикалами, сначала расходуется менее активный, после исчерпания которого — более активный ингибитор. Н. М. с сотрудниками разработал методы синтеза новых антиоксидантов на основе пространственно-затрудненных фенолов. С 1959 г. им начато изучение критических явлений в жидкофазном окислении, в результате которого открыта двойственная функция соединений металлов — ингибирующая и катализирующая, а также критические концентрации типичных антиоксидантов — соединений класса фенолов и ароматических аминов. Эти работы, по словам лауреата Нобелевской премии по химии 1934 г. Г. К. Юри (род. 1893), «внесли большой вклад в теорию действия антиоксидантов».

Большое значение имел цикл работ Н. М. с сотрудниками и работниками научно-исследовательских учреждений промышленности, посвященный изучению процессов окисления жиров. Был развит кинетический метод ускоренной оценки стойкости пищевых жиров к окислительной порче, проведены кинетические исследования окисления жиров в присутствии ингибиторов-антиоксидантов и их смесей (монография «Торможение процессов окисления жиров», совместно с Ю. Н. Лясковской, 1961).

Многие работы Эмануэля получили выход в практику. В 1956 г. он предложил новый принцип перевода некоторых газофазных реакций на режимы низкотемпературного жидкофазного окисления, протекающего с большими выходами целевых продуктов. Н. М. был разработан способ

получения уксусной кислоты, метилэтилкетона и этилацетата окислением сжиженного бутана при температурах и давлениях, близких к критическим; а также способ получения окиси пропилена прямым окислением пропилена в растворителе или сопряженного окисления пропилена и ацетальдегида в жидкой фазе.

Современные направления исследований Н. М. в области жидкофазного окисления характеризуются соединением химических и физических методов — ЭПР, ЯМР, импульсного фотолиза, метода остановленной струи и т. д.

В 1958 г. за исследования свойств и особенностей цепных реакций Эмануэлю была присуждена Ленинская премия по химии; в том же году он избран чл.-корр., а в 1966 г. — действительным членом АН СССР.

С 1967 г. Н. М. начал фундаментальные исследования в области старения и стабилизации полимеров: изучение закономерностей радиационной, термической, термоокислительной, свето-, хеми-, механодеструкции полимеров и разработка принципов их стабилизации. На основе созданных кинетических методов предложены и внедряются новые стабилизаторы и принципы стабилизации, создаются методы тестирования эффективности стабилизаторов. Обнаружена фундаментальная особенность твердофазных процессов в полимерах — связь их кинетики с молекулярной физикой полимеров.

В конце 50-х годов Эмануэль высказал предположение о перспективности использования представлений и методов химической кинетики для изучения закономерностей развития биологических (особенно патологических) процессов в живых организмах — развития лучевой болезни, опухолевого роста, старения, химического мутагенеза, действия факторов окружающей среды. Это предвидение нашло подтверждение в многочисленных работах Н. М. с сотрудниками по изучению кинетики опухолевого роста. Данные о кинетических закономерностях опухолевого роста у человека и выживаемости больных злокачественными опухолями обобщены Эмануэлем и Л. С. Евсеенко в монографии «Количественные основы клинической онкологии» (1970).

Анализ особенностей кинетики опухолевого роста при химических и физических воздействиях позволил Н. М. разработать новые кинетические критерии, лежащие в основе методов отбора и изучения противоопухолевых препаратов. Один из них — коэффициент торможения — дает

возможность устанавливать связь между химическим строением и противоопухолевой активностью препаратов и вырабатывать оптимальные режимы химиотерапии.

Кинетические методы были использованы Н. М. и сотрудниками для изучения противоопухолевой активности химических соединений различных классов: ингибиторов свободнорадикальных процессов из класса фенолов и оксипиридинов, нитрозоалкилмочевин и их производных, моно- и бис-дiazокетонов, феноксазиновых красителей, стабильных свободных радикалов, полимеров с сопряженной системой связей и др. В результате два препарата были рекомендованы фармакологическим комитетом Министерства здравоохранения СССР для практического применения. Эти эксперименты обобщены в монографиях Эмануэля «Кинетика экспериментальных опухолевых процессов» (1977) и «Нитрозоалкилмочевины — новый класс противоопухолевых препаратов» (совместно с Д. Б. Корманом, Л. А. Островской и др., 1978).

В конце 50-х годов Н. М. высказал предположение о возможности проявления биофизических сдвигов, связанных с изменением содержания свободных радикалов в тканях при лучевом поражении, злокачественном росте, действии токсических веществ и т. п. В 1966 г. прямыми опытами с использованием метода ЭПР была подтверждена гипотеза об интенсификации свободнорадикальных процессов при развитии опухолей: «Кинетическая кривая изменения содержания свободных радикалов, имеющая максимум вблизи области небольшой скорости развития опухоли и спадающая ниже уровня, соответствующего нормальным тканям, отражает явление закономерного биофизического сдвига, характерного для злокачественного роста».

Отмечая особую роль свободнорадикальных состояний при развитии этих процессов и общность поведения свободных радикалов в химических и биологических системах, Н. М. предложил использовать малотоксичные ингибиторы радикальных процессов в качестве противоопухолевых препаратов.

В последние годы Эмануэль с сотрудниками изучил роль свободных радикалов при лучевом поражении, исследовал их образование и превращения в облученных тканях, клетках, белках, нуклеиновых кислотах, липидах. Обнаружено защитное действие малотоксичных ингибиторов радикальных процессов при облучении и развитии лучевой

болезни, вызванной радиомиметиками. Выполнены работы в области геронтологии, фармакологии психотропных препаратов, токсикологии факторов окружающей среды, опухолей растений и др. Ингибиторы свободнорадикальных реакций оказались также эффективными геропротекторами.

Много сил отдает Н. М. научно-организационной, педагогической и общественной работе. Он создал крупную научную школу, в которой успешно трудятся физико-химики, химики, биологи, математики, врачи. Среди его учеников 3 чл.-корр. АН СССР, более 30 докторов и 150 кандидатов наук.

Эмануэль — член Бюро Научного совета по химической кинетике и строению вещества АН СССР и председатель Секции кинетики этого совета, член Бюро Научного совета по высокомолекулярным соединениям АН СССР, Бюро Научно-технического совета Министерства нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности СССР, Бюро Научного совета по проблеме «Полимерные материалы в народном хозяйстве», Госкомитета Совета Министров СССР по науке и технике, Проблемной комиссии «Лекарственные методы лечения злокачественных опухолей» АМН СССР, Научного совета «Злокачественные новообразования» АМН СССР и др. В 1963—1971 гг. он был членом Бюро Отделения общей и технической химии и Отделения биохимии, биофизики и химии физиологически активных соединений, с 1971 г. — заместитель академика-секретаря Отделения общей и технической химии, в 1975 г. избран академиком-секретарем Отделения общей и технической химии АН СССР и членом Президиума АН СССР. С 1975 г. Эмануэль — член Комитета по Ленинским и Государственным премиям СССР, а с 1971 г. — председатель Национального комитета советских химиков, член Бюро Исполнительного комитета Международного союза теоретической и прикладной химии (ИЮПАК).

Н. М. ведет большую работу по подготовке научных кадров. Он является председателем Объединенного научно-методического совета по химии МВ и ССО РСФСР и СССР, им написан известный учебник «Курс химической кинетики» (совместно с чл.-корр. АН СССР Д. Г. Кнорре, 1962, 2-е изд. 1974).

Эмануэль является организатором и активным участником многих конференций, совещаний, симпозиумов в Советском Союзе и за рубежом, участвует в научном сотрудничестве с учеными ряда капиталистических стран, яв-

ляется членом многих иностранных академий, научных обществ и учреждений. Н. М. — главный редактор журнала «Успехи химии» (с 1971) и член редколлегий журналов «Техника — молодежи» (с 1960), «Нефтехимия» (1961), «Химия и жизнь» (1965—1970), «Доклады Академии наук СССР» (1967), «International Journal of Chemical kinetics» (США, 1968), «Вестник Академии наук СССР» (1969), «Известия АН СССР, серия химическая» (1977).

За научные работы он награжден четырьмя золотыми (1962, 1963, 1964, 1974) и серебряной (1974) медалями ВДНХ СССР.

Являясь членом КПСС с 1948 г., Н. М. в 1964 г. был избран членом МГК КПСС, в 1963—1971 гг. — депутатом Московского городского Совета депутатов трудящихся. Советское правительство наградило Эмануэля орденом Ленина (1975), двумя орденами Трудового Красного Знамени (1965, 1971), орденом «Знак Почета» и медалями.

1963 год. Кузьма Андрианович АНДРИАНОВ

Кузьма Андрианович Андрианов родился 15 (28) декабря 1904 г. в семье крестьянина деревни Кондраково Погорельского района Калининской области. После окончания средней школы в 1920 г. он три года работал делопроизводителем в волостном исполкоме с. Раково, затем учился в Ржевском педагогическом техникуме. В 1930 г. окончил химический факультет МГУ.

Еще в студенческие годы К. А. поступил лаборантом во Всесоюзный электротехнический институт (ВЭИ) им. В. И. Ленина, где за 25 лет работы (до 1954) прошел путь от младшего научного сотрудника до научного руководителя отдела электрической изоляции. Одновременно в 1946—1953 гг. заведовал лабораторией во Всесоюзном институте авиационных материалов. В ВЭИ начались его первые самостоятельные исследования в области полимеров, которые явились основой всей научной деятельности.

В 1932 г. Андрианов разработал технологический метод синтеза акролеина, а в 1937 г. — промышленный метод получения высокотемпературного теплоносителя — дифенила, который в течение 40 лет успешно реализуется на одном из заводов Баку. Обширные работы были проведены им по изучению продуктов реакции хлорирования дифенила, в результате которых выделены полихлордифенилы. Эти исследования, начавшиеся с изучения пиролиза бен-

зола и изыскания эффективных катализаторов этой реакции, привели к созданию производства пентахлордифенила, который широко используется в виде жидких диэлектриков — совола и совтола.

К первому периоду деятельности К. А. относятся также его работы по получению альдолей, кротонового альдегида, хлористого бензола, хлорбензола, хлорпроизводных пентана и гексана, а также по бензилированию одноатомных фенолов. Работы Андрианова в области высокомолекулярных органических веществ были в основном направлены на получение синтетических полимеров для электроизоляции и других целей. Они настолько многообразны и ценны, что К. А. был общепризнанным авторитетом в этой отрасли промышленности.

В 1932—1935 гг. Андрианов провел исследования конденсаций фенолов с альдегидами, затем конденсации альдолей, кротонового альдегида и ацетальдегида в присутствии катализаторов. В результате изучения поликонденсации фенолов с уксусным и кротоновым альдегидами и акролеином, механизма конденсации фталевой кислоты с многоатомными спиртами, глицерином, пентаэритритом и полиглицеридами Андрианов установил (1936—1938) основные закономерности, механизм поликонденсации и влияние природы фенола на процесс и свойства образующихся продуктов, вплотную подойдя к получению быстро отвердевающих фенольноформальдегидных и алкидных смол. В 1934 г. К. А. была присвоена ученая степень кандидата химических наук, а затем ученое звание доцента (1935) и старшего научного сотрудника (1936).

Большое практическое значение имели работы Андрианова в области полимеризации винилацетата, получения поливинилового спирта и его производных. Изучение свойств и закономерностей образования смешанных поливинилацетатевых полимеров, содержащих два различных альдегидных остатка в составе молекул полимера, позволило создать метод производства поливинилформальэтилаля (винифлекса, применяемого для изоляции эмалевых проводов, обладающих повышенной теплостойкостью). Производство полимера и эмалированных проводов на его основе осуществляется в больших масштабах и в настоящее время.

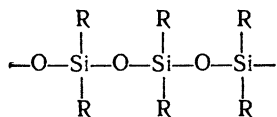
К. А. был одним из первых в СССР исследователей карбимидных полимеров. Работая над получением маслорастворимых полимеров, он синтезировал гексилфенолфор-

мальдегидные малорастворимые высокомолекулярные соединения, являющиеся новым типом полимерных материалов. Реакцией анилина и гексаметиленetetрамина с жирными кислотами льняного и других масел К. А. открыл совершенно новый тип высокомолекулярных соединений — анилидоформальдегидные смолы.

Одновременно с работами по общим проблемам полимерной химии, с 1935 г. Андрианов начал свои фундаментальные исследования в области синтеза и изучения свойств кремнийорганических полимеров. Надо было обладать большим талантом исследователя и научным предвидением, чтобы открыть, синтезировать и найти применение новому классу полимерных соединений, лежащих на границе между органической и неорганической химиями.

В период с 1937 по 1947 г. основным направлением исследований К. А. и создаваемой им научной школы был поиск методов синтеза кремнийорганических мономеров, изучение возможностей превращения их в полимеры и изучение свойств полученных полимеров и материалов на их основе. Его первоначальная идея состояла в том, чтобы из жесткой пространственной полимерной сетки кварца вы-

делить силоксановую цепочку—O— $\overset{\text{Si}}{\overset{|}{\text{O}}}$ —O— $\overset{\text{Si}}{\overset{|}{\text{O}}}$ — и окружить ее углеродными группами, которые препятствуют образованию сетки и одновременно сохраняют гибкость, эластичность, термостойкость силоксановой цепи, придают ей способность растворяться в органических растворителях. Так был получен простейший кремнийорганический полимер — полиорганосилоксан линейной структуры



Первое авторское свидетельство на получение полимерных кремнийорганических продуктов было выдано Андрианову в 1937 г. В следующем году вышла его работа о гидролизе алкилтриэтоксисиланов, на примере которых он впервые доказал образование силоксановых связей, ведущее к получению полиорганосилоксанов. Затем были синтезированы разветвленные и сшитые структуры с различным соотношением числа органических радикалов к числу атомов кремния.

Как известно, все синтезы по методу В. Гриньяра ранее велись в среде диэтилового эфира. Андрианов установил, что алкил- и арилгаллоидсоединения кремния легко реагируют с магнием и без эфира (в присутствии небольших добавок тетраэтоксисилана) и образуют магнийорганические соединения. Пользуясь открытым им методом, К. А. разработал новый способ получения моноалкилзамещенных эфиров ортокремниевой кислоты действием алкилгаллоидсоединений на металлический магний. Этот способ позволил синтезировать многие кремнийорганические соединения.

Андрианов много работал над созданием пригодного для производства синтеза кремнийорганических соединений. В 1940 г. вышли его статьи о промышленном методе синтеза четыреххлористого кремния действием газообразного хлора на 35—65 %-ный ферросилиций при 450—600°C. Под его руководством был разработан парофазный синтез алкил(арил)хлорсиланов и создана теория парофазного синтеза.

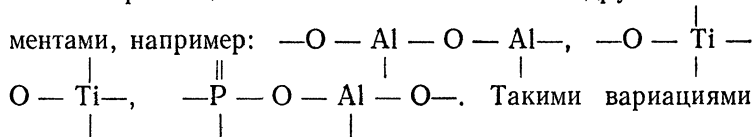
В 1945 г. Андрианову была присвоена ученая степень доктора технических наук, и с этого времени он принимал активное участие в создании промышленности кремнийорганических соединений. Первый в СССР цех кремнийорганических мономеров и полимеров был пущен в 1947 г. на Кусковском химическом заводе. Сейчас мировое производство этих соединений достигает нескольких сот тыс. т в год.

Работы К. А. составляют основу современной химии и химической технологии кремнийорганических соединений — «нового континента в области химии». За разработку, получение и внедрение в промышленность новых видов пластмасс для кабельной промышленности, новых авиационных материалов, а также кремнийорганических соединений Андрианов был удостоен четырех Государственных премий СССР (1943, 1945, 1949, 1950). В 1953 г. К. А. стал чл.-корр. АН СССР. С 1954 г. до последних дней жизни заведовал лабораторией кремнийорганических соединений Института элементоорганических соединений АН СССР.

Дальнейшие работы Андрианова по кремнийорганическим соединениям обобщены им в 14 фундаментальных монографиях, в которых дана классификация кремнийорганических соединений, типизация их реакций, рассмотрен синтез мономеров, образование полиорганосилоксанов, их

силоксанов. Открытая им теломеризация кремнийорганических циклов представляет собой метод синтеза кремнийорганических олигомеров с определенной длиной цепи, которые служат мономерами для синтеза полиметаллоорганосилоксанов линейной, разветвленной, циклосетчатой и циклолестничной структур. Размеры ячеек последних двух полимеров можно регулировать, используя теломеризационные олигомеры. Под руководством К. А. получены полимеры с неорганическими главными цепями макромолекул спироциклической и спиролестничной структур, а также полиорганосилазаны и полиорганосилазоксаны.

Введение в главную полимерную цепь кремнийорганических соединений (кроме атомов Al, Ti, Ge, Sn, Co, Ni и других металлов) атомов неметаллов (B, P, N и др.) позволило К. А. синтезировать наиболее общий тип этих полимеров — полиэлементоорганосилоксаны. Затем кремний в полимерной цепи был полностью заменен другими эле-



можно придать полимеру самые разнообразные свойства, поэтому введение атомов различных элементов в основную цепь полимера аналогично легированию в металлургии.

В 1963 г. за исследования в области полимеров с неорганическими главными цепями молекул Андрианов был удостоен Ленинской премии, а в 1964 г. — избран действительным членом АН СССР. Почти за 50 лет научной деятельности им опубликовано около 1000 научных работ и получено более 150 авторских свидетельств.

К. А. был не только выдающимся ученым, но и чутким отзывчивым педагогом. С 1932 по 1941 г. он работал в Московском химико-технологическом институте им. Д. И. Менделеева, с 1946 по 1959 г. был профессором органической химии Московского энергетического института, а в 1959 г. организовал и до конца жизни заведовал кафедрой синтеза элементоорганических и неорганических полимеров в Московском институте тонкой химической технологии им. М. В. Ломоносова. К. А. воспитал многих докторов наук, более сотни кандидатов и многие сотни инженеров-химиков.

Большое значение придавал Андрианов научно-организационной и общественной деятельности. Он был членом Научных советов АН СССР по комплексной проблеме «Тре-

ние в вакууме и сказочные материалы» и по элементоорганической химии (1961—1978), Бюро Отделения общей и технической химии АН СССР (1963—1978) и экспертной комиссии по присуждению премии им. С. В. Лебедева, председателем Научного совета по высокомолекулярным соединениям АН СССР (1976—1978, член совета с 1960), руководителем проблемной комиссии многостороннего сотрудничества академий наук социалистических стран по высокомолекулярным соединениям и др. К. А. был членом редколлегий журналов «Электричество» (1954—1959), «Лакокрасочные материалы и их применение» (1958—1962), «Высокомолекулярные соединения» (1958—1978), «Пластмассы» (1959—1967), «Известия Академии наук СССР, серия неорганические материалы» (1964—1978), международного журнала «Journal of Organometallic Chemistry» (1964—1978). С 1956 г. он неоднократно выезжал с научными докладами в Италию, ГДР, ЧССР, ФРГ, США, КНР, Англию, СФРЮ, Францию, ВНР, Японию, СРР, ПНР, БНР.

Советское правительство удостоило Андрианова высокого звания Героя Социалистического Труда (1969), четырех орденов Ленина (1947, 1964, 1969, 1974), орденов Красной Звезды (1943), Трудового Красного Знамени (1952), медалей. Коммунист с 1949 г., К. А. еще в 1925—1926 гг. был кандидатом в члены горсовета г. Ржева.

Многогранность знаний, исключительная энергия и работоспособность, постоянное стремление к новому, неизведанному — вот основные черты академика К. А. Андрианова.

Кузьма Андрианович Андрианов скоропостижно скончался 13 марта 1978 г. в Москве.

1963 год. Дмитрий Николаевич КУРСАНОВ и Марк Ефимович ВОЛЬПИН

Дмитрий Николаевич Курсанов родился 1(13) апреля 1899 г. в Москве. После окончания гимназии в 1917 г. он поступил на естественное отделение физико-математического факультета МГУ, где под руководством С. С. Наметкина (1876—1950) выполнил и опубликовал в 1925—1926 гг. свои первые три научные работы по применению ксантогеновой реакции Л. А. Чугаева. После окончания университета по специальности органическая химия в 1927—1929 гг. Курсанов учился в аспирантуре химического факультета МГУ и одновременно работал химиком в Научно-исследователь-

ском нефтяном институте. Здесь под руководством Наметкина он продолжил исследования применимости ксантогенного метода, изучал реакции бензилового спирта. В 1935 г. Д. Н. были присвоены ученая степень кандидата химических наук без защиты диссертации и ученое звание профессора химии. В 1943—1945 гг. он работал старшим научным сотрудником Института органической химии АН СССР, где в 1943 г. защитил диссертацию на тему «Исследование в области непредельных соединений спиртов и их производных. Некоторые реакции изомеризации и конденсации под влиянием хлористого алюминия» (Казань), и в 1944 г. ему была присвоена степень доктора химических наук.

Курсанов — химик-органик широкого профиля. Он проводил исследования в области химии терпенов и горючих газов, целлюлозы и небензойных ароматических систем, протонной и гидридной подвижности водорода, ионов карбония и карбенов, сэндвичевых соединений и новых методов гидрирования. Однако наибольший интерес у Д. Н. вызывают вопросы, связанные с механизмом реакций и выяснением поведения промежуточных частиц. Курсанов постоянно привлекает в исследованиях физические и физико-химические методы, начиная от изучения парахора в 30-х годах, метода меченых атомов, хроматографии, всех методов спектроскопии и особенно масс-спектроскопии в последние годы. Это позволяет считать Д. Н. пионером возникшей недавно физической органической химии.

Большой цикл исследований Курсанова (1931—1943), посвященный превращению спиртов под действием хлористого алюминия, представляет собой первые исследования по химии ионов карбония. Эти работы успешно ведутся Д. Н. и в настоящее время.

В конце 40-х — 50-е годы Курсанов (совместно с В. Н. Сеткиной) детально изучил реакционную способность четвертичных солей аммония и опубликовал фундаментальные работы о взаимодействии этих соединений со спиртами, карбоновыми кислотами и их солями, простыми и сложными эфирами, фенолами и др. В результате был предложен общий для всех реакций механизм, связанный с образованием иона карбония.

Другой цикл работ Д. Н. посвящен изучению реакции изотопного обмена водорода ненасыщенных углеводородов с дейтеросерной (1953—1956) и другими кислотами. Было найдено, что насыщенные углеводороды, имеющие хотя бы один третичный атом С, вступают в реакцию водородного

обмена с дейтеросерной кислотой, обменивая при этом все атомы водорода. В 1966 г. Д. Н. установил ионно-цепной механизм этих реакций, идущих через образование ионов карбония.

В 1953 г. Курсанов избран чл.-корр. АН СССР. С 1954 г. до настоящего времени он заведует лабораторией механизмов реакций Института элементоорганических соединений АН СССР.

Существенное место в работах Курсанова занимают исследования в области карбоциклических небензоидных ароматических соединений, подчиняющихся правилу Хьюккеля, — катионов тропилия, циклопропенилия, аниона циклопентадиенила и дианиона циклооктатетраена. Химия этого вида соединений существует с 1954 г., и Д. Н. Курсанов — один из ее создателей.

Курсанов и Вольпин нашли новые методы получения соединений циклопропенилия (реакцией дигалокарбенов с ацетиленами) и тропилия (взаимодействием циклогептатриена с пятихлористым фосфором и другими кислотами Льюиса). С использованием тропилия, меченного изотопом ^{14}C , им впервые удалось доказать равноценность всех атомов углерода в семичленном кольце тропилия. В результате этих исследований были найдены и досконально изучены многие новые реакции, в том числе тропилирование — взаимодействие солей тропилия с соединениями, содержащими подвижный атом водорода; превращения ароматической системы тропилия в бензол (под действием перекиси водорода) и бензола в тропилий (при действии моногалокарбенов) и др. Д. Н. было изучено поведение циклопентадиениланиона (1956), синтезированы новые представители циклопентадиенилидов (1958—1961), исследована 10-электронная ароматическая система — дианион циклооктатетраена, различные реакции перемещения электрона и другие.

В 1963 г. за исследования новых небензоидных ароматических систем Д. Н. Курсанову и М. Е. Вольпину была присуждена Ленинская премия. Совместно ими опубликовано 43 научные работы.

С 1960 г. начались исследования Д. Н. Курсанова с В. Н. Сеткиной по реакционной способности сэндвичевых соединений. Начались они открытием способности ферроцена к изотопному обмену атомов водорода (совместно с А. Н. Несмеяновым), затем последовала серия работ по изотопному обмену водорода в ценовых и ареновых системах, в результате которых количественно охарактеризована

относительная реакционная способность различных типов комплексов Fe, Cr, Mn, Re и других с π -циклопентадиенильными и π -ареновыми лигандами в реакциях электрофильного изотопного обмена водорода. Изучение водородного обмена в основных средах (протофильный обмен) π -комплексов Ni, Co, Mn, Fe, Cr позволило оценить C — H-кислотность этих систем. На основании систематического изучения влияния заместителей в π -ароматических лигандах в реакциях изотопного обмена водорода Д. Н. установлено, что в резком отличии от влияния тех же заместителей в некоординированных ароматических системах ориентирующее влияние заместителей в π -лигандах выражено в слабой степени. Впоследствии Курсановым получены количественные данные, характеризующие зависимость реакционной способности ароматических лигандов от природы лигандов, координированных с тем же атомом металла.

Широкое использование комбинации методов меченых атомов и спектроскопии (ИК- и ЯМР) привело Д. Н. к выяснению стереохимии протонированных комплексов переходных металлов, установлению цис-транс-изомерии протонированных форм комплексов и обнаружению диастереотопной неэквивалентности ядер ^1H , ^{13}C и ^{31}P в π -комплексах Mn и Fe.

С конца 50-х годов берут начало исследования Д. Н. по гидридной подвижности водорода в органических и элементоорганических соединениях, способствовавшие развитию химии гидридных переходов. В качестве акцепторов гидрид-иона изучены ионы карбония. Продолжая изучение гидридных перемещений в химии ионов карбония, Курсанов и З. Н. Парнес в 1966 г. предложили новый метод — ионное гидрирование. Механизм этой реакции заключается в последовательном присоединении протона к ненасыщенным соединениям с образованием иона карбония и последующим перемещением к нему гидрид-иона. Лучшей гидрирующей парой оказались трифторуксусная кислота (донор протона) и гидридсиланы (доноры гидрид-иона).

Ионное гидрирование обладает рядом уникальных особенностей, главное из которых — селективное гидрирование три- и тетразамещенных этиленов в присутствии одно- и дизамещенных. Такой вид избирательности недоступен ни одному из известных методов гидрирования. При ионном гидрировании наблюдается склонность к трансприсоединению водорода к ненасыщенной связи, в противоположность преимущественно или исключительно цис-присоеди-

нению при других методах. Ионное гидрирование нечувствительно к влаге и кислороду воздуха, каталитическим ядам. Последнее свойство позволяет использовать этот метод для гидрирования сероорганических соединений, в частности тиофанов и тиофенов. Простота проведения реакции и ее мягкие условия привели к тому, что ионное гидрирование прочно вошло в практику органической химии. В 1969 г. вышла монография Д. Н. Курсанова и З. Н. Парнес «Реакция гидридного перемещения в органической химии». В настоящее время Д. Н. с сотрудниками работает над книгой «Ионное гидрирование».

В последние годы Д. Н. показал, что в ионном гидрировании донором гидрид-иона может служить молекулярный водород. В этом случае катализаторы являются переносчиками водорода к иону карбония.

За 50 с лишним лет научной деятельности Курсановым опубликовано около 500 научных работ. Большое место в творчестве Д. Н. занимает педагогическая деятельность. Он был преподавателем Химического техникума им. Карпова в Москве (1924—1927), преподавателем курсов Всесоюзного объединения искусственного волокна (1930—1931), ассистентом Московского института тонкой химической технологии (1930—1932), доцентом, профессором и заведующим кафедрой органической химии Московского текстильного института (1931—1953), профессором органической химии Московского института цветных металлов и золота (1951—1953). Д. Н. — прекрасный педагог и руководитель, его принципом является демократизм и доверие молодым сотрудникам и ученикам. Среди его питомцев доктора наук В. Н. Сеткина, М. Е. Вольпин, З. Н. Парнес и более 30 кандидатов наук. Его отличительной чертой является скрупулезность в исследованиях и доведение решаемой проблемы до логического конца.

Курсанов принимает участие в редакционной, научно-организационной и общественной деятельности. Он участвовал в организации Реферативного журнала «Химия» и с 1953 г. заведует сектором органической химии Всесоюзного института научной и технической информации (ВИНИТИ). С его помощью были изданы труды А. М. Бутлерова и С. С. Наметкина, он был членом Консультативного совета АН СССР по машинным информационно-логическим методам химии (1960—1961), Редакционно-издательского совета АН СССР (1962—1964), с 1964 г. является председателем Секции реакционной способности и механиз-

ма реакций Научного совета по химической кинетике и строению вещества АН СССР, а с 1966 г. — членом Экспертной комиссии по присуждению премии им. А. М. Бутлерова АН СССР.

Курсанов награжден двумя орденами Трудового Красного Знамени (1953, 1969) и медалями.

* * *

Марк Ефимович Вольпин родился 23 мая 1923 г. в Симферополе в семье врача. После окончания 349 московской средней школы в 1940 г. он поступил на химический факультет МГУ, но в июле 1941 г. был призван в армию. В 1942—1945 гг. М. Е. работал в химической лаборатории Уральского автомобильного завода в г. Миассе Челябинской области, в 1945 г. вступил в КПСС. После окончания войны продолжил учебу в университете, который окончил в 1949 г.

Еще в школьные годы М. Е. увлекся химией и активно работал в Центральной станции юных техников при Политехническом музее, где был первым председателем клуба юных химиков. В университете, затем в аспирантуре (1949—1952) он начал научную работу под руководством профессора А. Ф. Платэ — ныне заведующего кафедрой химии нефти и катализа химического факультета МГУ. В 1953—1958 гг. Вольпин был редактором отдела Реферативного журнала «Химия», с 1958 г. по настоящее время работает в Институте элементоорганических соединений АН СССР, где с 1963 г. заведует лабораторией комплексных металлоорганических катализаторов.

В 1950 г. в «Докладах АН СССР» вышла первая статья Вольпина (совместно с А. Ф. Платэ) «Каталитическое гидрирование циклических семичленных двунепредельных кетонов. Дезактивация двойной связи кетонной группой», в которой были обобщены результаты дипломной работы молодого ученого. В этой работе была исследована кинетика каталитического гидрирования (в присутствии платиновой и палладиевой черни) циклических α , β -двунепредельных кетонов — производных циклогептатриена. Было показано, что наличие кетонной группы в циклических сопряженных системах вызывает дезактивацию двойных связей.

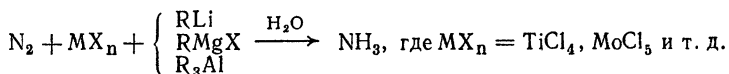
В 1949 г. в аспирантуре Вольпин изучил реакции рядаолефинов — этилена, пропилена, изобутилена, 2-метил-

бутена-2, гептена-1 и циклогексана — с аммиаком в присутствии окисных катализаторов и показал, что эти олефины на молибденовых катализаторах образуют главным образом ацетонитрил CH_3CN . Изучив образование последнего на 24 катализаторах (окислы Cr, Mo, V, W, U, Th и их смеси), М. Е. установил состав наиболее активных катализаторов этой реакции и механизм взаимодействия олефинов с аммиаком на Мо-катализаторе, заключающийся в присоединении элементов аммиака к двойной связи с образованием амина, затем его дегидратации и крекинге до нитрила. В 1952 г. в МГУ Вольпин защитил кандидатскую диссертацию на тему «Взаимодействие олефинов с аммиаком в присутствии окисных катализаторов; получение изонитрила».

С 1956 г. уже в ИНЭОС начались исследования М. Е. по химии небензоидных ароматических соединений (совместно с Курсановым). При изучении семичленной небензоидной ароматической системы — тропилия — ими была впервые экспериментально доказана равноценность атомов углерода в ионе тропилия; открыта реакция солей тропилия с соединениями, содержащими подвижный атом водорода, — тропилирование; разработаны новые препаративные пути синтеза солей тропилия; установлены закономерности образования ковалентных и ионных связей в этих соединениях. Вольпин открыл такую необычную реакцию, как превращение семичленной ароматической системы тропилия в бензол (с отщеплением одного атома С в виде СО) и обратное получение солей тропилия из бензола (действием моногалоскарбенов). Им впервые были получены семичленный аналог дифенила — дикатион дитропилия, и трехчленный ароматический кетон — дифенилциклопропенон. Часть этих исследований (12 статей) составила предмет докторской диссертации Вольпина на тему: «Исследование небензоидных ароматических систем тропилия и циклопропенилия», защищенной в 1959 г. в ИНЭОС. Полный цикл работ Курсанова и Вольпина по химии ароматических небензоидных систем (43 статьи) был удостоен в 1963 г. Ленинской премии.

Общепризнанным является вклад М. Е. в развитие химии карбенов. Им впервые осуществлено присоединение дигалоскарбенов к тройной ацетиленовой связи — новый путь получения циклопропенонов, получены моногалоскарбены и проведено присоединение их к бензолу. Он также впервые сформулировал известные представления об элементоорганических аналогах карбенов — карбеноидах.

Общее признание и мировую известность, по словам академика А. Н. Несмеянова, получили работы Вольпики в области соединений переходных металлов и гомогенного катализа. В 1962 г. им была поставлена задача активации молекулярного азота и углекислого газа соединениями переходных металлов. В 1964 г. в «Докладах АН СССР» появилась статья М. Е. Вольпина и В. Б. Шура с сообщением об открытии реакций азота (при комнатной температуре) с низковалентными металлоорганическими соединениями Ti, Cr, Mo, W, Fe, которые получались при действии магний-, литий- и алюминийорганических соединений на соли переходных металлов; с водой образовывался аммиак:



Фиксация азота была зарегистрирована в качестве открытия в 1968 г. Так была решена проблема низкотемпературной фиксации (связывания) азота. В дальнейшем при связывании азота удалось получить не только неорганические вещества (аммиак, гидразин), но и амины PhNH_2 , ArNH_2 — в результате внедрения N_2 по связи «металл — углерод» (1968—1971). В итоге был найден новый путь получения ароматических аминов (анилина и др.) непосредственно из молекулярного азота воздуха и углеводородов. Большим достижением в этой области явилось проведение в присутствии соединений переходных металлов непосредственно реакции N_2 с H_2 в мягких условиях, что открыло пути создания низкотемпературных катализаторов синтеза аммиака. В недавних исследованиях Вольпин и Шур нашли пути осуществления катализа в химической фиксации азота (1973).

В 1970 г. М. Е. Вольпиным совместно с И. С. Коломниковым впервые показано, что CO_2 способен реагировать с соединениями переходных металлов с образованием комплексов. Было изучено внедрение CO_2 по связям «переходный металл — водород» и «переходный металл — углерод» и показано, что эти реакции могут быть положены в основу гомогенного каталитического восстановления CO_2 водородом (при этом в зависимости от среды образуются формамиды или эфиры муравьиной кислоты), присоединения муравьиной кислоты и ее эфиров к олефинам (с образованием насыщенных жирных кислот и их эфиров), восстановления олефинов муравьиной кислотой и др.

Кроме фиксации N_2 и CO_2 , М. Е. созданы новые катализаторы гомогенного гидрирования олефинов и тримеризации ацетиленов, найдены новые реакции алкилирования олефинов алкильными производными хелатных комплексов Co и Rh , впервые найдены катализаторы новой реакции — полициклотримеризации — синтеза термостойких полифенилсодержащих полимеров.

Новое направление в области π -комплексов переходных металлов открыли работы М. Е. Вольпина и Ю. Н. Новикова по слоистым соединениям графита с переходными металлами. Впервые были получены соединения, в которых графит выступает в качестве органического лиганда. Удалось получить комплексы графита с Mo , W , Mn , Fe , Co , Ni , Cu , Pd . Эти соединения обладают интересными каталитическими свойствами в реакциях гидрирования непредельных соединений и окиси углерода, дегидрирования спиртов, синтеза аммиака и др.

Вольпин является членом редколлегии Реферативного журнала «Химия», заместителем председателя Научного совета по химии элементоорганических соединений АН СССР (с 1973), членом редколлегий международных журналов «*Inorganica Chimica Acta*» и «*Journal of molecular Catalysis*».

Если учителю М. Е. — Курсанову — свойственно тщательное и доскональное доведение каждой идеи до полного завершения, то самого Вольпина его ученики и сотрудники характеризуют как постоянного «генератора идей».

1966 год. Александр Николаевич НЕСМЕЯНОВ

Александр Николаевич Несмеянов родился 28 августа (9 сентября) 1899 г. в Москве в семье известного педагога. После окончания в 1917 г. гимназии Страхова в Москве А. Н. поступил в МГУ на физико-математический факультет, который окончил в 1922 г. по специальности физико-химия, и был оставлен в университете (по предложению Н. Д. Зелинского) для подготовки к профессорскому званию. С этого времени в течение 55 лет научная и педагогическая деятельность А. Н. была связана с МГУ, в котором он работал ассистентом, доцентом, профессором (1924—1938) и заведующим кафедрой органической химии химического факультета (1944—1977), деканом химического фа-

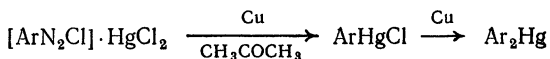
культета (1945—1948), членом парткома и ректором (1948—1951).

Его деятельность на посту ректора МГУ ознаменовалась строительством нового университетского комплекса на Ленинских горах, в разработке проекта, возведении и оборудовании которого А. Н. принимал самое непосредственное участие; заложил символический первый кирпич.

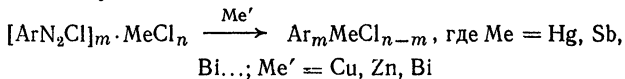
С 1930 г. Несмеянов заведовал лабораторией органической химии Института удобрений и инсектофунгицидов, с 1935 г. — лабораторией металлоорганических соединений. С 1939 г. он директор Института органической химии АН СССР, а с 1954 г. по настоящее время — директор и заведующий лабораторией металлоорганических соединений первого в мире Института элементоорганических соединений АН СССР (ИНЭОС), организованного по инициативе А. Н.

В 1934 г. Несмеянову была присвоена ученая степень доктора химических наук в 1939 г. он был избран чл.-корр., а в 1943 г. — действительным членом АН СССР.

Первую страницу в становлении Несмеянова-элементоорганика открыли две его статьи в ЖРФХО (1929), положившие начало разработке методов синтеза ртутноорганических соединений и солей диарилиодония. Изучая разложение двойной соли хлористого фенилдиазония с сулемой под действием избытка порошковой меди, он создал превосходный метод синтеза ртутноорганических соединений («диазометод Несмеянова»), распространенный позднее на другие металлы и получивший название «реакции Несмеянова»:



В общем случае:



В отличие от методов синтеза посредством реактива Гриньяра, диазометод позволил вводить атомы металла в заранее заданное положение молекулы. В дальнейшем А. Н. расширил исследования за рамки элементоорганической химии (это понятие введено в науку Несмеяновым) в другие области органической химии, придерживаясь высказанной им мысли: «Основное развитие науки происходит на стыках наук, которые являются точками роста».

Используя полученные диазометодом металлоорганические соединения, А. Н. с учениками разработал целую серию методов взаимных переходов друг в друга органических соединений Li, Mg, Cd, Hg, B, Al, Sn, Tl, Zn, Pb,

As, B, \diagup Cl⁺, \diagup Br⁺, \diagup I⁺, \diagup O⁺. В результате изучения стере-

охимии непредельных металлоорганических соединений (аддуктов сулемы с этиленом, ацетиленом и др. — «квази-комплексных соединений») А. Н. решен вопрос об их строении, созданы ныне общеизвестные представления о «двойственном» реагировании веществ без таутомерии, о «переносе реакционного центра» по цепи π,π-; σ,π-; σ,σ-и Р,π-сопряжения в молекуле (13 апреля 1950 г. Несмеянов сделал доклад «Сопряжение простых связей» на 5-м Менделеевском чтении в ЛГУ), установлена двойственная реакционная способность α- и β-замещенных металлоорганических соединений цис- и транс-ряда, доказана ковалентная природа связи «углерод — металл» в хлорвинильных производных, проведены многочисленные реакции обмена атома металла и получены хлорвинильные соединения Sb, Sn, Tl и др. В результате этих исследований А. Н. Несмеянов и А. Е. Борисов сформулировали общее правило: гетеро- и гомолитические замещения у ненасыщенного атома углерода происходят с сохранением геометрической конфигурации у двойной связи («правило Несмеянова — Борисова»). В дальнейшем с И. Ф. Луценко было изучено двойственное реагирование без таутомерии (с «перенесением реакционного центра» по системе σ,π-сопряжения) α-меркурированных и α-станнированных альдегидов и кетонов, эфиров, карбоновых кислот, производных кетонов со щелочными металлами и магнием, чем была опровергнута «концепция «псевдомерии» Л. Кнорра.

А. Н. открыл новые типы таутомерии — кетонно-енаминную и гомо- и гетероатомную металлтропию (сходную с прототропией — единственной ранее доказанной катионотропией) — обратимую миграцию металлоорганической группировки в таутомерной системе.

В 1939 г. Несмеянов обратился к исследованиям металлоорганических соединений переходных элементов с сэндвичевой структурой, заложив основы новой области науки — химии металлоценов. Наиболее подробно изучался чрезвычайно химически устойчивый ферроцен — дициклопентадиенилжелезо, случайно открытое в 1951 г. За

25 лет исследований были открыты: замещение в циклопентадиеновые кольца (алкилирование, металлизирование, сульфирование, фосфорилирование, дейтерирование), нуклеофильное замещение галоида в ферроценовом ядре, радикальное замещение, прямое («рикошетное») цианирование ферроцена синильной кислотой в присутствии FeCl_3 , обмен циклопентадиенильного лиганда в ферроцене на ареновое кольцо в присутствии AlCl_3 с получением солей катионов аренциклопентадиенилжелеза. Получено большое число ферроценовых производных, дана общая характеристика реакционной способности ферроцена как суперароматического соединения, изучены электронные эффекты в ряду ферроцена, рутеноцена и осмоцена, осуществлено гидрирование ферроцена и его производных до цикlopentanовых углеводородов, фотохимическое разложение ферроценов, изучены условия переноса циклопентадиенильного кольца с атома железа на другие металлы. Под руководством А. Н. Несмеянова Н. С. Кочетковой и В. Д. Вильчевской создан и внедрен препарат ферроцерон для ликвидации дефицита железа в организме.

Ряд исследований А. Н. посвящен циклопентадиенилкарбонильным комплексам переходных металлов: разработаны методы синтеза циклопентадиенилкарбонил марганца (ЦТМ) и рения (ЦТР); создан на основе ЦТМ новый антидетонатор автомобильного бензина, который оказался выгоднее антидетонатора на основе тетраэтилсвинца, разработаны методы синтеза би- и полиядерных комплексов со связями «металл — металл», получены новые π -комплексы. К этой же серии относятся работы Несмеянова по циклопентадиенильным комплексам Ti, Zr и Hf, разработке методов синтеза σ -арильных комплексов типа $\text{ArFe}(\text{Co})_2\text{C}_5\text{H}_5$, $\text{ArMo}(\text{Co})_3\text{C}_5\text{H}_5$ и др., σ - и π -аллильных комплексов железа.

Исследования Несмеянова и его школы в области металлоорганических соединений получили высокое признание в мире. В 1934 г. ему была присуждена Государственная премия СССР, в 1961 г. — золотая медаль им. М. В. Ломоносова, в 1966 г. — Ленинская премия и в 1977 г. — золотая медаль им. Д. И. Менделеева. А. Н. является почетным членом нескольких академий союзных республик СССР и зарубежных стран, почетным доктором многих научных центров мира.

Большая серия работ Несмеянова и его учеников посвящена выяснению ряда фундаментальных общих вопросов

органической химии, которые чаще всего он решает на основе металлоорганических соединений. Начало этим исследованиям положено в 1934 г. разработкой (с Э. И. Кан) метода синтеза фторангидридов карбоновых кислот. Затем изучались β -замещенные винилкетоны — логическое продолжение исследований по химии и стереохимии β -хлорвинильных соединений Hg, Sn, Sb. А. Н. разработал методы синтеза различных пяти- и шестичленных гетероциклов; пиразолов, изоксазолов, триазолов, пиридинов и др.; методы синтеза солей бензопирилия, флавилия и нафтопирилия; развил метод β -кетовинилирования (введения в молекулу группировки $\text{RCOCH}=\text{CH}$). Для изучения стереохимии нуклеофильного замещения у олефинового углеродного атома им предложена реакция β -замещенных винилкетонов с азид-ионом. В 1969 г. А. Н. получены новые биядерные σ, π -комплексы с интерметаллической связью.

Особое место в творчестве Несмеянова занимает химия ониевых соединений. После ранних работ 1929 г. он провел цикл исследований по выяснению механизма распада арилдиазониевых и диарилиодониевых солей. В начале 50-х годов он синтезировал совершенно новые соединения — соли дифенилхлорония $[(\text{C}_6\text{H}_5)_2\text{Cl}]^+\text{BF}_4^-$, дифенилбромония $[(\text{C}_6\text{H}_5)_2\text{Br}]^+\text{BF}_4^-$. С помощью этих соединений А. Н. синтезировал большое число симметричных и несимметричных диарилгалонидониевых солей, исследовал взаимодействие двойных солей галогенидов дифенилгалогенониев с галогенидами тяжелых металлов, разработал методы синтеза σ -арильных комплексов Fe, Mo и W. Этими работами было показано, что «дiazометод Несмеянова» стал общим методом синтеза металлоорганических соединений посредством разложения двойных ониевых солей.

Серия работ А. Н. посвящена химии циклических ониевых соединений, получаемых «внутримолекулярным вариантом diaзометода». В этом направлении синтезированы устойчивые к действию кислот и щелочей соли дифенил-о,о-дифениленаммония, новые типы гетероциклических ароматических ониевых соединений, содержащие в цикле атом серы, обнаружена перегруппировка катиона оксония в сульфоний. В середине 50-х годов А. Н. проведены также исследования обратных ониевых соединений.

Коллектив сотрудников Несмеянова выполнил цикл работ в области радикальной теломеризации и химических превращений теломеров, в результате которых открыта пере-

группировка в растворах нейтральных алифатических галоидсодержащих радикалов: $\text{CCl}_3\text{CHNCH}_2\text{A} \rightarrow \text{CCl}_2\text{CHNCH}_2\text{A}$ (A — двухвалентная группа), цепная радикальная (молекулярная) изомеризация: $\text{CCl}_3\text{CBr} \xrightarrow{h\nu} \text{CH}_2 = \text{CCl}_2 = \text{CClCH}_2\text{Br}$, найден новый вариант классического синтеза индолов по Фишеру — Арбузову, впервые показано (1960), что атом азота в азо- и диазогруппах может быть акцептором гидридного водорода.

Основываясь на результатах трудов классиков химической науки Д. И. Менделеева и М. Бертло, Несмеянов в 1961 г. высказал идею о возможности получения пищи промышленным путем. Фундамент новой науки о синтетической пище был заложен в ИНЭОС под руководством А. Н. Главное внимание было уделено синтезу основного поставщика азота человеческому организму и самого дефицитного компонента пищи — белков. Из 20 аминокислот, составляющих белки, 9 незаменимы и не синтезируются в организме. Сырьем для получения белка стали кормовые дрожжи, выращиваемые в Советском Союзе с 1963 г. микробиологическим синтезом на углеводородах нефти, лузге, патоке, барде, гидролизной древесине. За короткий срок в ИНЭОС совместно с В. М. Беликовым синтезированы аминокислоты из нитроуксусного эфира, основанные на реакциях конденсации с альдегидами, присоединения по месту двойной связи, алкилирования галоидными алкилами и др. Перед исследователями стоят сложнейшие проблемы создания имитаторов запаха пищи, воспроизведения структуры, вкуса, цвета, размеров, необходимой прочности и т. п. В последнее время под руководством А. Н. уже получены синтетическая черная икра (отличить которую от природной не смогли даже самые щепетильные дегустаторы), искусственный картофель, макароны, крупа, хлеб и даже мясо. Исследования в этой области продолжаются.

Замечательные научные исследования Несмеянова развиваются одновременно с формированием первой советской школы металлооргаников. В числе его многочисленных учеников академики, чл.-корр. АН СССР, доктора и кандидаты наук. Несмеянову принадлежит более 1200 научных трудов, более 500 обзорных и научно-популярных статей, речей, выступлений, статей в газетах, более 60 программ, рецензий, рефератов, предисловий. Все эти работы написаны в соавторстве более чем с 450 учениками и сотрудниками А. Н. — обаятельного и прекрасного человека. Широко

известна первая в истории серия монографий «Методы элементоорганической химии», издаваемая с 1963 г. под редакцией А. Н. Несмеянова и К. А. Кочешкова. В 1945—1950 гг. А. Н. редактировал издание «Синтетические методы в области металлоорганических соединений». Основные работы Несмеянова изданы в четырех томах «Избранных трудов» (1959), а затем в трех дополнительных томах избранных трудов: «Химия ферроцена» (1969), «Элементоорганическая химия» (1970) и «Исследования в области органической химии» (1971). Совместно с сыном — Н. А. Несмеяновым, профессором химического факультета МГУ — А. Н. издал великолепный двухтомный учебник «Начала органической химии» (1969—1970, 2-е изд. 1974—1975). А. Н. Несмеянов — блестящий лектор и педагог.

Велика и разнообразна научно-организационная и общественная деятельность Несмеянова. В 1946—1948 гг. он был академиком-секретарем Отделения химических наук, а с 1963 по 1975 г. — академиком-секретарем Отделения общей и технической химии АН СССР, с 1946 г. по настоящее время — член Президиума Академии наук, с 1951 по 1961 г. — ее президент; в 1961—1963 гг. — член Бюро Отделения общей и технической химии АН СССР. Годы его президентства отмечены рядом важных событий в жизни Академии наук: основано Сибирское отделение и построено Новосибирский научный центр, началось строительство научных центров в Восточной Сибири, открыто около 20 новых институтов, в том числе в 1952 г. Всесоюзный институт научной и технической информации (ВИНИТИ) и в 1954 г. — ИНЭОС АН СССР, основан первый советский «Реферативный журнал» (1953), создан Вычислительный центр АН СССР и др. По словам А. Н., главными делами его жизни было: строительство нового здания МГУ на Ленинских горах, организация ВИНИТИ и создание ИНЭОС.

Несмеянов был и является членом многих комиссий, обществ, комитетов. Он был председателем Редакционно-издательского совета АН СССР (1951—1961), председателем Комитета по Ленинским премиям в области науки и техники при Совете Министров СССР (1956—1961); членом экспертных комиссий по присуждению премий им. Д. И. Менделеева (с 1959), золотой медали им. М. В. Ломоносова АН СССР (с 1967), редколлегий журналов «Известия Академии наук СССР. Серия химическая» (с 1949), «Вестник Академии наук СССР» (1951), «Tetrahedron» (Англия, 1956), главным редактором серии «Материалы к био-

библиографии ученых СССР» (1951), председателем редколлегии серии «Научно-популярная литература» АН СССР (1961—1963) и др. Несмеянов — известный государственный деятель и борец за мир. Член КПСС с 1944 г., он был депутатом и заместителем Председателя Верховного Совета РСФСР (1947—1950), депутатом Верховного Совета СССР трех созывов (1950—1962), делегатом XIX и XX съездов КПСС; с 1949 г. член Советского комитета защиты мира и Постоянного комитета Всемирного конгресса сторонников мира, в 1959 г. награжден серебряной медалью Всемирного Совета Мира.

Неустанная деятельность А. Н. Несмеянова отмечена многими правительственными наградами. Он удостоен звания Герой Социалистического Труда (1969), шести орденов Ленина (1944, 1945, 1953, 1959, 1967, 1969), ордена Октябрьской Революции (1974), ордена Трудового Красного Знамени (1949) и медалей.

1972 год. Иван Людвигович КНУНЯНЦ

Иван Людвигович Кнунянц родился 22 мая (4 июня) 1906 г. в г. Шуше Елизаветпольской губернии (ныне Горно-Карабахская АО Азербайджанской ССР) в семье профессионального революционера Людвига Минаевича Кнунянца и врача Розы Карповны Бабиковой. Вся династия Кнунянцев — революционеры-коммунисты. По словам одного из коллег И. Л., «родись немного раньше, и он (И. Л.) сам был бы пламенным революционером...» Людвиг Кнунянц, его жена, братья Богдан и Тигран, сестра Фаро были активными борцами за установление Советской власти.

Детство И. Л. прошло в Грозном, куда после Октябрьской революции был переведен его отец для руководства нефтяными промыслами. Там в 1923 г. он окончил среднюю школу № 3; в том же году уехал в Москву и поступил в Московское высшее техническое училище (МВТУ), где слушал лекции профессоров Н. А. Шилова, П. П. Шорыгина, В. М. Родионова, П. П. Петрова, П. П. Шарвина, Н. А. Церевитинова и др. Уже в студенческие годы в возрасте 20 лет он начал научную деятельность под руководством А. Е. Чичибабина, у которого делал дипломную работу по химии пиридиновых оснований; дипломный проект в области технологии нефти выполнял под руководством И. И. Елина. Окончив МВТУ в 1928 г. со званием инже-

нера-технолога нефти, Кнунянц был оставлен на кафедре органической химии для научной и педагогической работы. Здесь он был ассистентом Чичибабина, затем преподавателем (до 1932 г.). Одновременно с 1929 до 1938 г. был научным сотрудником, потом старшим научным сотрудником, заведующим отделом и руководителем группы Лаборатории по исследованию и синтезу растительных и животных продуктов АН СССР (ЛАСИН).

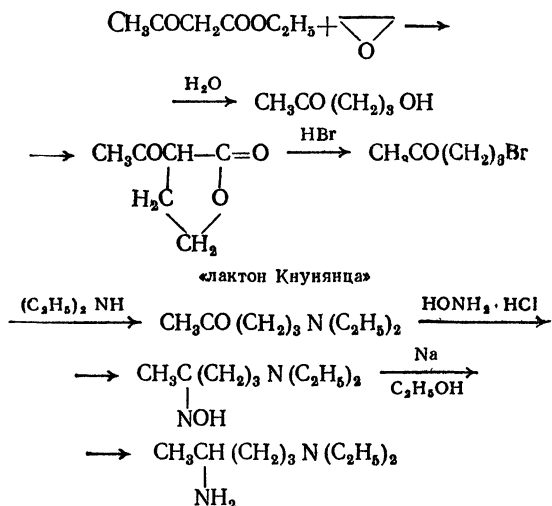
Первая работа Кнунянца (в соавторстве с Чичибабиным) была отправлена в редакцию ЖРФХО 31 декабря 1927 г., когда он был еще студентом, а опубликована в 1928 г. под названием « α -Диметиламинопиридин и его производные». Следующие пять статей (тоже в соавторстве с учителем) вышли в 1928, 1929 и 1931 гг. Именно в этих первых работах по химии пиридина сформировалось одно из важнейших направлений его последующих исследований — синтез и химические свойства гетероциклических соединений. Оказалось, что α -диметиламинопиридин в отличие от своего структурного негетероциклического аналога — диметиланилина не вступает в реакции нитрозирования и азосочетания. Эта проблема была исчерпывающе решена И. Л. через 20 лет, после создания теории резонанса, разрабатываемой дважды лауреатом Нобелевской премии (1954, 1963) Л. К. Полингом с 1931 г. и лишь в конце 40-х годов позволившей представить распределение электронной плотности и реакционной способности молекул.

В ходе этих исследований Кнунянц открыл новую реакцию α -диметиламинопиридина с формальдегидом в муравьиной кислоте с образованием тетраметилдиаминодипиридилметана. Разработанные им представления об электронном взаимодействии в молекуле являются теоретической основой различия ароматических и гетероароматических соединений.

Концепция сопряжения использована И. Л. в исследованиях зависимости цветности полисопряженных карбоциановых красителей от их строения. Им были синтезированы пиридиновые аналоги ди- и трифенилметановых красителей, изучена их цветность, получены карбоцианиновые красители с открытой цепью. Эти работы привели к синтезу сенсibilизаторов.

В 1931 г. в ЛАСИН Кнунянц возглавил синтетические исследования антималярийных препаратов, которые он начал еще в 1929 г. с дерзкой в то время попытки синтезировать хинин. И хотя этот синтез закончился безуспешно

(хинин был синтезирован лишь в 1944 г. американским химиком лауреатом Нобелевской премии 1965 г. в то время 27-летним Р. Б. Вудвордом), И. Л. за короткий срок разработал и внедрил в промышленность методы синтеза эффективных лекарственных препаратов — плазмохина и акрихина (атебрина). В процессе синтеза общей для этих соединений 1,4-диаминопентановой цепи в 1933 г. И. Л. были получены (оксипропилированием ацетоуксусного эфира) важные промышленные полупродукты — α -ацетобутиролактон («лактон Кнунянца») и γ -ацетопропиловый спирт, которые в настоящее время применяются в производстве витамина В₁ (тиамина):



В ходе синтеза акридинового скелета акрихина И. Л. значительно усовершенствовал процесс получения распространенного антисептика риванола (этакридина). Большое значение имеют разработанные Кнунянцем методы получения различных О-, N-, S-содержащих гетероциклических систем: α -окисей, α - и β -лактонов, азиридинов, β -лактамов, оксазолонов, индолов, хинолинов и др. В 1937 г. в Старой Кулавне при непосредственном участии И. Л. был пущен завод «Акрихин», действующий и поныне.

В 1935 г. Кнунянцу была присвоена ученая степень кандидата химических наук без защиты диссертации. В 1939 г. И. Л. защитил докторскую диссертацию по химии. С 1938 по 1954 г. он работал старшим научным сотрудником лабо-

ратории химии гетероциклических соединений Института органической химии АН СССР, а с 1954 г. по настоящее время заведует лабораторией химии фторорганических соединений Института элементоорганических соединений АН СССР (ИНЭОС). В 1946 г. И. Л. был избран чл.-корр. и в 1953 г. — действительным членом АН СССР.

Широкое признание и развитие получили биохимические и фармакологические исследования канцеролитических (противоопухолевых) пептидов направленного действия, начатые Кнунянцем в 1956 г. Им синтезированы разнообразные пептиды, содержащие бис(β -хлорэтил)амино- и бис(β -хлорэтил)амидофосфорильные, диэтиленимидофосфорильную и диэтиленимидотиофосфорильную мутагенные группировки. В результате были созданы противораковые препараты — эхлорбутил, пафенцил, гисфен, лофенал и гексафосфамид. И. Л. с сотрудниками разработал и внедрил способ получения известного препарата 5-фторурацила. «Я как биохимик...» — так начал Кнунянц одно из своих выступлений «О происхождении и лечении рака» еще в 50-е годы. Вплоть до настоящего времени он продолжает поиск препаратов, селективно снижающих поражение здоровых тканей при химио- и лучевой терапии опухолей. «Если начать сначала, то я бы стал только биохимиком», — говорит И. Л.

В области химии мономеров и полимеров Кнунянцу принадлежат следующие достижения. В 1942 г. им проведена полимеризация ϵ -капролактама при нагревании со следами воды в полиамидную смолу, из которой получают искусственное волокно «капрон» (первая в мире статья по ступенчатой полимеризации капролактама опубликована И. Л. в ЖОХ в 1946 г.). И. Л. изучена бекмановская перегруппировка, химия β -лактамов и решена проблема восстановительной димеризации акриловой кислоты (представленная Линеманом в 1874 г.) гидродимеризацией ее производных на амальгаме калия в кислой среде, а также непрямым электрохимическим восстановлением с получением адиподинитрила — исходного сырья для синтеза адипиновой кислоты и гексаметилендиамина, служащих мономерами в производстве синтетического волокна «нейлона». По этому методу Кнунянца в США работают два завода. И. Л. синтезировал разнообразные фторорганические мономеры, на основе которых созданы прочные термостойкие покрытия, органические стекла, материалы для вулканизации фторкаучуков и т. д. Фторорганические

соединения удивительно устойчивы к действию самых агрессивных сред. Поэтому иногда их образно называют «соединениями с алмазным сердцем и шкурой носорога».

Работами Кнунянца создан большой раздел фосфорорганической химии — химия фторорганических соединений фосфора и других элементов VB-группы периодической системы. Еще в ранних работах им впервые проведено β -оксиэтилирование гидридов фосфора через фосфиды натрия реакцией с окисью этилена в жидком NH_3 , разработан эффективный метод синтеза алкилхлорарсинов.

Ряд крупных достижений принадлежит Кнунянцу и в химии сераорганических соединений. Он разработал синтез дипиридилкетонов, под его руководством осуществлено тионирование фторкарбанионов элементарной серой и разработаны методы синтеза фторорганических соединений селена типа PF_2Se , $(\text{PFSe})_2$ и др. Полученный им новый класс сераорганических соединений (N-алкилимидотиоуксусные эфиры) послужили впоследствии основой для синтеза многих фотосенсибилизаторов, резко повышающих чувствительность фотопленки. И. Л. принадлежит также заслуга создания химии меркаптоаминокислот и новых методов синтеза серосодержащих пептидов; создания химии ряда новых серосодержащих гетероциклических систем — производных тиоглицидных кислот, β -пропиотиолактонов, 1,2-дитиоланонов, 1,2-дитиол-4-онов-3; получения стабильных эписульфониевых солей ациклического ряда, новых циклических сульфосиловых эфиров, сульфатов, фторсульфатов, новых гетероциклов; разработки большого раздела химии перфтор- β -сультонов, дающих широкие возможности синтеза сераорганических соединений.

Наибольшую известность получили выдающиеся исследования Кнунянца по химии фторорганических соединений. За 30 с лишним лет развития этой науки И. Л. получил принципиально новые результаты практически во всех ее направлениях — химии фторолефинов, поликарбонильных соединений и их аналогов, фторкумуленов, фторкарбанионов, фторазанионов и др.

Уже в первых работах этого направления в конце 40-х годов Кнунянец осуществил считавшуюся невозможной реакцию раскрытия окисей олефинов фтористым водородом при высоком разбавлении реакционной массы эфиром и получил фторгидрины. Им была открыта реакция получения фторированных спиртов, обнаружена высокая актив-

ность и нуклеофильность фторид-аниона, играющая огромную роль в синтетической и теоретической химии.

В начале 50-х годов И. Л. обратился к истоку химии фторорганических соединений — фторолефинам, на основе которых решил многие важнейшие теоретические проблемы органической химии. Он объяснил необычные химические свойства перфторолефинов, с 1954 г. по настоящее время изучает химические свойства перфторизобутилена, на основе которого получены новые классы фторорганических соединений: гем-производные (например, геминальный диамин), кетенимины (например, фторированный кетен $(\text{CF}_3)_2\text{C}=\text{C}=\text{O}$ и его димер), аллены. На основе этих исследований Кнунянц сформулировал понятие об электроноамфотерном характере двойной связи во фторолефинах. Были исследованы также радикальные реакции и каталитическое гидрирование фторолефинов, функционально запрещенные фторолефины; синтезированы перфторвинилмагнийгалогениды, позволившие осуществить перфторвинилирование.

В работах по полифторкарбонильным соединениям и их аналогам И. Л. показал, что перфторвинильные группы резко увеличивают электрофильность атома углерода и уменьшают нуклеофильность атома кислорода карбонильной группы в полифторкетонах. Изучение фторкетонов привело И. Л. к открытию нового вида десмотропии, а фторкумуленов — к получению и исследованию свойств первого стабильного перфторкетона — бис (трифторметил) кетена.

С середины 60-х годов в лаборатории Кнунянца развивается химия фторкарбонионов и азанионов. На примере моногидроперфторизобутана впервые показано, что протонная подвижность атома Н в моногидроперфторалканах может быть использована в синтетической химии. Действительно, эти соединения были вовлечены в реакции Михаэля, Манниха, оксиметилирования, галогенирования и др.; фторкарбанионы использованы в синтезе перфторалкилпроизводных серы, ртути, серебра. Большая серия работ И. Л. посвящена химии мезомерных фторкарбанионов, образованных из фторсодержащих гидрокарбонильных соединений, например устойчивый перфторизобутиленат-анион, который получен в виде триалкил- или тетраалкиламмониевых солей.

И. Л. ввел смелое представление об аналогии групп CF_2 и CO , открыв (по аналогии с перегруппировкой аци-

лазидов по Курциусу) перегруппировку фторированных алкилазидов в карбиламинофториды — «перегруппировка Кнунянца».

Начиная с первых работ по химии фтора И. Л. с сотрудниками разрабатывает новые методы введения фтора в органическую молекулу: раскрытие α -окисей под действием HF, синтез 5-фторурацила прямым фторированием урацила (2,6-диоксипиримидина), исследование закономерностей ориентации при фторировании различных ароматических соединений. Затем им разработаны фторнитрование, фтороксиметилирование, фтораминаметилирование, фторгидроксילирование и др. В 60-е годы И. Л. предложил электрохимический метод мягкого парциального введения атомов фтора в органические (главным образом ароматические) молекулы путем анодного окисления в присутствии фторид-аниона. Этим способом из бензола получен фторбензол, из нафталина — 1-фтор- и 1,4-дифторнафталин, синтезированы замещенные циклогексадиены, циклогексадиеноны и др.

И. Л. писал о химии фторорганических соединений: «Когда оклядываешься на путь, который прошла химия фтора, то видишь, что многое, ранее поражавшее воображение химика, стало обычным настолько, что отпала необходимость цитировать работы первых исследователей. Однако своеобразие этой области химии так велико, что она до сих пор дарит новые явления и факты, которые, с одной стороны, расширяют теоретические представления в химии, а с другой — приводят к важным практическим результатам. Обе эти стороны доставляют огромное удовольствие исследователю». А ведь бывало, что коварный фтор преподносил ученым, в том числе и автору цитированных строк, опаснейшие неожиданности.

За выдающиеся работы по химии фторорганических соединений в 1972 г. Кнунянц был удостоен Ленинской премии. Он трижды лауреат Государственной премии СССР (1943, 1948, 1950).

Всю свою жизнь в науке И. Л. посвятил развитию глубоких теоретических представлений, обогатив практически каждую область органической химии. Все этапы своей деятельности он завершал решением практически важных задач. За 50 с лишним лет научного творчества (с 1926) Кнунянц опубликовал более 900 научных работ, редактировал 28 книг, выпущенных в СССР по химии фтора, и получил

более 200 авторских свидетельств на изобретения, многие из которых внедрены в Советском Союзе и за рубежом.

С начала своей научной деятельности И. Л. ведет плодотворную педагогическую работу в МВТУ (1928—1932), затем в Военной академии химической защиты (доцент с 1932, профессор и начальник кафедры с 1940, научный консультант с 1976; генерал-майор-инженер с 1949). Параллельно ряд лет он читал лекции в Московском институте тонкой химической технологии им. М. В. Ломоносова. И. Л. — блестящий лектор и педагог, принципиальный и требовательный, глубоко демократичный, любящий молодежь и постоянно помогающий ей. В области химии фторорганических соединений он создал всемирно известную школу. В числе его учеников академики М. И. Кабачник и А. В. Фокин, десятки докторов и более 100 кандидатов наук.

Основные качества Кнунянца — удивительная широта научных интересов, ярко выраженная оригинальность мышления, эрудиция, способность к ломке сложившихся стереотипов, увлеченность и «быстродействие», уникальное «научное чутье», способность понять главный элемент неизвестного, предприимчивость и феноменальная память — проявляются и в его многочисленных увлечениях. Он коллекционирует произведения изобразительного искусства, старинные скульптуру и мебель, изделия из фарфора и почтовые марки. Но И. Л. не только коллекционер, но прежде всего тонкий знаток старины, реставратор картин, столяр-краснодеревщик, словом, увлеченный до страсти человек. Кнунянец не бывает равнодушен, с одинаковой страстью поддерживая хорошую работу и громя плохую.

И. Л. проводит большую научно-организационную и литературную работу. Он был членом Бюро Отделения химических наук АН СССР (1953—1957), президентом (1954—1955) и членом Президиума (с 1953) Всесоюзного химического общества им. Д. И. Менделеева, членом Главной редакции Малой советской энциклопедии (3-е изд., 1958—1960) и экспертных комиссий по присуждению премий им. А. М. Бутлерова, Н. Д. Зелинского и С. В. Лебедева (1959—1966), главным редактором Краткой химической энциклопедии (1961—1967). И. Л. является редактором сборников «Реакции и методы исследований органических соединений» (с 1956), членом Научно-редакционного совета издательства «Советская энциклопедия» и членом глав-

ной редакции Большой советской энциклопедии (с 1959), членом Научного совета АН СССР по тонкому органическому синтезу. Более 15 лет Кнунянц бессменно является членом Комитета по Ленинским и Государственным премиям в области науки и техники при Совете Министров СССР. Он является членом технического совета Министерства химической промышленности СССР, главным редактором созданного им. проблемно-тематического «Журнала Всесоюзного химического общества им. Д. И. Менделеева» (с 1959; в 1949—1955 редактировал «Сообщения о научных работах членов ВХО им. Д. И. Менделеева», а в 1956—1959 журнал «Химическая наука и промышленность»), членом редколлегий журналов «Биоорганическая химия» и «Знание — сила». Неоднократно И. Л. представлял советскую науку за рубежом, выезжая с докладами в ЧССР, Бельгию, Францию, ФРГ, ПНР.

Советское правительство наградило академика И. Л. Кнунянца орденами Красной Звезды (1947), Красного Знамени (1953), Трудового Красного Знамени (1961), Ленина (1966), Октябрьской Революции (1975), многими медалями и удостоило высокого звания Героя Социалистического Труда (1966). С 1941 г. И. Л. является членом КПСС.

1974 год. Александр Васильевич КИРСАНОВ

Александр Васильевич Кирсанов родился 20 октября (2 ноября) 1902 г.¹ в Москве и был седьмым ребенком в семье инженера-транспортника. В 14 лет он решил стать химиком и начал читать учебники по органической и неорганической химии; опыты ставил дома.

После окончания средней школы в Москве А. В. работал преподавателем природоведения Майкопских пехотных курсов комсостава РККА и одновременно техником Майкопского совнархоза (1920—1921). В сентябре 1921 г. поступил на химический факультет Московского высшего технического училища (МВТУ), которое окончил в декабре 1924 г. (получив диплом инженера-химика) и был оставлен на кафедре органической химии аспирантом. После

¹ В действительности Кирсанов родился в 1904 г. Однако при оформлении документов эта дата ошибочно перенесена на год вперед — 20 октября 1902 г. В дальнейшем была допущена еще одна ошибка, и в современном паспорте А. В. значится 20 мая 1902 г., что все-таки на 6 месяцев ближе к истинной дате его рождения.

смерти отца в 1922 г. А. В. начал работать лаборантом кафедры органической химии МВТУ, а с 1923 по 1925 г. — инженером для технических занятий в химической лаборатории Научно-технического комитета НКПС.

Две первые научные работы Кирсанова «Получение оксикарбоновых кислот из оксипиридинов» и «Аминирование никотина натрийамидом и калийамидом» были выполнены в 1923 г. под руководством А. Е. Чичибабина, бывшего в ту пору заведующим кафедрой органической химии МВТУ; эти работы были опубликованы в 1924 г. в ЖРФХО, одна из них была защищена А. В. в качестве дипломной работы.

Одновременно с аспирантурой Кирсанов работал на Государственном алкалоидном заводе (Москва), где ставил производство кокаина. В 1926 г. он был переведен в младшие, а в 1928 г. — в старшие ассистенты кафедры органической химии МВТУ, где работал до 1930 г. За это время А. В. вел преподавательскую работу по теоретическому курсу и практикуму органической химии, проводил экспериментальные работы по химии пиридиновых оснований и дубильных веществ. Он синтезировал и изучил свойства различных аминопиридинов, получил гомологи кодеина и гидрастин, расшифровал (совместно с А. И. Королевым, Н. Н. Ворожцовым-младшим и М. Г. Руденко) строение бергенина, содержащегося в корнях бадана, в листьях которого открыл глюкозид арбутин (до 12%). За эти исследования Кирсанову в 1930 г. была присуждена премия Госкомитета по химизации СССР.

В 1930—1932 гг. А. В. работал старшим редактором химического сектора Государственного научно-технического издательства, осуществил редакцию четырех томов «Синтезов органических препаратов» (1932—1936), «Методов органической химии» Губена (1935) и двух томов «Органической химии» Рихтера-Аншютца (1938).

С 1932 по 1944 г. Кирсанов работал в Свердловске сначала техническим руководителем химической лаборатории и консультантом в институте Механобр (по 1939), затем заведующим лабораторией технологии химических продуктов и кокса в Восточном научно-исследовательском углехимическом институте (ВУХИН, по 1940), Уральском филиале АН СССР (1932—1936), консультантом Свердловского института экспериментальной медицины (1934—1941) и заведующим кафедрой органической химии Свердловского медицинского института (1940—1944), где орга-

низовал и оборудовал лабораторию, в которой за годы войны провел ряд работ, внедренных в практику; в частности, предложил новый тип препаратов для лечения кишечных заболеваний — «карбосульфамиды» (1942—1948).

В свердловский период деятельности А. В. выяснил механизм реакции аминирования пиридина, начал работы по применению озона для исследования и очистки Чусовской нефти и бензина, провел работы по химическому извлечению марганца из бедных марганцевых руд Белорецкого месторождения, предложил ряд окислительно-восстановительных индикаторов, в том числе применяемую до сих пор фенилантраниловую кислоту, освоил производство стрептоцида и разработал способ производства сульфидина с выходом 83 %. Работая в Свердловской научно-исследовательской опытной станции, Кирсанов был отмечен Наркоматом пищевой промышленности СССР за изучение кедрового терпентина и переработку соков клена и березы.

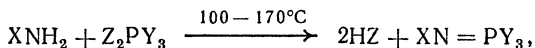
В 1939 г. Кирсанову была присвоена ученая степень доктора химических наук без защиты диссертации. К этому времени им было опубликовано 30 статей. Отзыв о научной работе А. В. подписали (1937) академик Н. Д. Зелинский, чл.-корр. АН СССР С. С. Наметкин и профессор В. М. Родионов, причислившие А. В. к числу «талантливейших молодых химиков нашей страны ... который является одним из самых больших знатоков химии пиридина и аминирования». В 1941 г. Кирсанов был утвержден профессором органической химии, а осенью 1944 г. — заведующим кафедрой органической химии Днепропетровского металлургического института, и в декабре 1944 г. переехал в Днепропетровск, где в течение 1945—1947 гг. организовал кафедру и лабораторию. В 1948 г. он был назначен деканом химического факультета. В это время А. В. провел ряд работ по химии амидов серной и ряда органических кислот и начал исследования в области химии элементоорганических соединений, продолжаемые и поныне.

В 1956 г. А. В. переехал в Киев, где начал работу в Институте органической химии АН УССР (ИОХ) сначала в качестве заведующего лабораторией инсектицидов, затем заведующего отделом химии фосфорорганических соединений, заместителя директора (с 1959), а с 1961 г. по настоящее время — директора. С 1969 г. А. В. одновременно возглавляет отдел химии элементоорганических изоцианатов.

С 1945 г. по настоящее время Кирсановым открыто более 30 основных реакций и 14 главных типов и классов фосфор- и сераорганических соединений. Наиболее важными из них являются следующие.

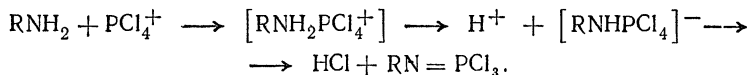
В 1949 г. А. В. была открыта «реакция Кирсанова» — получение амидов и многоосновных кислот жирного, ароматического и гетероциклического рядов, диалкиламидов и фениламидов этих кислот прямым амидированием карбоновых кислот амидами серной кислоты. В 1949 г. Кирсанову была присуждена первая премия и диплом Президиума Центрального совета ВХО им. Д. И. Менделеева за работу «Амидирование карбоновых кислот. Об имидосульфамиде», а в 1951 г. — премия им. Д. И. Менделеева Президиума АН СССР за цикл работ «Исследования, посвященные превращениям сульфамидовой кислоты и синтезам с помощью сульфамида». В 1951 г. Кирсанов был избран чл.-корр., а в апреле 1961 г. — академиком АН УССР по специальности органическая химия.

В 1950 г. А. В. открыта фосфазореакция — взаимодействие амидов сульфокислот (содержащих группу NH_2) с пятихлористым фосфором и его аналогами с получением трихлорфосфазосульфониалкилов (-ариллов), содержащих двойную связь «азот-фосфор» — «реакция Кирсанова»:



где X — Alk, Ar и другие группировки на их основе; Y=Cl, Br и др.; Z=Cl, Br, OAr, Ar ... Фосфазореакция позволила легко получать фосфазосоединения почти всех типов, а их со времени открытия в 1919 г. лауреатом Нобелевской премии 1953 г. Г. Штаудингером (1881—1965) до 1950 г. было известно всего несколько десятков. Исследования в этой области сделали «реакцию Кирсанова» почти универсальной.

Механизм фосфазореакции точно не установили, но наиболее вероятной, по мнению А. В., является следующая схема:



В 1953 г. А. В. открыта еще одна реакция получения фосфазосоединений — окислительное иминирование соединений трехвалентного фосфора N-хлорсоединениями. Реакция с N-хлорамидами и N-хлораминами универсальна,

так как в нее вступают практически все соединения трехвалентного фосфора.

Фосфазосоединения получают также иминированием соединений пятикоординационного фосфора N-хлорсоединениями (1953).

Фосфазореакция и реакция иминирования — основные препаративные методы синтеза фосфазосоединений, другие способы имеют меньшее значение.

Из превращений фосфазосоединений особенно выделяется термическое разложение алкиловых эфиров трихлорфосфазоугольной кислоты на хлористый алкил и дихлорангидрид изоцианатофосфорной кислоты $\text{OCN}—\text{POCl}_2$ (1952). Когда в 1962 г. Деркач и Кирсанов нашли удобный способ получения эфиров фосфазоугольных кислот действием диалкиловых эфиров N-хлориминоугольной кислоты на соединения трехвалентного фосфора, получение изоцианатов кислот фосфора стали проводить в одну стадию, без выделения фосфазосоединений.

В 1965—1975 гг. А. В. разработал также другие методы получения весьма реакционноспособных изоцианатов кислот фосфора, среди многочисленных производных которых найдены физиологически активные вещества, в том числе совершенно нетоксичные для теплокровных животных и культурных растений системные фосфорорганические инсектициды — «Киев-20-35» (диметиловый эфир N-карбметоксиамидофосфорной кислоты) и авенин (диметиловый эфир N-карбизопропоксиамидофосфорной кислоты), особенно эффективные для борьбы с обыкновенным свекловичным долгоносиком в течение первых наиболее сложных 20 дней, когда другие ядохимикаты не действуют. Эти препараты производятся на Красноперекопском химическом заводе.

В 1963 г. А. В. открыто фосфорилирование нитрилов — одна из реакций получения фосфазоуглеводородов: $\text{RC}\equiv\text{N} + \text{PCl}_5 \rightarrow \text{PCCl}_2\text{N} = \text{PCl}_3$. Аналогично протекает фосфорилирование ароматических нитрилов, бензонитрилов, триметилацетонитрила, динитрилов двухосновных карбоновых кислот, аминонитрилов и др. С помощью этой реакции были синтезированы производные первичных перхлоралкиламинов, гетероциклы с фосфором в цикле и др.

Кирсановым получены и изучены свойства и других типов фосфазосоединений — фосфазофосфонитрилы, фосфазотиофосфонины, фосфазониевые соли $\text{R}=\text{P}=\text{N}=\text{P}\text{X}_3$, фосфазогидриды $\text{NH}=\text{P}\text{H}_3$, фосфазоамиды $\text{R}_2\text{NH}=\text{P}\text{Ar}_3$, фос-

фазины $R_2C=NN=PR_3$, фосфазиды $RN=NN=PR_3$ и др. С 1959 г. А. В. разрабатывает способы получения иодидов фосфора в результате разнообразных открытых им реакций, что позволило создать химию двухиодистого фосфора. Раскрыт механизм алкилирования красного фосфора, впервые в СССР осуществлен синтез оксидов триалкилфосфинов, получена иодокись фосфора POI_3 , открыты новые типы фосфорорганических соединений (содержащих связи $P—I$) — арилтетраиодфосфораны, алкокси- и ароксидиодфосфины, арилиодфосфины и др.

Кроме описанных, из наиболее важных новых типов и классов веществ, полученных А. В., необходимо отметить хлорангидриды иминосульфиновых кислот, производные моноиминодвуокиси серы, циклодифосфазаны (димеризацией фосфазосоединений, 1952), имидосульфамид и его производные, α - и β -хлористые сульфануры (первые производные сульфановой кислоты), фосфадиазины, фосфаимидозолины и их производные, хлористые иминотионилы, моно- и бис-ацилиминодвуокиси серы и др.

В последние годы А. В. все больше внимания уделяет теоретическим основам химии элементоорганических соединений, особенно природе связей «азот—фосфор» и «азот—сера» в различных фосфор- и сераорганических соединениях. Теоретические изыскания Кирсанова неразрывны с их практическим использованием. Среди производных изоцианатов фосфора найдены высокоэффективные антибластические препараты, применяемые при лейкемии и раке желудка — эмофен и динафтимин. При изучении алкилирования двухиодистого фосфора найдены фосфорорганические комплексообразователи для тяжелых металлов (золота, платины, урана и др.), найдены новые методы переработки апатитов, производства удобрений, фунгицидов, предложены эффективные добавки к смазочным маслам, созданы новые пластмассы, синтетические волокна и т. д.

За 50 с лишним лет научной деятельности Кирсановым опубликовано около 700 научных работ и получено более 100 авторских свидетельств на изобретения. С 1945 г. более 70 его учеников стали кандидатами и более 10 — докторами наук.

В 1964 г. Кирсанов был удостоен звания заслуженного деятеля науки УССР, в мае 1965 г. на IX Менделеевском съезде в Киеве ему была вручена Золотая медаль им. Д. И. Менделеева за выдающиеся работы по химии и хи-

мической технологии, а в 1974 г. он удостоен Ленинской премии. В 1968 г. коллектив ИОХ АН УССР получил диплом 1-й степени, золотую, серебряную и 5 бронзовых медалей ВДНХ СССР за работы по химии фосфорорганических соединений. Руководитель этого коллектива, по словам академика А. Е. Арбузова, «открыл новую страницу в химии фосфорорганических соединений».

Кирсанов не только крупный ученый, но и талантливый учитель и организатор, добрый, чуткий, внимательный человек. В руководимом им институте создана уникальная «атмосфера» — дружественная и благожелательная, требовательная и суровая. Ученик А. Е. Чичибабина, перенявшего традиции В. В. Марковникова, А. М. Бутлерова, Н. Н. Зинина и, наконец, Ю. Либиха (главы первой в мире научной химической школы), Кирсанов создал, а вернее, продолжил создание «научно-воспитательной» школы элементооргаников.

А. В. ведет большую общественную и партийную работу. Он является членом Пленума и экспертной комиссии по химии Комитета по Ленинским и Государственным премиям СССР, членом пленума ВАК, председателем и членом многих научных советов и комиссий, членом Бюро Отделения химических наук и химической технологии АН УССР, Правления Украинского Республиканского Совета ВХО им. Д. И. Менделеева, редколлегии «Украинского химического журнала» и др. Член КПСС с 1962 г., А. В. был делегатом XXV съезда КПСС, участником Пленумов ЦК КПСС и ЦК КПУ. Кирсанов награжден двумя орденами Ленина (1971, 1976) и многими медалями.

1976 год. Николай Николаевич СЕМЕНОВ

Николай Николаевич Семенов родился 3(15) апреля 1896 г. в Саратове. После окончания в 1913 г. реального училища в Самаре (ныне Куйбышеве) он поступил на физическое отделение физико-математического факультета Санкт-Петербургского университета, который окончил в 1917 г. и был оставлен для подготовки к профессорскому званию. Здесь ему посчастливилось стать учеником академика А. Ф. Иоффе (1880—1960), тогда приват-доцента университета.

С 1918 г. Н. Н. преподавал в Томске, в технологическом институте и университете, а в 1920 г. по предложению Иоффе стал заведующим лабораторией электронных яв-

лений, с 1922 по 1927 г. — заместителем директора Государственного физико-технического рентгеновского института (ГФТИ) в Ленинграде. В 1926 г. он был командирован в Германию, Англию и Францию для ознакомления с крупнейшими физическими лабораториями, и в 1927 г. стал руководителем химико-физического сектора ГФТИ, на базе которого 15 октября 1931 г. был создан Ленинградский научно-исследовательский институт химической физики АН СССР (ЛИХФ). Семенов был назначен директором института, оставаясь на этой должности до сих пор более 55 лет (в 1943 г. Институт химической физики АН СССР — ИХФ — переехал в Москву). В 1972 г. Н. Н. возродил в институте лабораторию цепных процессов и сам ее возглавил.

Вся жизнь Н. Н. в большой науке связана с Академией наук. Уже в 1929 г. он был избран чл.-корр., а в 1932 г. — действительным членом АН СССР. Ему тогда едва исполнилось 36 лет. Семенов был членом Бюро (1946—1957), экспертной комиссии по присуждению золотых медалей и премий (1953—1957) и академиком-секретарем (1957—1963) Отделения химических наук АН СССР, в 1963—1971 гг. — вице-президентом АН СССР. В настоящее время он член Президиума АН СССР (с 1957), работает во многих советах, секциях и комиссиях Академии, в том числе по свободным радикалам, высокомолекулярным соединениям, философским вопросам современного естествознания, физико-химическим основам получения новых жаростойких неорганических материалов, химико-технологическим и биологическим наукам, по присуждению Золотой медали им. Д. И. Менделеева и др.

Начало научной деятельности Семенова совпало с завершением революции в физике. Поэтому, несмотря на «серьезное» увлечение с детства химическими опытами, первые шаги Н. Н. в науке способствовали становлению его как физика. Все дальнейшее творчество Н. Н. в области химии протекает на стыках наук, сначала химии с физикой (создание и становление химической физики), затем химии с биологией и, наконец, с философией. При всей широте творческих интересов, красной нитью через всю научную деятельность Н. Н. проходит химическая кинетика.

Две первые научные работы «О столкновениях медленных электронов с молекулами» и «К теории прохождения электричества через газы» Семенов выполнил под руковод-

ством Иоффе еще в студенческие годы и опубликовал в 1916 г. в ЖРФХО. С 1922 г. статьи Семенова стали регулярно появляться в советских и зарубежных журналах.

Физические исследования Семенова (1921—1926) были посвящены трем направлениям: электрическим полям, молекулярной физике и электронным явлениям. Были проведены работы по анализу электрического пробоя в вакууме, изучено прохождение электрического тока через газы, создана тепловая теория пробоя диэлектриков (ее физическая модель послужила впоследствии основой для формулирования тепловой теории горения и взрывов), исследован молекулярный пучок — струя молекул, летящая в глубоком вакууме, изучены явления совместной конденсации и адсорбции, совместно с П. Л. Капицей (единственная совместная работа двух будущих выдающихся ученых, послужившая началу дружбы, продолжающейся более 50 лет) найдена формула для расчета магнитного момента атома, проведены исследования потенциалов ионизации паров металлов и солей, люминесценции, спектров молекул и др.

В 1926 г. в статье «О некоторых химических реакциях» (ЖРФХО) Семенов описал результаты экспериментов по окислению паров фосфора кислородом, проведенных совместно с Ю. Б. Харитоном и З. Ф. Вальта (1925). Было установлено, что при малых давлениях (менее нескольких сотых долей миллиметров ртутного столба) реакция не идет. Если поднять давление кислорода до атмосферного, то его соединение с парами фосфора происходит с воспламенением. Так было открыто «критическое давление» — «нижний предел» давления кислорода, ниже которого реакция идет предельно медленно, а выше — очень бурно. Затем было показано существование «критического размера» («критического диаметра») реакционного сосуда и ускорение реакции введением инертных газов при давлении кислорода, меньше критического (совместно с А. И. Шальниковым). Для объяснения этих непонятных с точки зрения классических представлений о механизмах превращений явлений Семенов в 1926—1927 гг. выдвинул теорию разветвленных цепных реакций (в отличие от теории цепных неразветвленных реакций М. Боденштейна, 1913): если число разветвлений цепи превышает число обрывов, то реакция резко ускоряется вплоть до воспламенения смеси реагирующих веществ, т. е. до «цепного взрыва». Н. Н. разработал строгую теорию обрыва цепей на стенках и в объеме

реакционного сосуда (одновременно с английским ученым С. Н. Хиншелвудом (1897—1967), подключившимся к этим исследованиям в 1928 г.): скорость реакции пропорциональна квадрату диаметра сосуда или первой степени давления в нем.

В 1928—1930 гг. Семенов открыл предельные явления при окислении паров серы, водорода, окиси углерода, сероуглерода и др., показав распространенность цепных реакций. На основании экспериментальных результатов Н. Н. создал общую теорию цепных химических реакций, протекающих с участием свободных атомов и радикалов — активных центров реакции; был открыт экспоненциальный закон роста концентрации активных центров со временем. В 1946 г. Н. Н. показал возможность управления цепной разветвленной реакцией горения водорода с помощью введения в сосуд различных стержней из стали, вольфрама, платины, углерода и др., на твердых поверхностях которых происходит обрыв цепей. Это явление по физическому смыслу аналогично регулированию цепной ядерной реакции в ядерном реакторе с помощью кадмиевых стержней. Однако согласно теории Семенова твердые поверхности являются не только местом обрыва цепей, но и образования свободных радикалов, которые, вылетая с поверхности в объем, инициируют объемную цепную реакцию, названную впоследствии гомогенно-гетерогенной. Важную роль в анализе кинетики цепных реакций играет предложенный Н. Н. в 1943 г. метод частичных квазистационарных концентраций, являющийся обобщением метода стационарных концентраций Боденштейна.

Весьма распространены цепные реакции с индукционными периодами (достигающими десятков минут), по истечении которых наблюдается самоускоряющаяся реакция медленного окисления. Такие процессы Семенов назвал «вырожденным взрывом» (1931), протекающим по механизму «вырожденных разветвлений». Н. Н. также разработана теория взаимодействия цепей.

В 1934 г. вышла фундаментальная монография Семенова «Цепные реакции», посвященная им «великим заочным учителям» Я. Г. Вант-Гоффу и С. А. Аррениусу и до сих пор являющаяся настольной книгой специалистов по электронной химии (так до 1930 г. называли химическую физику). В 1936 г. за эту книгу Президиум АН СССР присудил Семенову малую премию им. Д. И. Менделеева. Значительно позже (в 1969) Н. Н. писал: «Выходом в свет книги и

работами по крекингу углеводородов, в сущности, закончился первый 20-летний, я бы сказал героический, период развития теории цепных реакций ...». В 1935 г. вышла следующая его книга «Электронные явления», написанная совместно с И. В. Курчатовым, Д. Н. Наследовым и Ю. Б. Харитоном.

Еще в 1928 г. в статье «К теории процессов горения» (ЖРФХО, совместно с Я. И. Френкелем) Н. Н. четко разграничил понятия цепного воспламенения и теплового взрыва, впервые в мире заложив основы изучения горения и взрывов. Известная «формула Семенова» связывает давление и температуру взрыва через кинетические характеристики реакции, энергию активации, тепловые свойства горючей смеси и условия теплопередачи. Если в случае «чисто цепного процесса теплота есть следствие, а не причина взрыва», то в «тепловом взрыве теплота есть одновременно и следствие и причина взрыва». Для обоих случаев «закон Семенова» связывает экспоненциально нарастающую скорость цепного процесса со временем. Согласно «правилу Поляни-Семенова», энергия активации бимолекулярного процесса линейно связана с его тепловым эффектом.

Впоследствии изучение кинетики и механизмов теплового взрыва, распространения пламени, быстрого горения и детонации стало одним из основных направлений деятельности ИХФ. В результате Н. Н. создал общую теорию теплового взрыва (1928—1940), современную теорию нормальной скорости распространения пламени (совместно с Я. Б. Зельдовичем, 1940), теорию концентрационных пределов, теорию горения газов, классическую теорию детонации, теорию пределов детонации, теорию горения и детонации взрывчатых веществ.

В 1941 г. за работы «Теория цепных реакций» (1936) и «Тепловая теория горения и взрывов» (1940) Семенову была присуждена Государственная премия СССР первой степени; второй Государственной премии он удостоен в 1949 г. В 1946 г. Н. Н. утвержден в ученой степени доктора химических наук, а в 1950 г. — в ученом звании профессора. В 1956 г. первому из советских ученых Семенову была присуждена Нобелевская премия по химии (совместно с Хиншелвудом) «за исследования в области механизма химических реакций». Выступая в Стокгольме при вручении Нобелевской премии, Н. Н. говорил: «Явления природы ничего не знают о том, как мы поделили наши знания

на науки. . . Только всестороннее рассмотрение явлений с точки зрения физики, химии, механики, а иногда и биологии позволит распознать их сущность и применить на практике ...»

В 1951 г. Н. Н. предложил цепной механизм процессов, протекающих на поверхностях твердых катализаторов (активные центры — свободные валентности на поверхности катализатора), на основе которого в 1955 г. развил теорию цепных реакций на каталитических поверхностях для случая кристалла с ионными связями. В 1958 г. на 12-м Менделеевском чтении в ЛГУ Семенов сделал доклад «О некоторых цепных реакциях».

Еще в 30-е годы в ЛИХФ Семенов начал работы по химическому обоснованию цепного механизма, развернул исследования активных центров и промежуточных веществ в цепных реакциях, особенно на примере сложного окисления водорода. Исходя из полученных экспериментальных результатов, Н. Н. в 1944 г. предположил образование в ходе цепных разветвленных реакций высоких концентраций (до 20 %) активных центров — свободных атомов и радикалов. В 1960 г. этот вывод был подтвержден экспериментально с помощью ЭПР, открытого в 1944 г. академиком Е. К. Завойским (1907—1976) и ставшего одним из основных методов исследования механизма свободнорадикальных, в том числе и цепных, процессов. Хотя сейчас кинетика использует самые современные методы и оборудование, «наиболее универсальные методы исследования реакций, — по словам Н. Н., — дает сама кинетика реакции. Методы, заимствованные в других областях науки, являются лишь вспомогательными средствами, позволяющими в некоторых случаях ускорить получение однозначного результата». К настоящему времени на базе кинетических исследований цепного окисления H_2S (1940) под руководством Семенова разработаны десятки разнообразных кинетических методов.

На основе общих представлений Н. Н. о цепном вырожденно-разветвленном механизме окисления углеводородов в ИХФ с 50-х годов получили широкий размах исследования кинетики и механизма цепного жидкофазного окисления органических веществ, что дало прямой выход в промышленное получение альдегидов, кетонов, кислот, перекисей, сложных эфиров; подробно изучен кинетический механизм окисления пропана и пропилена. Стремление

увязать научные исследования с нуждами народного хозяйства — характерная черта деятельности Семенова.

С 1955 г. значительное место в творчестве Н. Н. занимают проблемы управления гомо- и гетерогенным катализом цепных реакций. Однако в настоящее время это направление его работы уступило место кинетике горения и взрывов.

Во второй фундаментальной монографии «О некоторых проблемах химической кинетики и реакционной способности» (1954, 2-е изд. 1958) Семенов подвел итог теоретическим и экспериментальным исследованиям взаимосвязи между строением реагирующих веществ и их реакционной способностью с точки зрения химической кинетики, а также выдвинул новые проблемы для развития «химического» направления кинетики. Классикой кинетики стал механизм развития разветвленно-цепных процессов через свободные атомы и радикалы. Однако в последних работах с 1960 г. Н. Н. пришел к выводу о возможности размножения активных частиц и в молекулярных реакциях (например, фтора с водородом, 1962), если реагирующие молекулы обладают избыточной энергией. Это теоретическое предположение получило экспериментальное подтверждение лишь в 1975 г. Так родилось открытие Н. Н. «явления энергетического разветвления цепей в химических реакциях», зарегистрированное 25 марта 1976 г. (в соавторстве с А. Е. Шиловым, В. И. Веденевым, Т. А. Капраловым и А. М. Чайкиным). Это явление обусловлено межмолекулярным обменом энергии ($\text{HF}^* + \text{H}_2$) или внутримолекулярным превращением энергии ($\text{F} + \text{CH}_3\text{I}$). Энергетические цепные реакции уже нашли практическое применение в лазерах на смесях фтора с водородом и дейтерием, в создании новых методов полимеризации, получении фреонов метанового ряда, фторировании этана и др.

В 1969 г. за выдающиеся достижения в области химической физики Семенову была присуждена высшая награда АН СССР — Золотая медаль им. М. В. Ломоносова, а в 1976 г. за выдающиеся работы в области кинетики сложных химических реакций — Ленинская премия.

С 1958 г. Н. Н. интенсивно развивает исследования в области молекулярной биологии и биохимии, в частности кинетики развития биологических процессов. Одновременно интенсивно проводятся работы по применению ядерной физики к химическим явлениям, по радиационной химии, химии частиц высоких энергий и др. В 70-е годы по ини-

циативе Семенова в ИХФ развернуты работы по «химической бионике» (идея выдвинута в 1960 г.) — применению принципов ферментативного катализа для проведения новых каталитических реакций (фотосинтеза, фиксации азота и др.) с помощью солнечной энергии. Этой теме посвящено выступление Н. Н. на заседании Президиума АН СССР в 1977 г.: «Использование солнечной энергии: развитие химических и биохимических исследований».

Параллельно с огромной и разносторонней научной и организационной работой начиная с 1920 г. развивается педагогическая деятельность Н. Н. Будучи ассистентом, доцентом, профессором и заместителем декана физико-математического факультета Ленинградского политехнического института им. М. И. Калинина, он читал курсы общей физики, электронных явлений, организовал специализацию по химической физике, написал ряд брошюр, учебных пособий и программ по физике. С 1944 г. по настоящее время Н. Н. возглавляет кафедру химической кинетики химического факультета МГУ, в 1951—1957 гг. одновременно заведовал кафедрой в Московском инженерно-физическом институте, а с 1957 по 1959 г. был профессором на этой кафедре. Талант Н. Н. как педагога, научного руководителя и директора общепризнан. Он создал крупнейшую, с мировой известностью, научную школу по химической физике, воспитал целую плеяду советских кинетиков, в числе которых академики, чл.-корр. АН СССР, доктора и кандидаты наук.

При активном участии Семенова созданы многие научно-исследовательские институты, в том числе Московский филиал (ныне Отделение) ИХФ — первенец Ногинского научного центра (1955). Н. Н. является инициатором создания «Журнала физической химии» (1930, с 1949 — член редколлегии), был членом редколлегии журнала «Газовая промышленность» (1956—1964), является членом редколлегий журналов «Наука и жизнь» и «Химия и жизнь». Семенов — член президиума (1933), вице-президент (1953) и почетный член (1968) ВХО им. Д. И. Менделеева, неоднократно участник Менделеевских съездов. Н. Н. является членом Комитета по Ленинским и Государственным премиям СССР в области науки и техники (с 1960), был председателем общества «Знание» (1960—1963, с 1963 — член правления), членом Бюро Совета по науке и технике при Совете Министров СССР. С 1965 г. — член Государственного комитета Совета Министров СССР по науке и технике.

Семенов — крупный государственный деятель и борец за мир. Член КПСС с 1947 г., он является бессменным председателем Общества «СССР — Швеция» (с 1957). К 20-летию Общества в 1977 г. Н. Н. был вручен его портрет, написанный известной шведской художницей. В 1960 г. Н. Н. был избран членом Международного комитета Всемирного конгресса за всеобщее и полное разоружение и мир; был депутатом Верховного Совета СССР трех созывов, кандидатом в члены ЦК КПСС (1961).

Кипучая общественная деятельность тесно переплетается с развитием интересов Семенова к философским вопросам современного естествознания. Итог многолетних исследований подведен в его книге «Наука и общество» (1973), содержащей более 50 статей Н. Н. по вопросам взаимоотношений науки и общественного прогресса, естественных наук и философии, воспитания молодежи, биографические заметки и выступления на съездах и конференциях в период с 1957 по 1972 г.

Семенов не раз представлял советскую науку за рубежом. Он является активным участником ежегодных встреч нобелевских лауреатов в Линдау (ФРГ), где сделал доклады: «Химическая кинетика» (1970), «Проблемы химической кинетики в связи с биологией» (1974), «Многoeлектронные процессы» (1977). Н. Н. является иностранным, почетным членом и доктором 16 крупнейших научных центров мира.

Семенов — дважды Герой Социалистического Труда (1966, 1976), награжден восемью орденами Ленина (1945, 1953, 1956, 1961, 1966, 1969, 1973, 1976), орденом Трудового Красного Знамени (1946), многими медалями. К настоящему времени им опубликовано более 600 научных трудов.

Н. Н. Семенова отличает большое искусство руководителя, доброта, отзывчивость, простота в обращении, доступность для каждого, кому необходим его совет. «Ученый должен всегда помнить, что ни чины, ни возраст, ни научные заслуги не должны иметь никакого значения в его научном общении с учениками, как бы молоды они ни были». Его увлекает театр, музыка, живопись.

Вниманию читателей!

Издательство «Знание» ежегодно выпускает серию научно-популярных брошюр «Химия». Авторы брошюр — крупнейшие советские и зарубежные ученые.

В брошюрах рассказывается о наиболее актуальных проблемах в области химии в народном хозяйстве нашей страны в текущей пятилетке — пятилетке эффективности и качества.

Рассчитана серия на инженерно-технических и научных работников химической науки и производства, преподавателей и студентов-химиков, на тех, кто интересуется достижениями современной химии.

В 1979 г. подписчики получают 12 брошюр. Среди них:

Семененко К. Н., доктор химических наук.

ВОДОРОД — ОСНОВА ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ И ЭНЕРГЕТИКИ БУДУЩЕГО.

Запросы энергетики стимулируют возрастание интереса к возможностям широкого применения водорода в качестве эффективного экологически приемлемого топлива. Брошюра рассказывает о том, что практическая реализация этих возможностей зависит от быстрого и успешного решения вопросов, связанных с получением водорода технически совершенным и экономически выгодным способом, с хранением и транспортировкой водорода, с созданием новых неорганических материалов, способных выдерживать длительный контакт с горячим водородом при высоких давлениях.

Росоловский В. Я., доктор химических наук

ТОНКИЙ НЕОРГАНИЧЕСКИЙ СИНТЕЗ

В брошюре кратко (без сложных технологических схем) излагаются современные представления о направленном течении неорганических химических реакций.

ХИМИЧЕСКАЯ ИНДУСТРИЯ СТРАНЫ В КОНЦЕ ДЕСЯТОЙ ПЯТИЛЕТКИ

В брошюре рассматривается современная роль химической промышленности в народном хозяйстве СССР, ее возросшее значение в мировой экономике. Показано, как в результате изменения сырьевой базы, номенклатуры производимой продукции, а также под влиянием роста внешнеторговых связей формируется география отрасли.

Слободяник Н. С., кандидат химических наук

ТЕРМОСТОЙКИЕ МАТЕРИАЛЫ В СОВРЕМЕННОЙ ТЕХНИКЕ

Автор популярно излагает вопросы, связанные с методами синтеза термостойких неорганических материалов, с перспективами применения этих материалов в различных отраслях отечественной промышленности.

Слотвинский-Сидак Н. П., доктор технических наук

Андреев В. К., кандидат химических наук

ВАНАДИЙ В ПРИРОДЕ И ТЕХНИКЕ

В брошюре приведены данные о природном распределении соединений ванадия. Описаны способы переработки ванадийсодержащего сырья, очерчена роль ванадия в различных отраслях техники.

Бучаченко А. Л., доктор химических наук

РАДИОИЗЛУЧЕНИЕ ХИМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ

Брошюра рассказывает о собственном моменте количества движения частиц (спин) и о том, что происходит со спином в химических реакциях. В ней описаны новые, открытые недавно механизмы влияния магнитного поля на химические превращения.

Овчаренко Ф. Д., академик АН УССР

МИР ОПОЗНАННЫХ ВЕЛИЧИН (проблемы коллоидной химии)

На примерах стремительного развития физико-химической механики дисперсных систем автор показывает глубокую связь химии с техникой в деле рождения новых технологических процессов и материалов.

Подписная цена на год — 1 руб. 32 коп.
Индекс серии в каталоге «Союзпечати» — 70074

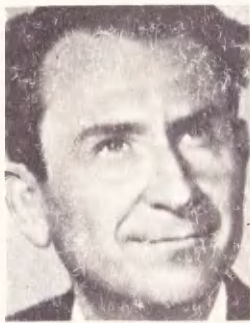
**ВЫПИСЫВАЙТЕ И ЧИТАЙТЕ БРОШЮРЫ
СЕРИИ «ХИМИЯ»!**

От редакции:

Когда брошюра была сдана в производство, пришло сообщение о присуждении Ленинской премии по химии 1978 г. известным советским ученым академику Б. А. Арбузову и чл.-корр. АН СССР А. Н. Пудовику — «за цикл работ «Новые пути синтеза и изучения строения фосфорорганических соединений», опубликованных в 1954—1975 гг.».



Курсанов Д. Н.



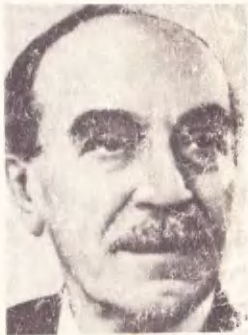
Вольпин М. Е.



Князянц И. Л.



Кирсанов А. В.



Семенов Н. Н.