

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

УСПЕХИ ХИМИИ

ВЫПУСК 3

МАРТ — 1969 г.

ТОМ XXXVIII

МОСКВА

ЖУРНАЛ ОСНОВАН В 1932 ГОДУ
ВЫХОДИТ 12 РАЗ В ГОД

УДК 54/001(47)

РАЗВИТИЕ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ХИМИИ И МЕНДЕЛЕЕВСКОЕ ОБЩЕСТВО *

(К СТОЛЕТИЮ ВСЕСОЮЗНОГО ХИМИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА
ИМЕНИ Д. И. МЕНДЕЛЕЕВА)

С. И. Вольфкович

Сто лет назад химия в России была представлена несколькими десятками ученых, в основном это были педагоги, проводившие исследования преимущественно в области анализа природных ресурсов и их технического использования. Лишь немногие русские химики проводили теоретические работы на стыке химии и физики, и только в середине XIX в. начались исследования по синтезу органических соединений.

Гениальный М. В. Ломоносов, внесший основополагающие идеи во многие области теоретической и практической химии и предвидевший пути развития химии на столетия, оставил разностороннее научное наследство, оказавшее огромное влияние на последующее развитие отечественной химии.

Создателями первых больших химических школ в России историки отечественной химии считают двух ученых: первый — профессор Петербургского Главного педагогического института и Университета в Петербурге А. А. Воскресенский, который воспитал ряд поколений химиков — среди них Д. И. Менделеев, Н. А. Менщуткин, П. А. Ильенков и другие, — его справедливо называли «дедушкой русских химиков»; второй — профессор Казанского университета, позднее — Медико-хирургической академии в Петербурге Н. И. Зинин, учениками которого были А. М. Бутлеров, А. Н. Энгельгардт и другие.

Выдающаяся деятельность Воскресенского и Зинина развернулась в полную мощь в сороковых — пятидесятых годах прошлого века.

В 1854—1857 гг. в Петербурге П. А. Ильенков, Н. Н. Соколов, А. Н. Энгельгардт и несколько других химиков организовали два небольших кружка, собиравшиеся на их квартирах; здесь они обменивались результатами своих работ, оказывали друг другу помощь и живо обсуждали вопросы подъема химической промышленности и химического образования. Н. Н. Соколов и А. Н. Энгельгардт создали для членов кружка на квартире частную лабораторию, в которой предоставляли возмож-

*Дополненный доклад, зачитанный 24. X. 1968 г. в Москве в Доме Союзов на торжественном пленуме по поводу столетия Всесоюзного химического общества им. Д. И. Менделеева президентом общества С. И. Вольфовичем.

ность желающим производить опыты, знакомиться с экспериментальными методами. Деятельность лаборатории имела большой успех. Она просуществовала, однако, лишь 3 года, после чего вынуждена была прекратить свое существование из-за недостатка средств, а все оборудование было пожертвовано Петербургскому университету, где в 1860 г. стал работать Н. Н. Соколов, заменивший Д. И. Менделеева на время его поездки за границу. В то время вся химическая лаборатория Университета для студенческого практикума имела лишь 1 комнату, а химические лаборатории Академии наук — 4 комнаты. Из этой лаконичной справки видно, что организаторы кружков были активными, передовыми общественниками. Любопытна и биографическая справка об организаторах кружков. Н. Н. Соколов окончил юридический факультет Петербургского университета, после чего он поступил на естественное отделение философского факультета, которое закончил со степенью кандидата философии. После пребывания в ряде химических и физических лабораторий Германии и Франции он изучал руды Урала, а затем увлекся органической химией, защитил докторскую диссертацию и читал курс лекций по общей и органической химии, привлекая студенчество своими прекрасными лекциями. А. Н. Энгельгардт окончил Артиллерийскую академию, заинтересовался химией, вышел в отставку и стал преподавать химию в Лесном институте. За исследования курских фосфоритов и разработку способа щелочной переработки костей и другие работы Петербургский университет присвоил ему степень доктора без защиты диссертации. В 1870 г. его арестовали за принадлежность к партии «Земля и Воля» и после отбытия заключения в Петропавловской крепости выслали из Петербурга без права проживания в университетских городах. Он поселился в имении Батищево Смоленской губернии, где прожил много лет, занимаясь сельским хозяйством, особенно опытами применения фосфоритов и улучшением агротехники. Лишь в 1880 г. А. Н. Энгельгардту, по ходатайству Русского химического общества, было предоставлено право свободного передвижения. Известно, что статьи А. Н. Энгельгардта «Письма из деревни» с интересом читал В. И. Ленин, критически разобрал и отметил их просветительский и народнический характер.

В этих кружках активно участвовал Д. И. Менделеев, который с самого начала своей научной и педагогической деятельности проявлял общественную инициативу, выдвигая смелые, самостоятельные идеи. Ни одной своей работы или предложения он не делал, минуя общественное обсуждение, одновременно интересуясь и анализируя работы других и поддерживая связи с отечественной промышленностью, а также с зарубежными учеными. Прогрессивными общественниками были и другие химики — члены этих кружков.

Вскоре члены кружков почувствовали потребность привлечения более широких кругов химиков для углубления работы в разнообразных областях химии, придания ей большего значения. Возникло предложение организовать официально действующее общество.

До 1868 г. ряд химиков участвовал в работе старейшего русского научного общества, объединявшего весьма разнообразных специалистов — Вольного экономического общества (существовавшего с 1765 г.) и Русского технического общества, объединявшего главным образом деятелей промышленности (организованного в 1866 г.). С развитием химии и углублением специализации, естественно, возникла потребность в более глубоком и разностороннем общении работающих в области химии, в то время еще мало популярной науки, которую понимали и знали далеко не все инженеры, техники, биологи, экономисты и другие специалисты.

ПЕРВОЕ ПОЛУСТОЛЕТИЕ

Шестидесятые годы XIX века в России были периодом общественного подъема. Отмена крепостного права, начало развития капитализма и первые шаги по пути использования отечественных природных богатств оказали сильное влияние на русскую интеллигенцию.

Состоявшийся в Петербурге 28 декабря 1867 г.—4 января 1868 г. первый съезд русских естествоиспытателей, созданный по инициативе химической секции, принял решение о желательности организации химического общества, которое имело бы «членов во всех городах России» и издания которого включали бы «труды всех русских химиков». Специальная комиссия выработала устав Русского химического общества, и 1 октября 1868 г. под председательством Г. Г. Густавсона состоялось первое организационное собрание Общества, на котором Д. И. Менделеев сделал сообщение о заключении ученого комитета Министерства народного просвещения по проекту устава общества. 6 ноября устав был утвержден Министерством, и 18 ноября 1868 г. на первом заседании Русского химического общества, в состав которого вошло 35 человек, президентом был избран Н. Н. Зинин, а делопроизводителем — Н. А. Меншуткин. Последний в течение 30 лет был редактором Журнала Общества, который стал выходить в свет в 1869 г.

Организованное через 4 года (в 1872 г.) при Петербургском университете Физическое общество в 1878 г. объединилось с Химическим, в результате чего образовалось Русское физико-химическое общество, приобретшее вскоре большой авторитет и международную популярность, особенно благодаря тому, что Журнал Общества и собрания членов Общества фактически стали средоточием и трибуной для многочисленных выдающихся выступлений, исследований и открытых химиков.

В 1878 г. президентом Общества был единогласно избран А. М. Бутлеров.

Без юбилейных преувеличений можно сказать, что ни одно серьезное химическое исследование не миновало доклада в Обществе или публикации в ЖРФХО, который за 62 года (с 1869 до 1931 г.) поместил около 6 тысяч научных сообщений; Журнал стали выписывать все химические библиотеки и лаборатории других стран. Д. И. Менделеев доложил в обществе и опубликовал в ЖРФХО 135 своих работ, а А. М. Бутлеров — 58 работ.

Химики нашей страны считали за честь сделать в Обществе доклад или поместить статью в журнале Общества. И в самом деле, именно в Обществе было впервые заслушано эпохальное сообщение — об открытии Д. И. Менделеевым периодического закона химических элементов (ввиду болезни автора это сообщение под заглавием «Соотношение свойств с атомным весом элементов» зачитал 18 марта 1869 г. Н. А. Меншуткин).

А. М. Бутлеров впервые доложил в Обществе свою теорию химического строения органических соединений.

Первое сообщение об изобретении радио А. С. Попов также сделал в 1895 г. на заседании Русского физико-химического общества. В Обществе сделал доклад Д. Н. Чернов — создатель металлографии.

С первых дней своего существования Общество проявляло интерес к науке, наряду с производством, стремилось помочь развитию производительных сил и созданию отечественной химической промышленности.

Стремясь поощрять творческую работу и привлечь к ней молодые силы, Общество учредило ряд именных премий за лучшие научные исследования.

Кроме упомянутых открытий Д. И. Менделеева и А. М. Бутлерова, русские химики в прошлом веке выполнили ряд других выдающихся работ.

Н. Н. Зинин открыл в 1842 г. реакцию получения анилина, ставшую фундаментом создания промышленности анилиновых красителей во всех странах. Его работы по первичным аминам ароматического ряда стали исходными также для синтеза ряда полупродуктов, фармацевтических препаратов, нитроглицерина и др. Я. Натансон открыл в 1855 г. важный краситель — фуксин.

В 1840 г. Гесс открыл один из основных законов термохимии — закон постоянства сумм тепла*. Его учебник «Основания чистой химии» еще при жизни автора переиздавался семь раз.

А. А. Воскресенский получил в 1838—1841 гг. новый алкалоид — теобромин, получивший широкое применение в медицине, а также хинон, производные которого явились полупродуктами синтеза красителей.

Проф. Казанского университета К. К. Клаус в 1844 г. открыл новый элемент — рутений (названный по-латински в честь России) и изучил ряд других платиновых металлов.

В 40-х годах Б. С. Якоби изобрел гальванопластику (он не заявил патента, передав способ для всеобщего пользования).

А. Н. Энгельгардт в 1868 г. впервые установил агрохимическую эффективность применения фосфоритов в качестве удобрений на кислых почвах, И. А. Ильенков в 1865 г. предложил щелочной метод переработки костей на удобрение.

Н. Н. Бекетов впервые в 1862—1865 гг. выделил металлы из их растворов водородом под давлением и разработал алюмотермический метод получения чистых металлов восстановлением их окислов алюминием.

В сентябре 1883 г. К. Э. Циолковский прислал в ЖРФХО статьи «О работе тяготения», «Механика подобно изменяющегося организма» и др., редакторы которых П. И. Боргман и И. М. Сеченов отметили талантливость автора. В 1897 г. К. Э. Циолковский, указывая на свои работы об управляемом аэростате, просил рассмотреть проект предлагаемых им опытов и, если они окажутся целесообразными, ассигновать на них 200 руб. из средств Общества. Комиссия Общества отметила большую важность предложения и признала необходимость проведения опытов в значительно большем масштабе. В 1900 г. Академия наук по просьбе Общества отпустила К. Э. Циолковскому некоторую сумму на опыты с большими моделями.

Ряд оригинальных докладов о периодических системах, об «Эволюции миров с современной астрофизической и геофизической точек зрения» и др. сделал в Обществе бывший шлиссельбуржец, народоволец Н. А. Морозов. Кстати, следует отметить, что несмотря на 29-летнее одиночное заточение в царских крепостях, Н. А. Морозов был, вероятно, первым, высказавшим гипотезу о радиоактивном происхождении планет и звезд.

Д. Н. Прянишников на I Менделеевском съезде доложил результаты своих исследований о корневых выделениях и оригинальные труды об азотном питании растений.

В. В. Марковников в 70—80 гг. глубоко изучил состав кавказской нефти и открыл новый тип углеводородных соединений — полиметиленовых.

* Гесс сформулировал свой закон за 2 года до появления публикации Майера и за 7 лет до того как Гельмгольц показал общее значение принципа сохранения энергии.

В наше время нет необходимости говорить о всемирном значении открытия Д. И. Менделеевым в 1869 г. Периодического закона и создания А. М. Бутлеровым теории химического строения органических соединений, известных теперь не только химикам, но и всем культурным людям. Здесь уместно лишь напомнить, что Менделееву и Бутлерову принадлежат, кроме того, огромные заслуги в изучении других многочисленных областей химической науки, промышленности и сельского хозяйства, а также выдающиеся заслуги в общественной деятельности.

Менделеева, Бутлерова, Зинина, Меншуткина, Бекетова и их соратников справедливо, так же как их современников в музыке, назвать «могучей кучкой» в химии. Они поистине были богатырями химической науки. Энгельс в «Дialectике природы» писал: «Менделеев, применив бессознательно гегелевский закон о переходе количества в качество, совершил научный подвиг...»

Здесь уместно напомнить еще о нескольких химиках, выполнивших выдающиеся работы в конце XIX века.

Проф. органической химии, врач и композитор А. П. Бородин доложил в 1869 г. в Обществе о своих исследованиях продуктов конденсации ацетальдегида и открытии нового соединения альдоля.

И. Г. Кучеров открыл и разработал в 1881 г. метод получения уксусного альдегида путем каталитической гидратации ацетилена, ставший широко распространенным процессом производства уксусной кислоты.

Н. А. Меншуткин в 80-х годах стал одним из пионеров изучения кинетики ряда важных реакций и зависимости реакционной способности от состава и строения органических соединений.

А. Е. Фаворский открыл и изучил взаимные превращения углеводородов ряда ацетилена, заложив фундамент обширной серии промышленных процессов.

Д. П. Коновалов в 80—90-х годах открыл законы, определяющие условия испарения и кипения двойных жидкых систем.

И. А. Каблуков впервые в 1889—1891 гг. обнаружил аномальную электропроводность растворов электролитов в органических неводных растворителях.

А. Н. Бах в 90-х годах создал перекисную теорию медленного окисления, которая объяснила действие окислительных ферментов, механизм дыхания и ряд других фундаментальных вопросов.

Н. А. Шилов в 1904 г. изучил сущность сопряженных реакций и разработал методические основы противогазовой защиты.

Л. А. Чугаев открыл в 1905 г. правило циклов в химии комплексных соединений, впервые синтезировал ряд органических соединений платины, положил начало применению в аналитической химии органических реагентов.

А. Е. Арбузов в 1905 г. опубликовал первую работу из обширного и важного цикла исследований строения, синтеза и свойств фосфорорганических соединений.

А. В. Кистяковский в начале XX в. детально разработал оксидную теорию появления сетчатых пленок, пассивирующих металлы, имеющую практическое значение для борьбы с их коррозией.

Н. С. Курнаков в 90-х годах приступил к глубокому систематическому изучению взаимозависимости состава и свойств металлических сплавов, солей и других систем, развивая их в течение полвека и создав обширную школу физико-химического анализа.

В. Н. Ипатьев в 1901 г. опубликовал разработанные им каталитические методы синтеза ряда органических соединений под давлением и при

высоких температурах (реакции гидрогенизации, разложения и др.), получившие применение в технологии нефти и других углеводородов.

Л. В. Писаржевский и П. Е. Меликашвили (Маликов) в 1897 г. опубликовали в ЖРФХО свои исследования о строении и свойствах перекисных соединений ряда металлов и надкислот.

М. С. Цвет в начале XX в. создал новый адсорбционный метод анализа — хроматографию, которая нашла в наше время широчайшее применение и дальнейшее развитие не только в анализе, но и в технологии для разделения сложных и смешанных веществ.

Следует особо отметить В. И. Вернадского, который создал новые ветви науки, объединившие химию с геологией и биологией — геохимию и биогеохимию — и положил начало широким радиохимическим исследованиям и систематическому изучению производительных сил России.

Нельзя не вспомнить с благодарностью Н. Д. Зелинского, создавшего в 1915 г. угольный противогаз для защиты людей от отравляющих веществ, который спас жизнь многим тысячам воинов во время первой мировой войны; ему же принадлежат многочисленные пионерские работы по катализитическим превращениям углеводородов, по химии нефти, белков и других веществ.

Разумеется, перечень выдающихся работ химиков XIX и начала XX века можно было бы значительно расширить, но и названного достаточно, чтобы проиллюстрировать высокий творческий уровень и фундаментальное значение трудов, выполненных в неблагоприятных условиях дореволюционной России. Все перечисленные исследовательские работы авторы докладывали или публиковали в ЖРФХО.

Президент Английского химического общества Уинни в речи на годичном собрании 1924 г. осветил большое значение исследований русских химиков и рекомендовал молодым химикам Англии изучать русский язык, чтобы в подлинниках знакомиться с публикациями ЖРФХО. В этом направлении высказались и некоторые ученые других стран.

Достойно особого упоминания, что в Русском химическом, а затем Русском физико-химическом обществах были сильны материалистические, прогрессивные и демократические тенденции. Многие его руководители не раз выступали против царской реакции и социального гнета.

Не раз Н. Н. Зинин, Н. Н. Соколов и другие выступали против идеалистической философии, указывая на игнорирование ею достижений материалистического естествознания.

Передовые русские химики с самого начала распространения энергетического учения Вильгельма Оствальда, который в 1895 г. выступил на съезде немецких естествоиспытателей и врачей с докладом «Несостоятельность научного материализма», отвергавшим атомно-молекулярные представления, встретили его резкой критикой. В числе отстаивавших материалистические представления и атомно-молекулярное учение были Менделеев, Бекетов, Вернадский, Каблуков, Курнаков, Курбатов и многие другие химики и физики. Эта дискуссия не раз освещена на страницах ЖРФХО. Д. И. Менделеев по поводу взглядов В. Оствальда писал: «Есть ученые, которые отрицают вещество, ибо, говорят они, мы знаем только энергию... вещество есть только энергия... подобные представления... удержаться не могут в умах сколько-либо здравых»¹. Известно, что взгляды В. Оствальда детально и критически разобрал В. И. Ленин в своем труде «Материализм и эмпириокритицизм», в котором он назвал Оствальда «очень крупным химиком и очень путанным философом»². В результате дискуссии и ряда экспериментальных проверок Оствальд в 1908 г. вынужден был публично заявить о своих заблуждениях.

В ином аспекте и в послеоктябрьский период примат энергии и, в частности, электричества и электрификации по отношению к химии и химизации не раз служил предметом дискуссии³⁻⁸. Г. М. Кржижановский писал: «Химия становится отделом общего учения об электричестве». В Постановлении Пленума ЦК КПСС от 13 декабря 1963 г. сказано: «Теперь мы можем с полным основанием сказать: «Коммунизм есть советская власть плюс электрификация всей страны, плюс химизация народного хозяйства».

Общество многократно обсуждало экономические проблемы химической промышленности, включая металлургию, производство строительных материалов, пищевую, текстильную и другие отрасли, а также производство и применение минеральных и органических удобрений.

Не раз члены Общества выступали против мальтизианства. Д. И. Менделеев называл «теорию» и предложения Мальтуса «бреднями», а Д. Н. Прянишников, посвятивший этой теме доклад «Мальтус и Россия»⁹ сделал вывод, что «...на 150 лет вперед Россия может не думать о недостатке средств продовольствия, если она даже будет удваивать население через каждые 50 лет».

Несмотря на дуализм Д. И. Менделеева в некоторых социально-политических воззрениях, он был подлинным революционером не только в науке и технике, но и во многих государственных и общественных начинаниях. Он не только пропагандировал индустриализацию страны и помочь сельскому хозяйству со стороны промышленности, но и всемерно содействовал этому своими фундаментальными экономическими трудами, многократными выездами на рудники, промыслы, заводы, в сельскохозяйственные и лесные районы. Он много сделал для высшего женского образования, пропагандировал кооперацию и, несмотря на предложения капиталистов-нефтяников и др., принципиально отказывался от какого-либо участия в качестве члена или пайщика предприятий.

Как сам Д. И. Менделеев, так и его ближайшие товарищи, будучи горячими патриотами, были одновременно убежденными интернационалистами, поддерживавшими дружеские научные связи с химиками других стран.

В 1870 г., в связи с националистическим выступлением немецких химиков Кольбе и Фольгарда, имевшим шовинистическую цель приизнать значение французских химических исследований и возвысить немецкие, Зинин, Бутлеров, Менделеев и Энгельгардт опубликовали заявление, в котором выражали протест против национализма и шовинизма в науке.

Для идеологической характеристики небезынтересно привести выдержку из телеграммы РФХО, отправленной в апреле 1906 г. французскому физическому обществу по поводу смерти Пьера Кюри. В ней было сказано: «Кюри должен быть дорог для всех национальностей. Он принадлежал к той части французского народа, которая работает на пользу всего человечества и не служит низменным интересам биржи и реакционным правительствам».

Д. И. Менделеев был не только принципиальным и передовым общественным человеком, но и смелым, мужественным гражданином, никогда не ставившим личных интересов выше общественных. Достаточно вспомнить его уход из университета в качестве протеста во время студенческих волнений.

Как общественное событие переживал он забаллотирование его в действительные члены Академии наук, когда почти все университеты, все научные общества России и ряда других стран избрали его почетным членом и выражали гневное возмущение.

Поучительно вспомнить, что несмотря на глубокую дружбу Менделеева и Бутлерова, когда возникла известная резкая полемика о существовании спиритизма, Менделеев потратил немало сил и времени, чтобы опытным путем, строго научно развенчать ошибки и заблуждения Бутлерова,— объективность, принципиальность и правдолюбие никогда им не изменяли.

Общество не раз остро реагировало на реакционные действия царского правительства. В этом отношении характерна выдержка из протокола заседания химического отделения РФХО, открывшегося через 4 дня после известного массового расстрела рабочих на Дворцовой площади 9 января 1905 г. В подписанном Н. С. Курнаковым протоколе сказано: «Под впечатлением ужасных событий последних дней, не находя в себе достаточного спокойствия для обсуждения научных докладов, отделение химии, по предложению Совета, постановило закрыть заседание... Память погибших в эти дни почтена вставанием». Политические события того времени сопутствовали и нескольким следующим заседаниям Общества.

9 января Д. И. Менделеев, взволнованный происходящим на улицах, отправился к С. Ю. Витте, чтобы добиться прекращения расправы, но вернулся до крайности удрученный — все оказалось бесполезным¹⁰.

Не раз Общество обращалось к царскому правительству с просьбами и предложениями об улучшении высшего химического образования, об автономии университетов, о допуске женщин в университеты, о материальной поддержке исследовательских работ и по другим вопросам, но почти всегда получало отказы.

Во время Первой империалистической войны, когда с полной очевидностью выявились огромная отсталость всей русской промышленности, в том числе химической, которая была не в состоянии обеспечить нужды обороны и производство необходимых медицинских препаратов, химическая общественность проявила большую инициативу и настойчивость, и было разрешено расширить круг важнейших для страны научных изысканий.

В деятельности русских химиков на протяжении всего прошлого столетия большое место отводилось популяризации и пропаганде химии. Научно-популярные лекции неоднократно читали Гесс, Бутлеров, Ильинков, Киттары, Ходнев, Соколов, Марковников, Лесгафт, Чугаев, Шилов, Каблуков; они пользовались большим успехом. Общество участвовало в нескольких выставках, где демонстрировались новые синтетические соединения и приборы, созданные с участием Общества.

Московский политехнический музей был создан в 1872 г. в основном трудами профессоров Московского университета Богданова и Архипова и Московского общества любителей естествознания, антропологии и этнографии*. Ряд экспонатов был передан Музею членами РХФО, которые читали в нем популярные лекции.

Из вышеизложенного ясно, что дореволюционный путь развития Общества не был усеян розами. Может быть, небезинтересно напомнить, что среди ушедших из Московского университета в знак протеста против действий царского министра Кассо профессоров и преподавателей — членов Отделения химии — были такие выдающиеся его деятели, как В. И. Вернадский, Н. Д. Зелинский, А. В. Раковский, Н. А. Шилов, А. Е. Чичибабин, С. С. Наметкин, А. К. Реформатский и многие другие.

*По ходатайству общественных организаций правительство совместно с промышленниками отпустило на организацию Музея 500 тыс. руб. В 1877 г. для Музея было выстроено специальное здание, которое ныне принадлежит Всесоюзному обществу «Знание».

Отмечая в своем протоколе огромный урон, понесенный университетом и целя принесенную громадную жертву, Отделение химии выразило им свое глубокое сочувствие и уверенность, что «во всяком случае их силы не будут потеряны для родной нам науки». Мстительные царские чиновники дошли до того, что дважды запрещали РХО сбор пожертвований на памятник А. М. Бутлерову в Казани.

В январе 1907 г. скончались Д. И. Менделеев и Н. А. Меншуткин. Эти тяжелые утраты, естественно, вызвали стремление еще сильнее сплотить «химическую дружину» (выражение Д. И. Менделеева), и на торжественном заседании Русского физико-химического общества, посвященном памяти Д. И. Менделеева и состоявшемся в марте 1907 г., было решено периодически созывать Менделеевские съезды по чистой и прикладной химии*. Первый Менделеевский съезд проходил в декабре 1907 г. в Петербурге; он объединял не только химиков, но и физиков и инженерно-технических работников и ряд биологов. Поэтому кроме председателя съезда — выдающегося химика Н. Н. Бекетова, в состав президиума съезда в качестве товарищей председателя были избраны: физик П. Н. Лебедев, механик Н. Е. Жуковский, химики И. А. Каблуков, С. Н. Реформатский, Ф. М. Флавицкий, П. И. Вальден, химик и агрохимик Д. Н. Прянишников, шведский химик Сванте Аррениус, в качестве секретарей — Л. А. Чугаев и К. П. Кацерин.

Первый Менделеевский съезд был весьма представительным и плодотворным. В нем участвовало более тысячи человек из 80 городов. Все крупнейшие химики, физики и технологи России активно участвовали в работе съезда.

В декабре 1911 г. в Петербурге состоялся второй Менделеевский съезд, где наряду с вопросами общей химии и физики много внимания было уделено химико-технологическим, металургическим, силикатным, фармацевтическим и пищевым проблемам. Председателем съезда был Н. А. Умов, товарищами председателя — Н. Д. Зелинский, Г. А. Тамман, Д. А. Гольдгаммер, А. Г. Грузинцев, секретарями — Л. В. Писаржевский и А. Ф. Колли.

На съездах присутствовали иностранные ученые. Во время второго съезда в Петербурге в здании университета был открыт Музей Д. И. Менделеева, размещенный в части его бывшей университетской квартиры. Это не только мемориальное учреждение, но и научно-исследовательское; в нем собраны рукописи и печатные труды Д. И. Менделеева, до сих пор изучаемые и публикуемые**.

В связи с тем, что не было отпущено средств на открытие кафедры физической химии в Петербургском университете, на 2-ом съезде была написана и разыграна шуточная пьеса Б. Б. Бызова с товарищами «Трагедия физической химии или роковая дырка в университетском чулке».

Следующие Менделеевские съезды состоялись уже после Октябрьской революции.

ВТОРОЕ ПОЛУСТОЛЕТИЕ

Естественно, что Великая Октябрьская социалистическая революция, повернувшая историю человечества на новый светлый путь, оказала животворное влияние и на жизнь химической общественности. Так же

* В настоящее время эти съезды называют Менделеевскими съездами по общей и прикладной химии.

** В связи с предстоящим в 1969 г. 100-летним юбилеем открытия периодического закона Правительство приняло решение о предоставлении Музею всей квартиры Д. И. Менделеева и обновления его экспозиции. Ленинградское отделение ВХО проводит ежегодно Менделеевские чтения, посвященные актуальным задачам химической науки.

как жизнь любого организма неразрывно связана со средой его обитания — климатом, ресурсами питания, и другими условиями существования, так и наука связана с социальными устоями общества, его идеяными интересами, экономическими возможностями и задачами, уровнем культуры и т. д.

Поэтому второе пятидесятилетие деятельности химического Общества характеризуется не только увеличением числа членов, выросшего за 50 лет приблизительно в 300 раз, но и резкими изменениями в содержании и формах работы. Если раньше большинство членов общества составляли научно-педагогические работники высших школ, преимущественно столичных и крупных городов, то в послеоктябрьский период в Общество вливаются большие и мощные коллективы специалистов химической и родственных отраслей промышленности, а также новаторов производства и учащейся молодежи, работающих во всех химических очагах нашей Родины.

В настоящее время в составе Менделеевского общества 1949 первичных организаций, 81 республиканских, областных и краевых объединений и 171 000 членов. В 1917 г. в Русском физико-химическом обществе состояло 565 членов.

Кроме многочисленных специализированных секций, в обществе работают на общественных началах многочисленные тематические бригады, комиссии, институты, лаборатории, курсы, школы, кружки, ежегодно проводятся многочисленные циклы лекций и практикумов для повышения научно-технической квалификации, экскурсии на передовые предприятия и в исследовательские институты как в Советском Союзе, так и в зарубежных странах, преимущественно социалистических. В последнее время значительно расширилось участие студенчества и школьников старших классов — организованная при Обществе 3 года тому назад секция «Юный химик» насчитывает 75 тысяч членов. Вместе с обществом «Знание» ВХО проводит химические олимпиады, организует выставки, издает научно-популярную литературу. Ежегодно Менделеевское общество проводит в разных городах и на предприятиях сотни научно-технических совещаний и конференций.

Большой популярностью в нашей стране и за рубежом пользуются Менделеевские съезды по чистой и прикладной химии, являющиеся как бы историческими вехами в жизни химической общественности, собирающие за последние годы тысячи активных участников. Каждый съезд тщательно и коллективно подготавливается и является не только смотром достигнутого, но и преддверием новых плодотворных и свершений.

Третий съезд, созванный в 1922 г. в Москве (первый после Октябрьской революции), уделил особое внимание развитию химической промышленности, которая в то время переживала тяжелый восстановительный период.

Четвертый съезд состоялся в 1925 г. в Москве; на нем был сделан ряд фундаментальных теоретических докладов по химии, физике и биохимии, наряду с сообщениями о новых химико-технологических исследованиях.

Пятый съезд состоялся в 1928 г. в Казани — «русской химической Мекке» *; он был посвящен памяти А. М. Бутлерова и его научному наследию. Наряду с теоретическими докладами, съезд единодушно одобрил записку по вопросам химизации народного хозяйства, поданную незадолго до этого Правительству, и принял ряд решений, направленных на

* Выражение А. Е. Фаворского.

строительство химических предприятий и химизацию сельского хозяйства на новой научно-технической базе. Этот съезд создал Всесоюзное бюро по высшему химическому образованию, Комиссию по химической номенклатуре неорганических соединений и вынес пожелание о создании в Казани научно-исследовательского химического института, который был создан под руководством А. Е. Арбузова и уже много лет ведет большую творческую работу.

Шестой Менделеевский съезд состоялся в 1932 г. в Харькове, в завершающий период первой пятилетки и был приурочен к 15-летию Октябрьской революции. Этот съезд мог уже подытожить крупные достижения советской химии за первые годы первой пятилетки и наметить новые пути прогресса во второй пятилетке. Съезд с особым вниманием рассмотрел задачи дальнейшего развития основных отраслей химической промышленности — производства серной кислоты, синтетического аммиака, фосфорных и калийных удобрений, электрохимических производств, искусственных волокон и пластмасс, синтеза каучука, а также подготовки химических кадров и разнообразные задачи химизации народного хозяйства. На этом съезде было принято решение о необходимости объединения химиков, работающих в разных областях науки и техники, в едином Всесоюзном химическом обществе им. Д. И. Менделеева.

Седьмой съезд состоялся в 1934 г. в Ленинграде и был посвящен 100-летию со дня рождения Д. И. Менделеева. На нем присутствовало значительное число иностранных ученых. Основные доклады освещали современное состояние периодического закона и других основополагающих работ Д. И. Менделеева в разнообразных областях науки и техники и очередные задачи в этих направлениях.

Восьмой съезд состоялся в 1959 г. в Москве; он был самым многочисленным и представительным из всех съездов. Съезд обсудил на пленарных и секционных заседаниях сотни разнообразных докладов, отразивших значительные успехи в теоретических и промышленных исследованиях, и рассмотрел основные задачи химии в семилетнем плане развития народного хозяйства. Много докладов на этом съезде сделали иностранные ученые*.

Разразившаяся в 1941 г. Великая Отечественная война на ряд лет отодвинула созыв девятого съезда, который состоялся лишь в 1965 г.

Девятый Менделеевский съезд, в отличие от предшествовавших, был посвящен более узким, но весьма актуальным проблемам, связывающим химию с биологией и соответствующими областями технологии: химизации сельского хозяйства и применению химии в медицине и пищевой промышленности. Этот съезд состоялся в Киеве. Съезд обсудил проблемы и очередные задачи биохимии и агрохимии, производства и применения удобрений, кормовых и санитарных средств для животноводства, химических препаратов для защиты растений, лекарственных средств, перспективы синтеза пищевых продуктов и многие другие.

Десятый Менделеевский съезд состоится осенью 1969 г. в Ленинграде и будет посвящен столетию периодического закона химических элементов Д. И. Менделеева, его состоянию, приложениям и перспективам.

С каждым годом усиливается связь Общества с министерствами, научными и хозяйственными организациями.

К юбилею Великой Октябрьской социалистической революции в 1967 г. было опубликовано значительное число книг^{12, 13} и журнальных статей¹⁴⁻³⁸, осветивших достижения советской химии за последние пол-

* Подробные сведения о работе всех Менделеевских съездов приведены в издаваемых тезисах в докладах, а работа первых восьми съездов освещена в капитальном труде В. В. Козлова¹¹.

века. Ниже мы остановимся на этапах работы Менделеевского общества в разные периоды социалистического строительства. Наряду с развитием старых передовых школ, в нашей стране возникли многочисленные новые школы и направления, некоторые из них получили мировое признание и бурно развиваются не только на ниве химической науки и промышленности, но и в тесной связи с физикой, биологией, геологией и другими естественными и техническими науками. Общеизвестны новые советские школы по химической кинетике и катализу, по фотохимии, электрохимии, по химии полимеров, по основному органическому синтезу и элементоорганической химии, по природным соединениям, по радиохимии и изотопам, по физико-химической механике и др.

Возникли и быстро растут «гибридные» науки: химическая физика, биохимия и агрохимия, биоорганическая химия, молекулярная биология, полимерная химия, радиохимия, геохимия и биогеохимия, фотохимия, химиотерапия, химическая микробиология, астрохимия и космохимия, химическое материаловедение, химическая кибернетика и т. д.

Химические школы и исследовательские работы развиваются после Октябрьской революции во всех советских республиках и районах, на заводах, в сельском хозяйстве, в клиниках, в экспедициях на суше, на море и в космосе.

Не лишне напомнить, что в дореволюционный период в России, кроме небольших групп квалифицированных химиков, работавших в Академии наук, в высших школах и на заводах, не было общегосударственных объединяющих и руководящих химией организаций. Ведь до Октябрьской революции не было ни одного научно-исследовательского химического института. Поэтому Русское физико-химическое общество, активными деятелями которого были практически все передовые и самые квалифицированные химики страны, быстро приобрело значение наиболее авторитетного научного объединения химиков не только в нашей стране, но и далеко за ее рубежами. Д. И. Менделеев в своей замечательной, лишь в 1966 г. опубликованной записке «Какая же Академия наук нужна в России?»³⁹, подчеркивая необходимость единения науки и техники и значение Академии наук, как общественной организации, писал:

«Монастыри, академия и университет — вот те последовательные ступени развития науки, которыми характеризуются близкие прошлые века... Если можно так выразиться, то роль монастыря по отношению к науке сперва была прогрессивной, а потом консервативной. В самое последнее время... наука сделала дальнейший шаг, она вступила прямо сама по себе в жизнь. Почти всякому министерству нужен ученый комитет... там, где можно, устронли взаимное общение, учредили то, что называется учеными обществами...

История развития русских ученых обществ недолга, но уже ныне чрезвычайно полуподчинена... чтобы сложением сил достигнуть более значительной равнодействующей... Без того, чтобы принять во внимание развитие у нас ученых обществ, мне кажется, дальнейшее понимание роли Академии наук просто невозможно. Наука есть дело вольное и совершенно свободное. Такою она и сложилась в ученых обществах... За Академией остаются двоякие обязанности: во-первых, центрального ученого общества..., во-вторых, центрального ученого комитета, в распоряжение которого должны перейти и предприятия практического государственного значения.

...Наука прежде всего есть дело не кабинетное и частное, а общественное и публичное...

...Академия должна иметь средства не только самой делать подобные исследования, но и помогать в этом отношении другим обществам...»

Многое из того, о чем писал Менделеев, реализовано лишь после Октябрьской революции.

Разумеется, качественный и количественный рост химической науки и техники в СССР определялся в значительной степени индустриализацией страны и подлинной культурной революцией, которую проводила и проводит Коммунистическая партия с первых дней Октябрьской револю-

ции. За 50 лет советская химия выросла в могучую силу, которая производит в настоящее время около 15 тысяч различных продуктов в количествах в несколько сот раз больших, чем до революции. Уже в декабре 1917 г. в составе Высшего совета народного хозяйства был создан химический отдел, в котором с первых же дней приняли самое активное участие высококвалифицированные химики-общественники под руководством инженера Льва Яковлевича Карпова. В статье «Очередные задачи советской власти» В. И. Ленин поставил среди других первоочередных задач развитие химической промышленности, а в известном «Наброске плана научно-технических работ» он писал: «Академии наук, начавшей систематическое изучение и обследование состояния производительных сил России, следует немедленно дать от Высшего совета народного хозяйства поручение образовать ряд комиссий из специалистов для возможно более быстрого составления плана реорганизации промышленности и экономического подъема России»⁴⁰.

Химическая общественность страны в лице самых передовых выдающихся деятелей науки и промышленности сразу, не колеблясь, встала на сторону советской власти. Достаточно напомнить имена Л. Я. Карпова, А. Н. Баха, В. Н. Ипатьева, Э. В. Брицке, П. М. Лукьянова, Я. В. Самойлова, Д. Н. Прянишникова, Н. С. Курнакова, Н. Д. Зелинского, Н. Ф. Юшкевича, В. П. Камзолкина, В. С. Киселева, М. Н. Гурвича, И. А. Тищенко, Б. С. Швецова, П. П. Будникова и других.

Для иллюстрации энтузиазма и глубокого чувства ответственности перед родиной, которые проявляла советская химическая общественность, приведем ставшую теперь исторической записку значительной группы ученых Советскому правительству в марте 1928 г. с предложением принять активное участие в развитии химической науки и техники и использовании их достижений в других областях народного хозяйства и культуры. На основе обсуждения вопроса с делегацией ученых* и рассмотрения их записки специально назначенной правительственной Комиссией в составе Я. Э. Рудзутака, Г. К. Орджоникидзе, А. И. Микояна, Г. М. Кржижановского и Н. П. Горбунова Совет Народных Комиссаров СССР 28 апреля 1928 г. вынес Постановление «О мероприятиях по химизации народного хозяйства», на основе которого был создан весьма представительный, состоящий из высококвалифицированных специалистов и государственных деятелей Комитет по химизации народного хозяйства и организована химическая секция при Госплане СССР. Председателем Комитета по химизации, в который вошло более 50 человек, был назначен Я. Э. Рудзутак, а позднее — В. В. Куйбышев.

В замечательной записке ученых, которая и сегодня читается с увлечением, было сказано:

«...Колоссальный переворот, произшедший в последнее время в воззрениях на элементарную природу вещества, составляет эпоху в истории науки. В области химии за последнее десятилетие делаются попытки проникнуть вглубь строения материи, открывающие безграничные возможности будущего его технического использования (катализ, радиоактивность, внутриатомная энергия и т. д.). Усилия химиков-теоретиков создали настолько цельную картину взаимодействия атомов, что в самые последние годы стала возможной систематическая и обоснованная экспериментальная разработка химических процессов в почве, в растениях и т. п. Химия находится в моменте перелома и перехода к широчайшему и глубочайшему развертыванию всей своей техники.

Новая химия создала большое число еще недавно неведомых материалов, как искусственные: волокна, нефть, кожу, каучук, пластические массы, дубильные вещества, легкие сплавы и т. п. и в своем дальнейшем развитии творит революцию в промышленной экономике. Еще большие экономические достижения сулит возможность ис-

* Делегацию возглавлял А. Н. Бах, ставший позднее первым президентом Всесоюзного химического общества им. Д. И. Менделеева.

пользования всех отбросов, т. е. сырья, находящегося не в надлежащем месте и не нашедшего пока своего применения.

Генеральный план хозяйственного развития должен учесть все намечающиеся пути современной науки, ясно показывающие все большее влияние химии в направлении замены многих механических процессов химико-технологическими в промышленности, в сельском хозяйстве, в области обороны и даже в частном быту.

Большим преимуществом для создания будущей новой техники в Союзе может явиться, как это не кажется парадоксальным, ее современная бедность, т. е. отсутствие больших вложений в виде капитала и оборудования в современном хозяйстве СССР, так как опыт показывает, что использование раскрываемых наукой идей часто термозится в капиталистических странах необходимостью довести оборудование до полной амортизации.

Эти мероприятия по подъему химии могут совершить крупнейший переворот и в корне изменить как техническую физиономию, так и экономическую структуру производства в области металлургии, машиностроения, горного дела, транспорта, текстильной и других отраслей нашего народного хозяйства, значительно снизив себестоимость продукции и повысив эффект капитальных вложений.

При разрешении указанных хозяйственных задач особое значение приобретает проблема развития химической науки в СССР.

СССР, как стране, далеко шагнувшей в переустройстве социально-экономических условий жизни на новых началах, необходимо прежде всего направить всю мощь химической мысли на самостоятельное и передовое развитие химической техники. Этим будет создана прочная база экономического развития и одновременно обеспечена независимость и независимость страны на случай возможных военных событий.

Как показывает история, стремительный расцвет химии XIX в., создавший весь блеск химической науки, наблюдаемый в настоящее время, начался и был обусловлен теоретиками: Лавуазье, Браве, Дальтоном, Фарадеем, Диома, Ле-Шателье, Франкландом, Гофманом, Байером, Клапейроном, Зинним, Менделеевым, Бутлеровым и др. Можно сказать, что чем выше был ученик, как теоретик, тем яснее он понимал потребности жизни и техники, что видно на примерах Лавуазье, Фарадея, Ломоносова и Менделеева.

Для рационального использования обширных и разнообразных естественных богатств страны неминуемо придется разрешить ряд новых проблем, основываясь на собственной, оригинальной, творческой, чисто научной работе. Недостаточно заимствовать открытия Запада,— необходимо самим стоять на аванпостах химического исследования.

Отсюда следует, что неотложной задачей нашей страны является широчайшее и могучее, не считающееся с затратами развитие научного исследования не только в области прикладной, но и теоретической химии.

Наряду с широким проведением плановой научной работы на текущие нужды промышленности необходима широкая затрата на внеплановую теоретическую работу, обещающую дать отправные точки для коренных переворотов в химической технике.

Необходимо расширить и усилить взаимную связь наших ученых и промышленных организаций с передовыми странами мира, поставив эту связь в условия более постоянной систематической и легкой осуществимости путем увеличения числа иностранных командировок, приглашения иностранных консультантов в СССР и пр.

Необходимо привлекать научные силы к разработке генерального плана химической промышленности и сельского хозяйства и усилить их участие в работах заводских лабораторий и производственных цехов.

Необходимо уделять максимальное внимание постановке работы и оборудованию заводских лабораторий, а также поставить в более благоприятные условия труда заводской технический персонал, обеспечить возможность постоянного повышения его квалификации.

Призыв к организованной работе, охватывающей столь широкие горизонты, естественно, вызовет к жизни таящиеся зародыши творчества и энтузиазма к работе в зрелом и молодом поколениях химиков, физиков, техников.

Нижеподписавшиеся обращаются к правительству Союза с просьбой организовать при Совнаркоме СССР специальную комиссию по химизации страны для выявления и проведения в жизнь всех необходимых для этой цели мероприятий» (см.⁴¹).

Основные задачи Комитета по химизации были определены Совнаркомом следующим образом:

«Поставить перед Комитетом в качестве первоочередной задачи детальную научно-техническую и экономическую разработку следующих проблем: рационального использования и расширения внутренней сырьевой базы; внедрения завоеваний современной химии в отдельных отраслях промышленного производства — коммунальном строительстве, тран-

спорте, здравоохранении и пр.; организации промышленности сельскохозяйственных удобрений и инсектофунгицидов; создание калийной промышленности; дальнейшего развития индустрии органических красителей; коренной реконструкции коксобензольной промышленности; индустриализации современного лесохимического хозяйства; исследования и максимального развития промышленности редких элементов; основных проблем современной синтетической химии (искусственный каучук, бензин и жидкое топливо, синтетические эфиры и т. д.); расширения производства химически чистых реактивов и лабораторного оборудования в СССР»*.

Внедрение химии — ее методов и средств — в разные области народного хозяйства получило настолько большое значение и широкое распространение, что ему в нашей стране было дано специальное наименование «химизация», которое позднее начали применять и в других странах; оно широко вошло в обиход, аналогично терминам «механизация» и «электрификация».

В годы первой пятилетки были открыты и освоены мощные месторождения хибинских апатитов, соликамских калийных солей, построены первые заводы синтетического амиака, ряд других предприятий основной минеральной и органической химии. В это время появились значительные коллективы, работавшие по единым планам и согласовывавшие исследовательские, проектные, строительно-монтажные и производственные работы. Химическая и инженерная общественность проявила в эти годы большой творческий энтузиазм, оказывая разнообразную помощь в решении трудных задач освоения месторождений полезных ископаемых, развития их производства, внедрения научных открытий в практику.

По инициативе членов Общества был организован ряд институтов в центре и в отдаленных районах. Их число в настоящее время превышает 150.

Группа химиков-органиков ВХО под руководством И. П. Лосева составила первый обстоятельный доклад о путях развития основной органической промышленности, одобренный плановыми органами.

Во время Великой Отечественной войны Общество развернуло разнообразную исследовательскую и производственную работу на нужды обороны. Ряд руководящих специалистов-химиков в первые дни войны обратился к советскому правительству с предложением помочь, в результате чего при Государственном комитете обороны был назначен уполномоченный по химии с аппаратом специалистов, которые оказывали содействие мобилизации работников высших школ, научно-исследовательских и промышленных организаций на развитие нужных фронту и тылу работ. Значительные результаты были достигнуты в мобилизации природных ресурсов и сырья, в организации производства санитарных и лекарственных средств, в деле химической защиты.

Если в составлении первых пятилеток химическая общественность принимала преимущественно инициативное и консультационное участие по собственному почину, внося отдельные предложения, то в послевоенный период ВХО, в соответствии с партийными и правительственными решениями, органически и систематически включилось в общегосударственную разработку народнохозяйственных планов, не только внося свои предложения и критические замечания, но оказывая практическую

* Подробное освещение работ, произведенных Комитетом по химизации, дано в Трудах его пленумов, а также в журнале, издававшемся Комитетом под названием «Химия и социалистическое хозяйство» (Гос. науч.-техн. издательство).

помощь в реализации планов, в повышении качества и темпов исследовательских, проектно-конструкторских, строительных и производственных работ. Эта деятельность ВХО непрерывно усиливается и становится все более разнообразной, особенно на местах.

Значительную работу за последние годы провели секции Общества по высшему образованию, по полимерам, по силикатам, по химизации сельского хозяйства (главным образом, в юго-восточных районах).

Интенсивно работали в центре и в некоторых отделениях конкурсные комиссии, рецензировавшие и отмечавшие ежегодно много сотен научных и производственных работ. На многочисленных предприятиях Общество успешно выполняет функции научно-технических советов. Государственный комитет Совета Министров СССР по науке и технике, Академия наук СССР, профсоюзы поддерживают с ВХО регулярные связи, стремясь оказывать друг другу помощь. Общество стремится не только творчески реагировать на все решения партийных и государственных органов, но и быть застрельщиком и пропагандистом передовых идей, методов, теоретических и практических достижений.

Следует особо отметить организованные ВХО на протяжении многих лет систематические курсы, конференции и реферативные издания по химии и технологии полимеров, которые пользуются широкой популярностью у химиков, повышая их квалификацию. Некоторые отделения Общества провели подобную же работу по новым методам анализа и контроля производств. Значительную консультационную работу в центре и на местах Общество осуществляет в связи с проводимой экономической реформой. Однако эти прогрессивные начинания в большей мере касаются химико-технологических и производственных вопросов и в меньшей мере — научно-теоретических, особенно в области фундаментальных проблем. Поэтому руководящие органы Общества содействуют в настоящее время развитию научно-исследовательских работ в фундаментальных направлениях как в институтах, так и в заводских лабораториях.

Наиболее активными многолетними руководящими деятелями ВХО в советское время были: Н. С. Курнаков, Н. Д. Зелинский, В. М. Родионов, В. С. Киселев, И. П. Лосев, П. П. Будников, П. М. Лукьянов, А. И. Лазарев, В. В. Козлов, З. А. Роговин, С. Н. Данилов, С. А. Щукарев, А. И. Бродский, М. М. Дубинин, А. Е. Порай-Кошиц, Л. К. Лепинь, Е. А. Шилов, И. И. Черняев, С. С. Наметкин, Н. М. Жаворонков, О. Э. Сонгина, В. М. Карабадзе, О. С. Степанова, Н. М. Караваев, С. В. Горбачев и ряд других химиков. Упомянем достижения в тех областях современной отечественной химии, основной вклад в которые внесли ученые, активные члены Общества.

* * *

С каждым годом расширяется круг химических элементов и природного сырья, используемых химической промышленностью. В круговороте широко вовлекаются нефть, промышленные и природные газы, уголь, древесина, песок, известняк, глина, алюмосиликатные и многие другие широко распространенные виды природного сырья. Огромный размах получил химический синтез.

В результате достижений атомной физики и химии стал возможным синтез и разложение элементов, что открывает новые возможности, создает основу для будущих революционных преобразований в химии и химической технологии.

В связи с огромными, быстро растущими успехами органического синтеза уместно вспомнить замечательные слова гениального русского хи-

мика А. М. Бутлерова, который около 90 лет назад писал: «...можно ручаться за возможность синтетического получения каждого органического тела»⁴².

Эти слова стали знаменем современной химии, которая ставит себе целью синтетическое получение самых разнообразных и сложных веществ с заранее заданными свойствами, используя для этого распространенные и по возможности дешевые виды сырья. Наряду с этим весьма широкий размах получило использование минерального сырья, содержащего редкие и рассеянные элементы, цветные и благородные металлы, причем химики уделяют все большее внимание методам комплексной переработки сырья и устраниению «отходов» производства.

Перед современной наукой стоит огромной важности и трудности задача — разгадать и изучить зависимость свойств многочисленных и разнообразных материалов и веществ от их состава и строения, среди которых много новых и важных (полупроводниковых, жароупорных, квантово-генераторных, биоактивных и др.).

Если глубокое проникновение органической химии в биологию привело к тончайшим, сложным синтезам аналогов природных соединений, таких как половые гормоны, витамины, ферменты, антибиотики и другие, к раскрытию веществ — носителей наследственности и мутагенов, демонстрируя великие достижения науки, то совместные работы физиков и химиков позволили неорганической, физической и аналитической химии открыть 12 элементов периодической системы (11 — трансуранов) и более 1800 радиоактивных и стабильных изотопов. Многие из них получили применение в разнообразных областях промышленности, здравоохранения и науки. Таким образом, неорганическая химия сделала за последнюю четверть века огромные успехи, особенно в области радиохимии, химии редких и рассеянных элементов, сверхчистых полупроводниковых, сверхтвердых, химически стойких и др. веществ, а также глубокого изучения строения, свойств и превращений неорганической материи. Многие из редких и рассеянных элементов обладают замечательными свойствами и играют сейчас большую роль в производстве специальных сталей и металлических сплавов, придавая им твердость, жароупорность, стойкость к коррозии и многие другие ценные качества. Ряд редких элементов широко применяют в электронике и радиотехнике, в фототехнике, в зажигательных составах, в медицине и в сельском хозяйстве. Соединение некоторых химических элементов используют как микроудобрения, в составе подкормок в животноводстве и т. д.

В результате замечательных достижений органического синтеза разнообразные классы и группы органических соединений, считавшиеся раньше обособленными, оказались взаимопревращающимися, а считавшиеся недеятельными (по меткому выражению известного химика М. И. Коновалова — «химическими мертвецами») сейчас легко превращаются в другие соединения. Эти успехи химической науки открыли пути использования малоценных и широко распространенных видов сырья взамен более ценных, дефицитных. Таким образом, сырьевые ресурсы химической промышленности непрерывно расширяются.

Основываясь на широкой творческой работе советских химиков, нефтяная и газовая промышленность создали многочисленные новые производства, которые служат сейчас мощным фундаментом основного или тяжелого органического синтеза.

Широко и плодотворно развертывается производство высокомолекулярных соединений, особенно после майского Пленума ЦК КПСС 1958 г. Советская промышленность производит многие десятки видов каучуков, пластмасс, волокон, пленок и др. Многие синтетические высокомолеку-

лярные соединения отличаются замечательными качествами, превосходящими природные материалы. Успехи в этой области открыли эру своеобразного соревнования новых синтетических материалов с природными.

Благодаря замечательным работам С. В. Лебедева и ряда других химиков отечественная промышленность первая в мире организовала производство синтетического каучука из спирта. Метод Лебедева получил распространение в ряде зарубежных стран. Синтетический каучук у нас производят и из других видов сырья — из газов нефтепереработки, ацетилена и др.

Огромный интерес и возрастающее значение приобрели работы по синтезу кремнийорганических соединений, из которых получают каучукоподобные пластмассы, отличающиеся большой устойчивостью к температурным изменениям, а также электроизоляционными, гидрофобными и другими свойствами; из них изготавливают специальные высококачественные смолы, лаки и т. п.

Советские ученые синтезировали и детально изучили ряд новых и модифицированных синтетических высококачественных волокон, применяемых во многих отраслях техники.

За последние годы достигнуты также значительные успехи в получении неорганических полимеров, обладающих высокой температурной стойкостью, особенно среди полифосфатов и полисиликатов.

Высокомолекулярные ионообменные смолы — иониты, обладающие способностью извлекать из растворов различные ионы, получили широкое применение в ряде технологических процессов, где требуется извлечь ценные редкие и радиоактивные элементы из сильно разбавленных растворов, а также в тонкой водоочистке, в аналитической практике и в других областях. Советские химики синтезировали несколько десятков разнообразных, высокоэффективных ионитов.

Из выдающихся работ советских химиков-органиков, выполненных за последние 2—3 десятилетия, имеющих теоретическое и практическое значение, следует отметить открытие реакции дегидроциклизации парафинов в циклопентановые углеводороды; разработку кумольного процесса синтеза фенола и ацетона из изопропилбензола; разработку синтеза гомологов бензола, открытие реакции диспропорционирования циклопентана в присутствии окиси ванадия; открытие реакций размыкания трехчленного цикла под действием ацетата ртути; разработку процессов получения спиртов и жирных кислот непрерывным окислением парафинов и другие.

Большое перспективное значение имеют многочисленные исследования в разных областях элементоорганической химии, среди которых следует особо отметить разработку диазометода синтеза, исследования по ферроценам, а также исследования реакций радикалов в растворах.

Разработан ряд новых процессов получения ароматических соединений. Предложен способ получения антрахинонсульфокислот; интересные исследования проведены по химии гетероциклических соединений. Развита новая область органической химии — фторорганика. В. М. Родионов предложил оригинальные методы синтеза β -аминокислот. В. Е. Тищенко провел глубокое изучение пинена и камфена, а А. Е. Арбузов — терпенов.

Большая и весьма плодотворная работа в области органического синтеза на основе ацетилена и связанных с ним производств синтетических каучуков, клеев и других высокополимерных материалов проведена А. Е. Фаворским и его школой.

Одна из важнейших задач химической промышленности — полная замена пищевого растительного сырья, идущего на технические цели, синтетическим сырьем.

Значительные успехи достигнуты химией в области синтеза новых и более эффективных лечебных, обеззаражающих и болеутоляющих средств. И. Н. Назарову наша медицина обязана открытием промедола и других весьма эффективных обезболивающих препаратов. Синтезирующая замена телец крови, фторорганические и другие полимеры успешно внедряются в хирургию для замены сосудов, костных и других тканей.

Тончайшие исследования в области лекарств и ряда аналогов природных соединений выполнены А. Е. Чичибабиным, В. М. Родионовым и их учениками и сотрудниками, а также другими исследователями. Последние годы ознаменованы успехами химиков в совместных работах с биологами и врачами по синтезу новых мощных лекарств против туберкулеза, воспаления легких, энцефалита, дизентерии, полиомиелита, белокровия и ряда инфекционных болезней.

Созданы многочисленные химические препараты для борьбы с вредителями и болезнями растений, а также сорными растениями, для предуборочного удаления листьев хлопчатника, ботвы картофеля и других огородных культур (так называемые дефолианты и дессиканты), стимуляторы и регуляторы роста растений и многие другие физиологически активные средства. Гербициды и несколько десятков пестицидов, а также дефолианты (особенно в хлопководстве) широко используются в сельском хозяйстве.

Казанские химики — А. Е. и Б. А. Арбузова провели основополагающие работы по синтезу фосфорорганических соединений и лекарственных средств. Заслуживает внимания, что эти работы, имеющие большое практическое значение, явились результатом чисто теоретических исследований А. Е. Арбузова по разностороннему изучению нового класса соединений — эфиров фосфорных кислот. Многие сельскохозяйственные ядохимикаты, получившие за последние годы широкое распространение, синтезированы сотрудниками Институтов Академии наук, в Научном институте по удобрениям и инсектофунгицидам (НИУИФ), Всесоюзном институте химических средств защиты растений (ВНИИХЗР) и др. Весьма ценные работы по синтезу фосфорорганических инсектицидов и иных продуктов проведены в институтах Москвы, Казани, Киева и других городов.

Большие творческие работы выполнены химиками в области синтеза красителей, фотореагентов для цветного кино и других тонких химических продуктов (М. А. Ильинский, А. Е. и Б. А. Порай-Кошиц, Н. М. Кижнер, А. И. Киприанов, Н. Н. Ворожцов и др.). Следует упомянуть замечательные теоретические работы по фотохимии А. Н. Теренина. Широкий размах приобрели в Советском Союзе исследования и синтез элементоорганических веществ. Среди этих соединений немало эффективных сельскохозяйственных препаратов, полупродуктов для получения ряда полимеров и др. Для широкого развития исследований элементоорганических соединений, имеющих теоретическое и практическое значение, был создан Институт элементоорганических соединений Академии наук СССР.

Крупные успехи достигнуты за последние годы неорганической химией и технологией (работы И. И. Черняева, А. А. Гринберга, А. Ф. Ка-пустинского, С. А. Щукарева, В. Г. Хлопина, Э. В. Брицке, Н. Ф. Юшкевича, Г. Г. Уразова, Б. А. Никитина и др.).

Следует особо отметить выдающиеся достижения в области неорганического материаловедения, обеспечившего производство разнообразных веществ для атомно-ядерной и электронной техники. Этому предшествовала огромная творческая работа по получению ряда редких и радиоактивных элементов и их изотопов. Многие из них выделяются в так называемом спектрально-чистом виде (такая чистота допускает присутствие одного атома примеси на 10^8 — 10^{12} атомов вещества).

Созданы многочисленные новые металлические сплавы, стеклянные, керамические и другие материалы, отличающиеся невиданной ранее прочностью, твердостью, жароупорностью и стойкостью к излучениям и различным химическим воздействиям (коррозии). Промышленность СССР производит сейчас ряд новых ценных видов стекла, стеклянных тканей, теплоизоляционных и электроизоляционных материалов. Большие заслуги в развитии химии силикатов принадлежат советским химикам И. В. Гребенщиковой, П. П. Будникову, И. И. Китайгородскому, Н. А. Торопову и многим работникам промышленности строительных материалов.

Велики достижения советской химии в теории комплексных соединений и в разработке новых методов производства и тонкой очистки металлов платиновой группы — родия, иридия, осмия, рутения и др.

Большой размах приобрели работы по химии редких и радиоактивных элементов, потребовавшие освоения ряда новых, тонких методов исследования, а также выделения, разделения и глубокой очистки препаратов. Если в первые годы после Октябрьской революции основное внимание уделяли разработке методов получения радия из руд и освоению некоторых редких металлов в металлургии, то в последние годы, в связи с созданием атомной техники, проведены большие творческие работы по химии и технологии урана, тория и других заурановых радиоактивных элементов, а также бериллия, циркония и др.

В связи с быстрым развитием производства полупроводников развернулись разнообразные изыскания и глубокие исследования веществ, обладающих электронной проводимостью и по ее величине занимающих промежуточное положение между металлами и изоляторами. С этой целью изучены различные источники сырья и методы получения таких чистых элементов, как германий, кремний, индий, теллур и др., а также способы получения ряда их химических соединений.

Современная скоростная авиация, оснащенная реактивными двигателями, и другие области новой техники потребовали создания новых видов металлических конструкций, стойких к высоким температурам, давлениям, коррозии и другим воздействиям. Химикам и металлургам удалось разрешить многочисленные трудные задачи использования для этой цели новых для промышленности металлов — магния, титана и разнообразных сплавов, содержащих редкие элементы.

Большой вклад в область радиохимии и химии изотопов внесли В. Г. Хлопин, И. Д. Башилов, И. В. Курчатов, Г. Н. Флеров, А. П. Виноградов, И. Е. Старик, А. И. Бродский, В. И. Спицын и др.

Успехи советской химии достигнуты в результате развертывания глубоких теоретических исследований, которые опираются в значительной степени на использование тонких физических методов исследования — спектроскопии, рентгеноструктурного анализа, радиоактивных изотопов, масс-спектрометрии, хроматографии, полярографии и многих других. Много оригинальных теоретически и практически важных работ проведено советскими химиками в области аналитической химии.

Благодаря высокой точности и быстроте новых методов анализа стали возможными автоматический контроль и управление непрерывными про-

изводственными процессами. Без новых методов анализа, объединяющих химические и физические методы с высокой инструментальной техникой, не было бы современных достижений в производстве сверхчистых веществ, в атомно-ядерной и электронной технике, в ряде областей биологии, медицины и многих других отраслях науки и техники.

Проведены глубокие и разносторонние исследования разнообразных важных химических реакций и методов их ускорения с помощью катализаторов, высоких температур, высокого давления и других «рычагов» воздействия на течение реакций. Значителен вклад в эту область крупных советских ученых Н. Д. Зелинского, Н. Н. Семенова, А. А. Баландина, В. Н. Ильинова, Э. В. Брицке, П. П. Федотьева и др. Исследования скоростей реакций позволили интенсифицировать ряд производств и разработать новые технологические процессы. За выдающиеся работы в области химической кинетики и цепных реакций удостоен Нобелевской премии Н. Н. Семенов*. Эта область науки возникла и плодотворно развивается в нашей стране более четверти века; ее ведущим научно-исследовательским органом является Институт химической физики Академии наук СССР. Выдающиеся теоретические работы проведены за советский период по строению, реакционноспособности и энергетике химических реакций.

Широко и глубоко изучаются за последние годы закономерности поверхности явлений, играющих, как это становится с каждым годом все яснее, большую роль в осуществлении многих технологических процессов — абсорбции газов, электрохимических реакций, механической обработки твердых тел, флотационного обогащения руд, борьбы с коррозией металлов и т. п. Большие заслуги в этой области принадлежат советским химикам А. Н. Фрумкину, В. А. Кистяковскому, П. А. Ребиндеру, Н. А. Изгарышеву, Г. В. Акимову и др.

Совместная работа физиков, химиков, деятелей технических наук позволила в короткий срок разрешить最难的 задачу овладения атомными и ядерными процессами.

Значительные успехи достигнуты советскими химиками-инженерами в использовании отечественных минеральных богатств, в том числе многих новых видов сырья, содержащего цветные металлы и редкие элементы, фосфорные, борные и многие другие руды (работы геологов и химиков — А. Е. Ферсмана, И. М. Губкина, Я. В. Самойлова и др., а также Э. В. Брицке, Н. Ф. Юшкевича, И. П. Бардина и др.); как известно, до революции большинство видов минерального сырья ввозили в Россию из других стран.

Открытые 40 лет назад экспедициями АН СССР и разведанные НИУИФ за Полярным кругом мировые месторождения хибинских апатито-нефелиновых руд, а перед Отечественной войной — крупные залежи фосфоритов Карагат (в Южном Казахстане) и ряд других месторождений — позволили создать мощную фосфатно-туковую промышленность, которая в настоящее время производит примерно в 450 раз больше удобренний, чем до революции. Освоение новых видов сырья (изверженных апатитов, нефелинов и др.), нигде до этого не перерабатывавшегося, потребовало от химиков большой творческой работы, успешные результаты которой позволили советской химической и металлургической промышленности производить из них десятки ценных продуктов — фосфорные удобрения и соли, фосфор, фтористые соли, алюминий, соду, поташ, цемент, стекло и др.

* Одновременно Нобелевская премия за работы по изучению механизма химических реакций присуждена выдающемуся английскому химику Сирилу Хиншельду.

Открытие и разведка в 1926 г. крупнейших в мире залежей калийных солей на северном Урале (в районе Соликамска), а затем и ряда других калийных месторождений в разных районах СССР создали базу для организации в нашей стране мощной промышленности калийных удобрений, магния, брома, рубидия и ряда солей. Здесь уместно сказать и об обширных исследованиях других природных солей на основе их физико-химического анализа (морские и озерные сульфаты, сода, бораты и др.), проведенных Н. С. Курнаковым, Г. Г. Уразовым, В. П. Ильинским, Е. В. Бурксером, Н. Н. Ефремовым и многими другими.

Организация в СССР крупной передовой и быстро растущей промышленности связанного азота, наряду с развитием производства фосфорных и калийных удобрений и химических средств защиты полезных растений и животных, а также создание производства кормовых, консервирующих и санитарных средств для животноводства способствует созданию обилия продуктов питания и сырья для легкой промышленности.

Так называемые горючие ископаемые — нефть, уголь, природные газы, торф и др., а также древесина все шире используются не только как топливо, но и как ценное химическое сырье. Переработка их ведется комплексно — энерго-химическими методами. Изучаются химико-технологические процессы переработки минеральных богатств под землей: химики и инженеры исследуют возможность растворения, расплавления и газификации в недрах земли ряда солей и руд («геотехнологические» процессы).

Технологами разработан ряд комплексных методов переработки природного сырья, устранивших огромные потери ценных составных частей в твердых, жидким и газообразных отходах производства. За последние годы широко изучаются и решаются проблемы счистки воздуха и водеемов от вредных примесей, что является в настоящее время при огромных масштабах производства остройшей и важнейшей задачей техники.

За советский период преобразилась и наука о методах и процессах массовой переработки сырья в предметы потребления — химическая технология. Великие задачи социалистического строительства вдохнули в нее новую живительную струю. До Октябрьской революции эта наука была в значительной степени эмпирической, развивалась хаотически и хищнически в интересах прибыльности предприятий. В СССР химическая технология стала развиваться планово и целеустремленно, опираясь на теорию и прогресс всех отраслей физико-химических и технических наук, в интересах максимального удовлетворения постоянно растущих потребностей всего общества.

В СССР быстро растут новые разделы химической технологии: учение о процессах и аппаратах, физико-химические основы производственных процессов, их оптимизация и программирования, а также химическое материаловедение и машиностроение.

Ряд ценных результатов дало теоретическое изучение химико-технологических процессов советскими химиками-инженерами, особенно в области контактных процессов и аппаратов, интенсификации производств, разделения и очистки продуктов и др.

Ценные новаторские работы проведены по получению и применению кислорода в различных областях химической и металлургической промышленности, позволившие значительно интенсифицировать ряд крупных производств (И. П. Бардин, П. Л. Капица и др.).

На рост исследовательской работы и проектирование новых химических производств оказала значительное влияние разработка теории подобия и моделирования процессов и аппаратов, а за последние годы —

математических и физических методов планирования эксперимента, связанных с проблемами химической кибернетики. В учение о процессах и аппаратах внесли большой вклад И. А. Тищенко, Л. Ф. Фокин, К. Ф. Павлов, А. Г. Касаткин и ряд других.

За последние десятилетия химические средства, методы и представления особенно глубоко проникают не только в физику, но и в биологию, включая ее прикладные ветви — медицину, растениеводство, животноводство, в микромир бактерий и вирусов, в пищевую промышленность. Это взаимное оплодотворение естественных и технических наук настолько сильно влияет на направление химических сил, вторгающихся во все сферы жизни, что уже раздаются голоса о наступлении «века биологии», в котором ведущую роль, вероятно, должны играть биохимия и физиология, биоорганическая химия, молекулярная биология, химическая цитология и другие гибридные науки с широчайшим применением новейших физических и математических методов исследования. Ведь знания процессов жизни, метаболизма, роста, плодоношения, передачи наследственных свойств, функций нервной системы, изменчивости микро- и макроорганизмов еще скромны. Значительные результаты достигнуты лишь на некоторых скачкообразно развивающихся участках экспериментальной физиологии и биохимии. Разумеется, задачи науки о жизненных процессах требуют от химии и физики тончайших и нередко сложных методов исследований. Еще сравнительно недавно химики совместно с биологами ограничивались экспедиционными, описательными, аналитическими и синтетическими методами изучения природных веществ*. Перед химиками совместно с биологами возникли задачи глубокого изучения процессов, протекающих в живых организмах. Если еще недавно исследователи изучали преимущественно состав, строение и свойства белковых «кирпичей» — аминокислот, углеводов, жиров, терпенов и других составных частей природных и технических продуктов, то за последние десятилетия внимание исследователей все более концентрируется на изучении витаминов, ферментов, гормонов, антибиотиков и других физиологически активных веществ, в том числе медицинских и сельскохозяйственных препаратов, а также других регуляторов жизненных процессов, обладающих генетическими, мутагенными и токсикогенными функциями. На основе отечественного и зарубежного опыта в СССР выросла промышленность антибиотиков, создано производство ряда витаминов и лекарственных средств (работы А. Е. Чичибабина, В. М. Родионова, А. Е. Арбузова, М. М. Шемякина, А. П. Орехова, Х. У. Усманова и ряда других).

За последнее время советские химики достигли успехов в синтезе ряда важных белково-пептидных веществ, изучили механизм мышечных сокращений, исследовали условия действия ферментов обмена аминокислот, установили основы биоактивности главнейших видов белков и пептидов. Велико значение исследований, направленных на выяснение механизма передачи наследственных свойств организмов путем изучения строения дезоксирибонуклеиновых кислот, а также одной из важных транспортных рибонуклеиновых кислот, участвующих в синтезе белковой цепи из аминокислот. В СССР проведены ценные пионерские работы по применению многочисленных химических соединений, селективно изменяющих наследственность (мутагены). Разработаны методы получения из доступного сырья женских и мужских половых гормонов и синтеза

* Отсюда, по-видимому, произошло не точное, условное наименование дисциплины «химия природных соединений». Условность заключается в том, что природными являются также и минеральные вещества, образующие земную кору, и воды, и воздух, а не только растительные и животные материалы.

других стероидных гормонов. Значительные результаты дали исследования советских биохимиков по синтезу ряда основных витаминов, производимых промышленностью *. Развиваются исследования крови и разработаны ее заменители. Достигнуты значительные результаты в синтезе физиологически важных углеводов и жиров. Химики совместно с биологами и врачами ведут изыскания эффективных препаратов против злокачественных опухолей — рака, саркомы и др.

Исследовательские работы становятся все более коллективными и комплексными. Резкие границы, ранее разделявшие неорганическую и органическую химию, неорганическую и физическую химию, на многих участках стираются. Теоретические, методические и поисковые работы все больше и больше ведутся объединенными силами Академии наук, высших школ, отраслевых институтов и заводских лабораторий по общему, согласованному плану. Эти работы во многом стимулируются конкурсами и дискуссиями в Менделеевском Обществе.

ПЕРСПЕКТИВЫ ХИМИИ

Перед советскими химиками стоят огромные, увлекательные задачи. Развивая теорию строения и реакционной способности химических соединений, глубоко изучая энергетику и скорости химических реакций, течение ядерных процессов, химия открывает все новые и новые перспективы направленного синтеза и превращений элементов и их соединений, усиливая способность управлять жизненными процессами и создавать новые материальные ценности.

В предстоящие десятилетия энергетика, по-видимому, перестанет лимитировать развитие электрохимических, электротермических и других энергоемких производственных процессов. Такой вывод опирается на многолетний опыт строительства и эксплуатации крупных тепловых и гидроэлектростанций и на значительный прогресс, достигнутый за последние годы в сооружении и работе атомных электростанций. Поэтому можно рассчитывать на развитие производства и применения кислорода, водорода, азота, хлора, едких щелочей, легких металлов, кремния, фосфора и других элементов и их соединений, которые станут доступнее и дешевле. Благодаря новым ресурсам, видам и формам энергии возникнут новые технологические процессы, а многие из существующих производств коренным образом изменятся. Большое значение приобретут процессы, протекающие при высоких и сверхвысоких температурах, в электропечах, в плазме, не только в химической и металлургической промышленностях, но и во многих других отраслях техники (в горном деле, в строительстве и др.). Будут реализованы процессы при глубоком холода. Расширится применение среднего и глубокого вакуума. Электромагнитные, электростатические воздействия, ионизирующие излучения, радиолиз, фотолиз и другие физические «рычаги» помогут ускорить течение процессов в требуемых направлениях.

В связи с этим возникнут многочисленные новые процессы, аппараты, химические продукты и конструктивные материалы. Ведь уже сейчас мировая химическая промышленность производит десятки тысяч продуктов, и число их непрерывно и быстро увеличивается. Число и разнообразие химических продуктов безгранично.

Ежегодно в советских исследовательских лабораториях синтезируют-
ся многие тысячи новых химических соединений, из которых сотни становятся объектами промышленного производства. Этот прогресс раз-

* В настоящее время в СССР производят витамины A, B₁, B₂, B₆, C и др.

вивается лавинообразно; он направлен на удовлетворение нужд народного хозяйства, здравоохранения, обороны, культуры и быта.

Если химическая технология до настоящего времени изучала и осуществляла синтезы, разложение и другие превращения «на молекулярном уровне», то технология будущего включит в свой инвентарь эти процессы и на «атомно-ядерном уровне». Эти, уже осуществляемые в технике радиоактивные процессы превращения одних химических элементов в другие, в будущем расширят сырьевые ресурсы ряда дефицитных в земной коре элементов. Быстро и широко развивается химия элементоорганических соединений.

Значительного прогресса можно ожидать от биохимической, особенно микробиологической промышленности, которая способна решить ряд больших задач пищевой, медицинской и некоторых других отраслей.

Благодаря новым возможностям энергетики, механическим и химическим средствам, станет возможным исследовать и добывать минеральное сырье из глубоких недр нашей планеты, измеряемых десятками, а, возможно, и большим числом километров, к изучению которых наука только теперь приступает*. Одновременно будет решаться задача добычи и переработки ряда видов минерального сырья под землей (растворением, расплавлением, газификацией) наподобие реализованной в нашей стране подземной добыче растворов каменной соли, направляемых на содовые заводы, и плавления подземной серы с помощью водяного пара **. В первую очередь речь может идти о добыче таким методом воднорастворимых солей — калийных ***, магниевых и других, а также плавящихся или разлагаемых при сравнительно небольших температурах минералов.

Коренные изменения в наземном, воздушном и космическом транспорте, а также в ряде технологических процессов внесут новые электрохимические источники тока. В СССР, как и в некоторых других странах, ведутся энергичные исследования, свидетельствующие о том, что в ближайшие годы достаточно мощные экономичные и портативные химические источники тока смогут во многих процессах заменить тяжеловесные аккумуляторы и обычное топливо — керосин, бензин, сжатые и сжиженные газы и др., и, возможно, смогут в ряде областей применения соревноваться с атомно-ядерными генераторами.

Нет сомнения в необходимости и перспективности развития глубоких исследований важнейших для жизни на Земле процессов фотосинтеза.

В настоящее время известно 104 химических элемента и около 1800 радиоактивных и стабильных изотопов (104-й элемент периодической системы Д. И. Менделеева, синтезированный и изученный в Советском Союзе незадолго до 50-летия Октябрьской революции, назван в честь И. В. Курчатова — «курчатовием»). Специалисты рассчитывают еще значительно продлить ряд тяжелых элементов в периодической системе Д. И. Менделеева.

По мере изучения физических, химических, биологических и технических свойств элементов развивается их использование и возникают совершенно новые области применения. Однако наиболее распространенные в земной коре, в воде и воздухе элементы и их соединения, естественно, будут использованы наиболее широко и многосторонне. К та-

* В настоящее время самые глубокие буровые скважины имеют не более 7—8 км при среднем диаметре Земли 6510 км.

** Добыча расплавленной серы издавна производится в Луизиане.

*** За последние годы в Канаде осуществлена промышленная добыча растворов калийных солей из глубоких недр.

ким видам сырья относится песок, глина, известняк, гипс, соли и другие распространенные виды минерального сырья. Особое внимание во многих районах земного шара привлекает нефть и природный газ. Разумеется, огромные ресурсы каменных углей должны быть использованы комплексно в крупнейших масштабах с получением широкого ассортимента химической продукции, одновременно с переработкой нефти. То же относится к залежам торфа. Гораздо большее внимание должно быть привлечено к химической технологии разностороннего, комплексного использования древесины как самого распространенного и возобновляемого вида природного сырья.

Самое широкое и разностороннее развитие получит химия высокомолекулярных соединений.

Намечающийся в некоторых районах недостаток чистой и пресной воды будет ликвидирован путем орошения и очистки морских и подземных вод химическими, механическими и физико-химическими средствами, в том числе с использованием тепла ядерных реакторов и гелиотехники.

Сложная и острыя задача ликвидации вредных сточных вод промышленности, требующая разнообразных методов и средств, несомненно будет решена в ближайшие годы коллективными усилиями науки и производства *.

У нас имеются большие площади кислых, засоленных и эрозированных почв, в которых в интересах эффективного сельскохозяйственного использования надо усреднить кислотность, удалить соли и предохранить их от ветровой и водной эрозии. Эти задачи частично решаются путем известкования кислых почв, а частично путем гипсования солонцовых и солончаковых почв. Эти мероприятия будут расширяться. Борьба же с ветровой и водной эрозией почв, принявшая в некоторых районах весьма большие размеры, должна привлечь коллективные творческие силы химиков, физиков и почвоведов. Уже испытано немало полимерных, латексных, силикатных и других материалов, способных связывать, упрочнять почвенные агрегаты. Однако экономическая сторона этой задачи еще не может считаться решенной; к ней привлечено еще мало сил и средств.

В предстоящие десятилетия синтетические продукты будут в основном еще не заменять, а обогащать и дополнять растительную пищу и кормовые средства (белковые концентраты, аминокислоты, карбамид, фосфаты, микроэлементы, витамины и др.).

Синтетическая химия, однако, уже решила ряд задач получения пищевых и кормовых продуктов, минуя растениеводство, и этот процесс будет несомненно развиваться.

Три «кита», питающие растения,— азот, фосфор и калий — находятся в природе в резко отличном положении. Ресурсы азота в воздухе безграничны, как и содержание в нем кислорода. Весьма велики отечественные запасы растворимых в воде калийных солей; они позволяют обеспечить наше земледелие на тысячелетия. Иное положение с фосфором, разведанные до сих пор ресурсы которого в виде достаточно богатых фосфоритов и апатитов обеспечивают крупное развитие производства удобрений лишь на несколько десятилетий.

Применяемый во всех странах процесс связывания атмосферного азота в виде синтетического аммиака сложен и громоздок. Электродуговой процесс связывания атмосферных азота и кислорода в азотную

* За последние годы ряд сложных и крупных задач в этом направлении решен совместными силами советской науки и промышленности.

кислоту и ее соли, осуществленный в начале XX в. на нескольких зарубежных заводах, оказался неэкономичным из-за огромной затраты энергии, незначительного коэффициента полезного действия. Научно-исследовательские и опытно-производственные работы, проводимые в СССР и за рубежом, окружают эту «крепость» с разных сторон. Тут и применение плазмы и радиолиза, и новых типов печей с высоким КПД, и углубленное изучение механизма биологического усвоения атмосферного азота в виде окислов азота и аммиака с целью его воспроизведения в технических условиях. Надо надеяться, что в результате коллективного, разностороннего, творческого наступления «крепость» экономного синтеза соединения азота из воздуха будет взята в ближайшие десятилетия.

В калийной промышленности заслуживают развития исследовательские работы по подземной добыче и химической переработке растворимых калийных солей, начатые у нас Всесоюзным институтом галургии еще до Отечественной войны.

В связи со сравнительной ограниченностью разведанных до сих пор отечественных месторождений фосфатов, кроме развития геологических поисков, особенно в Сибири, Средней Азии и на Кавказе, следует всемерно стимулировать разработку экономичных методов обогащения и химической переработки низкопроцентных, загрязненных нежелательными примесями фосфоритов. Быстрое и широкое строительство электростанций и удешевление энергии сделают все более экономичным электротермическую переработку бедных фосфатных руд на фосфор и фосфорные кислоты. Возможно, станет реальным процесс непосредственного получения фосфорного ангидрида путем термической диссоциации фосфатов кальция, минуя процесс восстановления элементарного фосфора и его окисления. Подобные процессы могут в будущем представить интерес и для получения других ангидридов кислот.

За последнее время общепризнана выдвинутая полвека тому назад советскими учеными точка зрения о необходимости развивать производство комплексных (сложных и смешанных) удобрений, в том числе жидких. До сих пор широкое применение значительно более дешевых жидких удобрений, чем твердых, сдерживается организационно-техническими причинами — необходимостью создать массовое производство машин для их внесения в почву, построить специальные хранилища и обеспечить транспортные средства.

На севере, в некоторых горных и других районах, где по почвенным и климатическим условиям обычное земледелие отсутствует, будет развиваться крупное тепличное, беспочвенное растениеводство, так называемая гидропоника, с кондиционированным и автоматическим регулированием питания растворами жидких комплексных удобрений.

Большой и острой задачей химической промышленности является быстрейшее количественное и качественное удовлетворение животноводства кормовыми, консервирующими и санитарными средствами. Химизация животноводства возникла позже, чем растениеводства. Экономический эффект применения кормовых средств значительно больше, чем минеральных удобрений. Мы здесь не останавливаемся на многочисленных задачах химической и нефтехимической, силикатной и других отраслей промышленности, которые предусмотрены конкретными планами ближайших лет, поскольку они освещены в ряде других статей⁴⁵.

В связи с быстрым увеличением размеров потребления химических средств защиты растений и животных от вредителей, болезней и сорняков (так называемых пестицидов), недостаточной изученностью некоторых из них, а также биологических средств, в ближайшие годы предстоит значительное расширение комплексных исследований химиков,

биологов, агрономов, врачей, ветеринаров и других специалистов, а также повышение культуры применения сельскохозяйственных препаратов для полного обеспечения безвредности и безопасности их использования. За последнее время научные организации и министерства разработали ряд мер для усиления биологических и агротехнических приемов защиты растений, а также их совместного («интегрированного») применения с химическими средствами, являющимися наиболее быстрыми и массовыми.

Исследования химиков и биологов в будущем несомненно помогут одержать победу в борьбе с еще непобежденными инфекционными заболеваниями людей и эпизоотиями животных, с злокачественными опухолями, со склерозом, психическими и другими тяжелыми заболеваниями. Большой эффект в этих изысканиях может дать совместная работа химических и медицинских учреждений и соответствующих научных обществ.

ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ ОБЩЕСТВА

В связи с быстро растущей ролью науки, которая все больше способствует прогрессу производства, проникая во все области жизни, в связи с объединением работ различных специалистов, значение общественной научно-технической деятельности должно непрерывно усиливаться. Естественно, что в условиях социализма, в эпоху научно-технической революции, когда, с одной стороны, развивается специализация и разделение труда, а с другой — кооперирование и интеграция сил, содержание, форма и результативность работ Химического общества должны стать предметом особого внимания и совершенствования. В наше время не уменьшилось, а возросло значение подписанного В. И. Лениным в 1921 г. Постановления Совнаркома, в котором сказано: «...поощрять создание научно-технических обществ, носящих специально научно-технический характер»⁴³. В этом документе предлагалось «...представить инженерно-техническим объединениям в целях наилучшей разработки и широкого освещения технических и хозяйствственно-организационных вопросов всякие облегчения к устройству собраний и совещаний, содействовать изданию ими своих печатных органов и произведений и к сношению с научно-техническими организациями за границей».

Большое значение для повышения эффективности деятельности научно-технических обществ имел и ряд других правительственные и партийных постановлений, особенно постановление Совета Министров СССР от 17 октября 1962 г. «Об улучшении использования в народном хозяйстве рекомендаций и предложений научно-технических обществ».

За истекшее столетие Химическое общество прошло большой и славный путь. За последние 10 лет число членов ВХО им. Д. И. Менделеева увеличилось более чем в 50 раз; его деятельность стала разнообразнее и больше отвечает запросам жизни, оно активно, творчески участвует в социалистическом строительстве.

Заслуживает напоминания, что Менделеевское общество было инициатором издания ряда журналов: «Химия в школе», «Успехи химии», Реферативного химического журнала, научно-популярного журнала «Химия и жизнь», журнала Всесоюзного химического общества им. Д. И. Менделеева, каждый номер которого дает разносторонний обзор какой-либо одной отрасли науки и техники, ее состояния и задач, является как бы живой, непрерывно расширяющейся энциклопедией химии и ее связи со смежными отраслями науки и техники. Журнал русского

физико-химического общества после Октябрьской революции разделился на Журнал общей и Журнал прикладной химии. По инициативе химической общественности в 1920 г. возникло Химико-техническое издательство (ныне — Издательство «Химия»⁴⁴).

В конкурсах на лучшие научно-исследовательские работы по актуальной тематике, ежегодно объявляемые Обществом, ежегодно участвуют несколько тысяч человек. Большое стимулирующее значение имеют также ежегодные смотры внедрения новой техники на предприятиях и в институтах, проводимые Обществом совместно с профсоюзом рабочих нефтеперерабатывающей и химической промышленности и министерствами.

В 1965 г. по инициативе ВХО правительство учредило золотую медаль Д. И. Менделеева за лучшие работы по химии, имеющие народно-хозяйственное значение, присуждаемую совместно Президиумами ВХО и Академии наук СССР.

Кроме Менделеевских съездов и многочисленных конференций и совещаний, Общество организует семинары и школы для ознакомления с успехами науки и передового опыта; вместе с Обществом «Знание» проводит лекционную и печатную пропаганду химических знаний. Усиливается консультационная и экспертная помощь, особенно промышленным предприятиям, новаторам производства — рабочим и молодежи, изобретателям и рационализаторам. Большое внимание уделяется развитию бытовой химии, местным производствам.

Важнейшей задачей Общества на ближайшее время является повышение качественных показателей его деятельности: результативности, творческой инициативы, вовлечения в активную научную и производственную работу всех членов Общества. Последние съезды и пленумы ВХО призвали членов Общества всемерно развивать самостоятельную творческую работу в разнообразных отраслях химии, усилить контакты и совместные работы с физиками, биологами, техниками и другими специалистами. В настоящее время Менделеевское общество стремится поднять интерес и научный уровень теоретических и поисковых исследований, шире привлечь к ней молодежь, особенно студенчество.

В связи с проводимой экономической реформой необходимо продолжать работы экономистов и инженеров по дальнейшему совершенствованию планирования и стимулирования производства, прогнозирования путей развития химизации народного хозяйства, оптимального географического размещения предприятий, методологии техно-экономических расчетов в промышленности и в науке.

Следует с удовлетворением отметить весьма полезную работу, которую проводят многие химики-пенсионеры, являясь консультантами, экспертами, организаторами, содействуя молодежи в повышении квалификации и решении научно-технических задач.

В связи с комплексной разработкой многих проблем огромное значение приобретает усиление организационной работы, подбор и воспитание способных, эрудированных, высокообразованных и инициативных организаторов и руководителей, число которых у нас еще недостаточно.

Задачи, выдвигаемые научно-техническим прогрессом, заставляют продолжать наступление на неисчерпаемых путях синтеза новых химических продуктов, безграничного расширения их ассортимента и свойств, глубокого изучения физико-химических закономерностей химических реакций, интенсификации и совершенствования технологических процессов и аппаратов, разработки методов и средств безвредного и безопасного осуществления химических производств, охраны природы и

людей, ускорения опытных работ и темпов внедрения новой техники в промышленность.

Члены Общества — химики-технологи, конструкторы, проектировщики и производственники усиливают изучение и применение новых мощных средств математики, вычислительной техники, автоматики и кибернетики, моделирования и оптимизации химических процессов, что способствует ускорению внедрения новых процессов и аппаратов в промышленность и удешевлению экспериментальных и расчетных работ.

Общество обязано всегда чувствовать биение пульса жизни, возможно быстрее обнаруживать новые «точки роста» и всемерно помогать их развитию.

Пропаганда химии в наше время поднимается на более высокий уровень: она углубляется и направляется не только на ознакомление с ее основами широких масс, но и на повышение квалификации специалистов-химиков смежных отраслей нашей науки и техники. От эпизодических лекций и бесед на самом популярном уровне мы все больше переходим к систематическим циклам, школам, семинарам, к лабораторным занятиям и экскурсиям. В связи с таким разнообразием и широтой деятельности Общества президиум ВХО мечтает о создании «Домов химии».

* * *

Современная химия в социалистическом государстве — могучая и благородная сила, увеличивающая производительность труда, способствующая повышению благосостояния и культуры народа.

Празднуя вековой юбилей «химической дружины», мы не только озираем пройденный Обществом путь с высоты века, с законной гордостью отмечаем успехи, анализируем ошибки и недостатки, но и стремимся прогнозировать будущее, воодушевить и направить наш коллектив на новые трудовые и творческие дела «для жатвы народной», для ускорения достижения счастливого, процветающего человеческого общества.

ЛИТЕРАТУРА

1. Д. И. Менделеев, Основы химии, 1927, изд. 9, т. I, стр. 315.
2. В. И. Ленин, изд. 1928 г., т. XIII, стр. 137 и др.
3. Г. М. Кржинажовский, Основные задачи электрификации России, 1920 г.
4. Постановление Пленума ЦК КПСС от 13 декабря 1963 г., Политиздат, 1963, стр. 29.
5. Я. Э. Рудзутак, Ж. хим. пром., 1928, № 5—6, стр. 219.
6. Р. В. Горковенко, В сб. Природа и общество, 1968, «Наука», стр. 312.
7. А. Ю. Ратеном, Там же, стр. 317.
8. С. И. Волькович, Химизация и электрификация, «Известия Советов депутатов трудящихся», 22.VI.1930.
9. Д. Н. Прянишников, Вестник сельского хозяйства, 1925, № 3.
10. Л. К. Ерман, Интеллигенция в первой русской революции, «Наука», 1966, стр. 47.
11. В. В. Козлов, Очерки истории химических обществ в СССР, Изд-во АН СССР, 1958.
12. Советская наука и техника за 50 лет, т. т. I, II, III, «Наука», 1967.
13. Советская химическая наука и промышленность, «Химия», 1967.
14. В. М. Бушев, В. Ф. Смирнов, ЖВХО им. Менделеева, 12, 482 (1967).
15. И. В. Тананеев, Там же, 12, 494 (1967).
16. К. А. Андрианов, Там же, 12, 508 (1967).
17. В. С. Соминский, Ж. прикл. химии, 40, 2109 (1967).
18. С. И. Волькович, А. Г. Лобачев, Е. В. Южная, Там же, 40, 2115 (1967).
19. П. П. Будников, Н. А. Торопов, Там же, 40, 2149 (1967).

20. П. Г. Романков, М. И. Курочкина, Там же, **40**, 2165 (1967).
 21. И. П. Федотьев, Там же, **40**, 2171 (1967).
 22. В. О. Рейхсфельд, Там же, **40**, 2373 (1967).
 23. В. И. Спицын, Усп. химии, **36**, 1883 (1967).
 24. Н. С. Зефиров, Там же, **36**, 1901 (1967).
 25. Н. М. Эмануэль, Там же, **36**, 1959 (1967).
 26. Л. А. Костандов, Ж. хим. пром., **1967**, 803.
 27. Н. М. Жаворонков, Там же, **1967**, 812.
 28. П. М. Лукьянин, Там же, **1967**, 818.
 29. К. К. Кильштедт, М. И. Рябой, Там же, **1967**, 823.
 30. К. М. Малин, Там же, **1967**, 830.
 31. В. М. Борисов, Там же, **1967**, 840.
 32. К. Д. Васин, Н. С. Ульянов, Там же, **1967**, 840.
 33. В. Г. Флейшман, Там же, **1967**, 847.
 34. О. В. Корсунский, Там же, **1967**, 854.
 35. М. А. Чекалин, Там же, **1967**, 865.
 36. Н. Н. Мельников, Там же, **1967**, 870.
 37. Ю. М. Лужков, В. Л. Ровеньков, Там же, **1967**, 873.
 38. В. А. Волков, Там же, **1967**, 877.
 39. Д. И. Менделеев, Какая же Академия нужна в России?, «Новый мир», 1966, № 12.
 40. В. И. Ленин, IV изд., 1950, т. 27, стр. 238.
 41. См. Ж. хим. пром., **1928**, № 5—6.
 42. А. М. Бутлеров, соч., т. II, 1953, стр. 14.
 43. К 100-летию научно-технических обществ в СССР, Профиздат, 1966, стр. 11.
 44. Ж. хим. пром., **1968**, № 9, 642.
 45. В. М. Бушев, Там же, **1968**, № 12, II.
-