

А к а д е м и я н а у к С С С Р





Д. П. КОНОВАЛОВ

**Ю. И. Соловьев,
А. Я. Кипнис**

**Дмитрий Петрович
КОНОВАЛОВ**

1856—1929



**ИЗДАТЕЛЬСТВО
«НАУКА»
Москва
1 9 6 4**

Предисловие

Имя Дмитрия Петровича Коновалова широко известно химикам многих стран. «Законы Коновалова», определяющие условия устойчивого равновесия между растворами и их насыщенными парами, вошли во все физико-химические руководства как классические и фундаментальные. Ученик и блестящий преемник Д. И. Менделеева, Коновалов создал в нашей стране выдающуюся школу физико-химиков. Его незаурядные способности проявились в организации развитию химической промышленности России.

Коновалов — великий труженик науки. Одаренный ярким талантом исследователя, он был тонким экспериментатором, вдумчивым теоретиком и великолепным лектором. Неудивительно поэтому, что Коновалов оставил глубокий след в отечественной и мировой науке и по праву может считаться одним из создателей современной физической химии.

К сожалению, литература о Коновалове весьма скудна. Его биографии посвящены лишь немногие статьи (среди них можно отметить написанную в 1928 г. брошюру А. А. Байкова). Но и они крайне скупо излагают насыщенную событиями жизнь Коновалова и не дают сколько-нибудь полного представления о его многообразной деятельности.

Авторы поставили перед собой задачу с возможно большей полнотой воссоздать картину жизни и многогранного творчества Коновалова. Для этого были использованы научные труды и другие печатные выступления Коновалова, воспоминания близких лиц и его учеников.

Различные сведения пришлось собирать по крупицам в библиотеках и архивах Москвы и Ленинграда; работа затруднялась тем, что личный архив Коновалова был почти полностью потерян в годы Великой Отечественной войны.

Эта книга не могла бы быть создана без помощи многих лиц. Мы приносим глубокую благодарность А. И. Бродскому, М. В. Доброклонскому, Я. С. Розенфельду, О. Е. Звягинцеву, Н. М. Раскину, Г. В. Быкову и А. А. Макареви.

Глава первая



Ж И З Н Ь

Детство. Студент Горного института и Петербургского университета. Первые шаги в науке. Заграничная командировка. Магистерская диссертация. Профессор Петербургского университета. Командировка в Америку. Постройка новой химической лаборатории университета. Директор Горного института. «Коноваловский конфликт». Товарищ министра торговли и промышленности. Профессор Петроградского технологического института. Президент Главной палаты мер и весов. Избрание в академики АН СССР. Последние годы жизни.

Дмитрий Петрович Коновалов родился 10 марта 1856 г. в селе Ивановке Екатеринославской губернии. Его отец Петр Антонович Коновалов был помещиком и служил выборным судьей, происходил он из дворян этой губернии.

Дмитрий рано лишился отца — мальчику было только 9 лет. Мать Олимпиада Константиновна осталась с семью детьми — пятью сыновьями и двумя дочерьми. Дмитрий был третьим ребенком и любимцем матери.

Дома мальчик получил первоначальное образование под руководством француза, швейцарца Барля, и русской гувернантки Е. С. Бахтаровой. Когда Дмитрию исполнилось 10 лет, мать отправила его в город, в единственную на всю губернию «мужскую гимназию с благородным при ней пансионом».

Губернский город Екатеринослав насчитывал к 1866 г. менее 23 тыс. жителей; провинциальная жизнь тянулась неторопливо. Однако и сюда докатились отголоски общественного подъема 60-х годов, пробудившего небывалый до тех пор интерес к знаниям, особенно к естественным наукам. Влечение к естествознанию захватило и подростка Коновалова. Незадолго до смерти он вспоминал, как зачитывался в гимназии сочинениями Тиндаля — замечательного популяризатора физических знаний. В последних классах гимназии Коновалов увлекся химией и физикой, опыты по которым произвели на него, по собственному признанию, громадное впечатление. Любознательность

подростка не ограничивалась естественнонаучными знаниями. Уже будучи профессором, Коновалов говорил, что гимназия не удовлетворила его в отношении общего образования, особенно в отношении знаний о древнем мире.

Мы ничего не знаем о гимназических друзьях Дмитрия и о том, были ли они вообще. Судя по одному брошенному вскользь замечанию Коновалова о том, что его товарищи по гимназии относились к учению с отвращением, — и это замечание подтверждается тем, что в 1873 г. гимназию окончило всего два человека, — можно думать, что Дмитрий был одинок среди сверстников.

В 1873 г. юноша окончил гимназию с золотой медалью. В выданном ему аттестате зрелости сказано, что «за все время обучения в Екатеринославской гимназии поведение его вообще было отличное, исправность в посещении и приготовлении уроков, а также в исполнении письменных работ примерная, прилежание похвальное и любознательность особенно обнаруживал к физико-математическим предметам»¹.

Завершив среднее образование, Коновалов решает поступить в Горный институт в Петербурге — старейшую высшую техническую школу страны. Чем же обусловлен этот выбор, так много определивший в будущей деятельности Коновалова? Нам кажется бесспорным, что он связан с начавшимся тогда подъемом горнозаводской промышленности родного края Коновалова.

Юг России оказался особенно благодатной почвой для развития капиталистической промышленности после реформы 1861 г., и Екатеринославщина, протянувшаяся от Криворожского железорудного месторождения на западе до Донецкого бассейна на востоке, явилась главной ареной необыкновенно быстрого и мощного развития крупной концентрированной рудной и металлургической промышленности. Член Совета министра государственных имуществ В. Иславин, осматривавший район в 1871 и 1874 гг., писал: «Если к естественным богатствам края приложены будут труд, знание и капитал, то не пройдет и десяти лет, как наши придонецкие степи покроются лесом дымовых труб и Россия будет иметь мануфактурный округ, по своим благоприятным условиям не уступающий известнейшим мануфактурным округам Западной Европы»². Действительно, проведение железнодорожных линий, рост добычи каменного угля, постройка металлургии

ческих заводов и начало разработки отечественных железных руд (с 1881 г.), взаимно влияя друг на друга, в непродолжительное время преобразили край.

Приблизительно десятилетний период — с конца 60-х до конца 70-х годов — характеризуется усиленным строительством железных дорог на юге России и порожденной этим подлинной «каменноугольной лихорадкой»³. Конечно, отголоски этой деятельности доносились и до молодого Коновалова. Все это не могло не породить мыслей о важности горного дела, о широких возможностях, открывающихся на юге России для человека с профессией горного инженера. Сейчас можно только гадать, какая мысль двигала Коноваловым при выборе профессии: желание приобрести состояние и завоевать положение, работая в гуще новых дел, или более широкий интерес к горному делу и практической деятельности или, наконец, — и это наиболее вероятно — и то, и другое. Так или иначе, но летом 1873 г. 17-летний Коновалов приезжает в столицу и 31 августа подает прошение директору Горного института о принятии в число студентов. В институт он был принят и с тех пор на многие годы поселился в Петербурге.

Студенческая жизнь в Горном институте была регламентирована довольно строго. Учебная программа включала 40 лекций в неделю, не считая практических занятий. Однако если в стенах института царили благочиние и порядок, то за их пределами воспитанники не чувствовали себя стесненными. По словам В. Я. Курбатова, Дмитрий Петрович не раз вспоминал о веселых и вольных годах студенчества; нередко участвовал он в пирушках и других студенческих затеях.

Из всех изучаемых предметов особое внимание Коновалова привлекала химия. Первый год курс общей химии читал К. И. Лисенко, известный исследованиями каменного угля и нефти; на втором курсе химию металлов вел К. Д. Сушин. Защитив в 1868 г. диссертацию «О взаимодействии солей» — одну из первых отечественных работ по химическому равновесию, Сушин в дальнейшем посвятил свои знания и экспериментаторский талант преподаванию. Его лекции славились блестяще поставленными опытами, аудитория была всегда полна. Аналитической химией Коновалов занимался под руководством В. В. Бека, ученика Бунзена. Лекции Бека также отличались живым изложением и прекрасной постановкой демонстрационных

АТТЕСТАТЪ ЗРѢЛОСТИ.



Данъ сей *Дмитрiю Коновалову Пулату* .
славянскаго вѣроисповѣданiя сына *Коллежскаго*
Ассессора, родившемуся *Катеринославской*
Губернiи Вѣрхнеднепровскаго
уѣзда въ селѣ Ивановкѣ,

обучавшемуся *семь лѣтъ* въ
Катеринославской *Гимназiи*
и пробывшему *однимъ годомъ* въ VII
классѣ, въ томъ,

Во первыхъ, что на основанiи наблюденiй за все время
обученiя его въ *Катеринославской* *Гимназiи*
поведенiе его вообще было *античное*

исправное въ посѣщенiи и приготовленiи уроковъ, а
также въ исполненiи домашнихъ работъ *при-*
лежная прилежанiе *порядоч-*
ное и любознательность *особенно*
обнаруживалась въ Физико-Математикѣ.

предметамъ и восторыхъ, что онъ обнаружилъ

№ 145

вннжесльдующе познана.

<p>Наименованіе предметовъ Гимназическаго курса.</p>	<p>Огласити, выстав- ленные въ педаго- гическомъ совѣ- тѣ по основанію § 45 правилъ объ исполненіи.</p>	<p>На испытаніи проэктовъ 29, 30 и 31 Мая, 1, 2, 4, 5, 6, 1, 3, 11, 12, 13, 14, 15 и 16 числа Іюня 1870г.</p>
<p>Въ Законѣ Божіемъ (Священ- ной и Церковной Исторіи, Ка- тихизисѣ и Богослуженіи).</p>	<p>отличнѣе 5.</p>	<p>9 Іюня</p>
<p>Русской Словесности (языкъ Русскій и Славянскій, Теорія Словесности)</p>	<p>дурнѣе 4.</p>	<p>29 Мая и 4 Іюня</p>
<p>Математикѣ (Арифметикѣ, Ал- гебрѣ, Геометріи и Тригоно- метріи)</p>	<p>отличнѣе 5.</p>	<p>31 Мая и 3 Іюня</p>
<p>Физикѣ</p>	<p>отличнѣе 5.</p>	<p rowspan="2">} 5 Іюня</p>
<p>Математической Географіи.</p>	<p>отличнѣе 5.</p>	
<p>Краткое Естествовѣдѣніе.</p>	<p>отличнѣе 5.</p>	<p>5 Іюня</p>
<p>Географіи Русской и Всеоб- щей</p>	<p>отличнѣе 5.</p>	<p>7 Іюня.</p>
<p>Исторіи Русской и Всеобщей Въ языкахъ:</p>	<p>отличнѣе 5.</p>	<p>14 Іюня</p>
<p>Греческомъ</p>	<p>-----</p>	<p>-----</p>
<p>Латинскомъ</p>	<p>отличнѣе 5.</p>	<p>30 Мая</p>
<p>Французскомъ</p>	<p>отличнѣе 5.</p>	<p>15 Іюня</p>
<p>Нѣмецкомъ</p>	<p>дурнѣе 4.</p>	<p>16 Іюня</p>

На основаніи чего, и выданъ ему сей Аттестатъ зрѣлости,

Аттестат зрелости
(публикуется впервые)

опытов. Его усилиями были образцово налажены и лабораторные занятия по аналитической химии. Коновалов отдал этим занятиям два года. Наряду с этим его заинтересовали практические работы в лаборатории пробирного искусства, руководимые известным металлургом Н. А. Иосса, который вел в Горном институте курс металлургии. Прекрасные лекции по минералогии читал П. В. Еремеев. Изучение смежных с химией дисциплин — металлургии и минералогии — помогло Коновалову расширить знания, приобрести эрудицию, которой он отличался впоследствии.

Большой объем в курсе Горного института занимали физико-математические дисциплины. Кафедру математики возглавлял Г. А. Тиме, энтузиаст своей науки, энергично пропагандировавший математические знания. Физику вел К. Д. Краевич, автор широко известного курса физики, сумевший поднять уровень преподавания этого предмета и наладить серьезные практические занятия. По тогдашним временам Горный институт давал превосходную физико-математическую подготовку; химики — выпускники университетов — не получали такой подготовки вплоть до начала нынешнего столетия.

По традиции, существовавшей в Горном институте, теоретические знания пополнялись практическими, приобретаемыми во время летних занятий и прохождения практики главным образом на уральских заводах и рудниках.

Во время пребывания в институте Коновалов узнал имена корифеев русской химии — А. М. Бутлерова и Д. И. Менделеева. Он прочитал менделеевские «Основы химии», и следует думать, что уже с тех времен творчество и личность Менделеева начали оказывать влияние на формирование Коновалова и как ученого, и как общественного деятеля. Вероятно, впервые Коновалов увидел и услышал Менделеева на праздновании столетнего юбилея Горного института, 22 октября 1873 г. В приветственной речи Дмитрий Иванович говорил: «Юбилейное торжество Горного института есть торжество науки... Ныне, когда естествознание заняло самостоятельное и почетное место в среде других наук, уже смело можно сказать: где высоко стоит наука, там не только стоит высоко человек, но там рано или поздно накапливаются сила и богатство; они из отдельных созвездий уже стали простыми спутниками науки. Так пусть же ее могущественное светило освещает и

ДИПЛОМЪ.

Специальной академической курсъ наукъ въ Горномъ Институтѣ по высшему разряду

Самостоятельн. Студентъ: **ДМИТРИЙ КИРОВОВЪ** окончилъ курсы:

Въ Высшейшей	Въ Высшей	Въ Горномъ Институтѣ
Въ Высшей Математикѣ	Въ Высшей	Въ Высшейшей Математикѣ
Аналитической Математикѣ	Въ Высшей	Въ Высшейшей Математикѣ
Примененій въ Горномъ Институтѣ	Въ Высшей	Въ Высшейшей Математикѣ
Стратегическая Математика	Въ Высшей	Въ Высшейшей Математикѣ
Геометрія	Въ Высшей	Въ Высшейшей Математикѣ
Математической Физикѣ	Въ Высшей	Въ Высшейшей Математикѣ
Численныя	Въ Высшей	Въ Высшейшей Математикѣ
Вспомогателныя науки	Въ Высшей	Въ Высшейшей Математикѣ

На основаніи § 45-го ВѢДОМОСТИИ утвержденныхъ 15-го Іюня 1864 года Указомъ Горнаго Института **ДМИТРИЙ КИРОВОВЪ** удостоенъ званія Горнаго Инженера съ званіемъ, при случаіи по нуждѣ, по чинъ Кавалеріаго Стрелка.

Во удостоверение того и дня сей дипломъ отъ Свѣти Горнаго Института, и выдаваемыйъ отдѣльному и съ ординарными болыи ордена Института, Іюня 6 дня 1876 года.

Директоръ *Горнаго Института Н. К. Ковалевъ*
 Министръ *Вѣдомства Высшаго Общественнаго Просвѣщенія*
 Членъ Свѣти *Вѣдомства Высшаго Общественнаго Просвѣщенія Н. Г. Сивилевъ*
 Секретарь *Вѣдомства Высшаго Общественнаго Просвѣщенія*

4785

Дипломъ горнаго инженера
(публикуется впервые)

впредь, на благо Россіи, это учрежденіе светом своим полным и чистым»⁴.

Быть может, именно в тот день юноша, лишь недавно приехавшій учиться в столицу, почувствовал себя будущим ученым и уже тогда стал мечтать о работе под руководством Менделѣева.

В 1878 г. Д. П. Коновалов окончил заводское отдѣленіе Горнаго института, получив званіе и дипломъ горнаго инженера перваго разряда; имя его было занесено на мраморную доску в конференц-залѣ института.

На этомъ учение Коновалова не заканчивается, для продолженія образованія он в том же году поступает на физико-математическій факультетъ Петербургскаго университета. Как он самъ объясняетъ впоследствии, это решение было вызвано менделѣевскими «Основами химіи», изученіе которыхъ показало, что «химическій запас», полученный им в Горномъ институтѣ, явно недостаточен для пониманія многихъ интересующихъ его вопросовъ, напримеръ вопросовъ, связанныхъ с образованіемъ залежей минералов, их

природой и строением. Особенно малым был запас знаний по органической химии, так как она преподавалась в Горном институте, по сравнению с неорганической и аналитической химией, весьма кратко. Глубокие знания в этой области мог дать только университет.

Вполне понятно, что, поступая в университет, Коновалов выбрал своим руководителем Д. И. Менделеева. Однако в 1878 г. Менделеев был в заграничной командировке, и свои первые научные работы Коновалов провел под руководством А. М. Бутлерова.

Приведем некоторые выдержки из воспоминаний Дмитрия Петровича, так как они живо обрисовывают картину его работы в бутлеровской лаборатории.

Коновалов был убежден, что, работая у большого мастера, он увидит, как «делается» наука. «С такими мыслями я шел осенью 1878 г. в лабораторию Бутлерова и не без смущения вступал в его кабинет. Пожелает ли он принять меня в число своих учеников? Приветливость А. М., его внимание к моему рассказу сразу рассеяли мое смущение. Он тут же задал мне ряд вопросов с целью определить степень моей подготовки и закончил согласием дать место и тему по органической химии... С первых же дней я понял, что я нашел то, что мне было нужно. Я попал в организованную для исследователя школу, в которой я мог свободно наблюдать, как „делают“ науку.

А. М. Бутлеров предложил мне заняться изучением действия азотной кислоты на изодибутилен с целью выяснить, не образуются ли при этом настоящие нитросоединения. Чтобы приступить к изучению предложенной реакции, надо было пройти длинный путь приготовления изодибутилена — углеводорода, незадолго перед тем открытого, изученного и описанного Александром Михайловичем в одной из его классических работ. Надо было выучиться новым для меня приемам работы с газами, запаиваемыми в стеклянных трубках, сжиженными охлаждением. Вся эта подготовительная работа явилась для меня отличной школой экспериментальной работы»⁵.

Кроме занятий в лаборатории, Дмитрий Петрович посещал лекции Бутлерова, в том числе и его лекции по минеральной химии. В этом курсе, который Бутлеров излагал с присущими ему ясностью и изяществом, особенно подробно рассказывалось о новых исследованиях. По-видимому, в этот же период Коновалов слушал лекции Н. А. Мен-

шуткина по аналитической и органической химии, П. Л. Чебышева и К. А. Поссе по высшей математике, И. М. Сеченова по физиологии.

Осенью 1879 г. в университет вернулся Менделеев, и Коновалов получил возможность посещать и его лекции, отличающиеся глубоким философским подходом к основам химической науки и всего естествознания.

Дмитрий Петрович рассказывал Курбатову, что наибольшее впечатление за все время учебы произвели на него научные споры Бутлерова и Менделеева. Обычно такие споры возникали совершенно неожиданно, когда Менделеев проходил через бутлеровскую лабораторию, чтобы попасть в свою. Тянулись они нередко по нескольку часов и касались самых глубоких основ науки.

В начале 1879 г. Бутлеров представил Коновалова в члены Русского физико-химического общества. Теперь он мог присутствовать на заседаниях Общества, которые сами по себе были прекрасной школой химии. Заседания протекали живо и интересно. В своих воспоминаниях Коновалов пишет: «Часто у нас бывала оживленная борьба. Я помню еще то время, когда действовали богатыри, когда все принимали участие в борьбе мнений, когда А. М. Бутлеров и Д. И. Менделеев спорили из-за динамического воззрения. Мы все тогда волновались, но партий не было, все были единомышленны»⁶.

Одновременно с занятиями в университете Коновалов отбывал воинскую повинность, но, по-видимому, это не отнимало у него много времени. Во всяком случае он находил возможность заниматься еще и литературной работой: по предложению Бутлерова он сотрудничал некоторое время в еженедельнике «Новое время» как автор научно-популярных статей и заметок.

Коновалов рассказывает, что в связи с этой работой он ближе познакомился с Бутлеровым, стал бывать у него дома.

Среди этих разнообразных занятий много времени Коновалов уделял работе в лаборатории. «Работать стало интереснее, я уже начал получать определенные результаты и показывать их А. М. Бутлерову,— вспоминает он.— Я отказался от поисков новых, сопряженных с риском методов нитрования и остановился на испытанном уже методе работы с разведенной кислотой (уд. вес 1,29). Я отказался также от выделения чистых нитросоединений из продуктов

реакции и занялся получением из них аминов и их изучением. Я получил до 30% от веса взятого изодибутилена смеси двух неперделельных аминов, моно- и диамина изодибутилена, которую мог разделить, превращать в соли, хлороплатинаты и анализировать. Было несомненно, что при реакции образуются настоящие нитросоединения. Это был первый случай образования этих соединений прямым действием азотной кислоты на вещество жирного ряда. Работа была закончена. По предложению А. М. она была изложена мною и представлена им (в мае 1880 г.) для напечатания (по-немецки) в бюллетенях Академии наук.

Кроме этой работы я попутно исследовал и исходный материал для добывания изодибутилена, именно изобутилен, получаемый по способу Пюшо действием серной кислоты на изобутиловый спирт. Я собирал и скапливал остаток от растворения в серной кислоте изобутилена в запаянных трубках, выпускал газ в газометр. Исследование показало, что он представляет смесь псевдобутилена и бутана»⁷.

Об этих первых научных исследованиях Коновалов сделал сообщения на VI Съезде русских естествоиспытателей и врачей (в декабре 1879 г.)⁸, а затем в отделе химии Русской физико-химического общества (1 мая 1880 г.)⁹.

В напряженной работе прошло более полтора лет. Некоторые авторы полагают, что Коновалов за это время окончил полный курс университета, но это не так: он был в университете вольнослушателем, так как стремился не к юридическому окончанию второго учебного заведения, а к ликвидации пробелов в своем образовании. О равнодушном отношении Коновалова к формальной стороне дела говорит, между прочим, следующее «свидетельство» от 14 апреля 1879 г.: «Предъявитель сего, Дмитрий Петрович Коновалов... поступил в число студентов Императорского СПб. университета в августе месяце 1878 года и слушал лекции по естественному разряду физико-математического факультета при поведении весьма хорошо, а ныне, как не внесший установленной за слушание лекций платы, уволен из университета с первого курса, почему правами, предоставленными студентам, окончившим полный курс университетского учения, воспользоваться не может»¹⁰. Вероятно, Коновалов выплатил установленные денежные взносы и смог посещать лекции и в следующем (1879/80) учебном году. Диплома об окончании универси-

тета он не получал, но его цель была достигнута: «Я получил хорошую экспериментальную школу и узнал, как делают науку. К концу зимы я начинал подумывать о дальнейшем пути. Занятия физико-химией не потеряли своей привлекательности для меня, и я начал подумывать о поездке за границу. Я имел в виду поездку к Сент-Клер Девилю и стал об этом советоваться с Бутлеровым. Он мне рекомендовал поговорить с Менделеевым, который в то время уже вернулся из заграничной командировки и которому я уже был им представлен. Менделеев, выслушав меня, направил к профессору А. Кундту»¹¹.

Отправляясь за границу (на свой счет), Коновалов преследовал двоякую цель: дальнейшее научное образование и приобретение ученой степени, которая заменила бы ему университетский диплом и открыла, таким образом, путь к защите диссертации на родине. Перед отъездом Коновалов обратился к Бутлерову: «Рассчитывая на вашу доброту, я позволяю себе беспокоить вас в минуты передотъездной суеты. Ввиду скорейшего устройства в тамошней (немецкой) лаборатории, а главное ввиду удобнейшего получения диплома доктора философии прошу вас начертать на немецком языке нижеследующий „аттестат“: «горный инженер Д. Коновалов работал в моей лаборатории и сделал работу о прямом нитровании углеводов жирного ряда, которая печатается в бюллетенях Петербургской Академии наук, или что-нибудь вообще в этом роде»¹².

В мае 1880 г. Коновалов выехал в Страсбург, где устроился в лаборатории Кундта для занятий по физике. После прохождения практикума и выполнения небольшой работы на заданную ему Кундтом тему Коновалов получил постоянное место в его кабинете, где при участии ассистента вел свои работы.

В Страсбургском университете Коновалов слушал лекции Грота по минералогии, записался в лабораторию органической химии Фитиха. Однако, по его словам, после бутлеровской лаборатории у Фитиха учиться было нечему: «Лабораторная техника у нас была выше. Некоторых приемов, употребительных у нас, здесь не знали... Профессора занимающиеся видели только во время обходов им лаборатории, а работал он отдельно в своем кабинете. Я вскоре оставил эту лабораторию»¹³. В связи с этим всю свою энергию Коновалов сосредоточил на работе в лаборатории Кундта.

Несколько лет спустя (в 1887 г.) у Кундта работал П. Н. Лебедев, впоследствии знаменитый русский физик. Он оставил интересные воспоминания о немецком ученом: «Я отправился в физический институт к Кундту. Сторож очень вежливо пригласил меня присесть в „кабинете профессора“, чисто фаустовской лаборатории... Наконец, появился „сам“. Он некрасив: каштановые, всклокоченные волосы, высокий „умный“ лоб, глубокосидящие голубые глаза, орлиный нос, энергичный рот и светло-рыжая борода, лицо все изрыто оспой — все это должно было действовать неприятно, но у него, наоборот, пронизательный страшно умный взгляд и вместе с тем выражение полнейшего радушия производят сильное противоположное действие; он невысок ростом и довольно широкоплеч. Принял он меня замечательно любезно...». В речи, посвященной памяти Кундта, Лебедев говорил: «В лице Кундта наука потеряла физика в самом широком смысле этого звания; не только первоклассного ученого, так много потрудившегося для современной физики, но и несравненного учителя, который заботился о будущем своей любимой науки, образуя и воспитывая ее будущих деятелей. Если Кундт в течение всей своей жизни, неутомимо работая, старался возможно более расширить область нашего знания своими исследованиями, то, может быть, в еще большей мере он стремился передать каждому из своих учеников частицу своей души, частицу той бескорыстной любви к знанию, которое ведет человечество к истине»¹⁴.

С большим вниманием и теплотой отнесся Кундт и к Коновалову. Дмитрий Петрович с огромным уважением отзывался о Кундте, подчеркивая важность его исследований по теплоемкости, в частности работы, доказавшей одноатомность пара ртути; эта работа подвела прочное основание под определение молекулярных весов. Несомненно, Кундт много дал Коновалову, но тема, над которой последний работал в страсбургской лаборатории, была привезена им из России: ее предложил Д. И. Менделеев. Именно он в разговоре о диссертационной теме Коновалова обратил внимание на изучение давления пара спиртоводных растворов. Эти растворы изучались многими, в том числе и самим Менделеевым, однако причина такого интересного явления, как получение при самой тщательной разгонке не 100%-ного, а 96%-ного спирта, оставалась неясной. Коновалов вспомнил о совете Менделеева и высказал Кундту

свое пожелание изучать давление пара растворов; Кундт нашел тему вполне подходящей.

В 1881 г. в августовском и октябрьском номерах «Wiedemanns Annalen» появились две статьи Коновалова «Об упругости пара смесей жидкостей». Здесь уже была изложена созданная Коноваловым теория равновесия жидкость — пар, включая знаменитые законы, получившие затем имя автора. Исследование давления пара однородных жидкостных растворов (изложенное в первой из указанных статей) Коновалов оформил в качестве диссертации. Один из экземпляров диссертации хранится в библиотеке Д. И. Менделеева¹⁵. Дарственная надпись на обложке гласит: «Дмитрию Ивановичу Менделееву от глубоко уважающего его автора». Это небольшая (20 страниц) брошюра, совпадающая и по названию, и по содержанию со статьей, опубликованной в «Wiedemanns Annalen». В подзаголовке значится: «Вступительная диссертация математического и естественного факультета университета кайзера Вильгельма в Страсбурге на соискание степени доктора, представленная Дмитрием Коноваловым из Екатеринослава в России». Текст предварен предисловием: «Нижеследующее исследование было выполнено в Физическом институте здешнего университета. Да будет мне позволено выразить здесь мою сердечную благодарность господину профессору д-ру Кундту за побуждение и разностороннее содействие, которые дало мне его любезное участие в моих работах».

В июле 1881 г. Коновалов защитил диссертацию, получив степень доктора философии, и вернулся на родину. О защите диссертации он в первую очередь спешит сообщить своему учителю и другу А. М. Бутлерову: «Вот уже более года, как я не имел удовольствия ни видеть, ни говорить с вами, но этот год мне кажется каким-то месяцем; так что несмотря на то, что у нас русских, как известно, память коротка, мне точно вчерашним представляется разговор о структурной теории, об охоте на вальдшнепов. Впрочем именем вашим я часто пользовался это время, и оно оказалось хорошей вывеской. Могу вам без комплимента сказать, что все, кто имеет сколько-нибудь соприкосновения с химией, хорошо знают это имя. Как видите, я засиделся за границей больше, чем предполагал. В этом причиной профессор физики Кундт. Он так мастерски своей чрезвычайной любезностью, неограниченными сред-

ствами, представленными в мое распоряжение, сумел завлечь меня в работу, что я совершенно забыл о том, что мне нужно возвращаться домой. Так что, когда я, в начале апреля окончив работу, увидел, что еще кое-что можно сделать, принялся тотчас же продолжать. Обе работы составляют два отдела одного и того же предмета и подглавием „Über die Dampfspannung der Elüssigkeitgemische“ будут напечатаны в „Wiedemanns Annalen“. Первый большой отдел я представил как докторскую диссертацию, поэтому я, чтобы меньше стоила печать, изложил до невозможности кратко, надеясь вознаградить себя на российском диалекте. Да и писание было чертовски затруднительно; тысячу раз переделывалось. Напоследок шло все как на курьеских. Пока рассматривали диссертацию, я писал второй отдел. Затем выдержал экзамен (не особенно важно: поддел несколько минералог Гротт на определении минералов), вечером того же дня дал обычную „piere“ (попойку. — *Авт.*) и утром следующего дня, сделав прощальные визиты, катил в Швейцарию. И вот теперь сижу на берегу Черного моря, стараюсь истребить как можно больше абрикосов, винограда и проч. врагов человеческого рода, сверяю впечатления, которыми и надеюсь поделиться с друзьями по приезде в Петербург. А пока остаюсь искренно уважающий и преданный вам Dr.!!! Коновалов... Исполняя данное обещание, посылаю вам изображение человека, очевидно несколько удрученного немецкой наукой и габер-супом»¹⁶.

Во время пребывания за границей Коновалов путешествовал по Германии, Франции и Швейцарии. В Париже он познакомился с Ле-Шателье, Берто, Пастером, Бернаром и другими видными французскими учеными, посетил целый ряд заводов. В Швейцарии он познакомился с владельцами женевских заводов Пикте и Кальете — авторами известных работ по сжигению газов. Особое внимание Коновалов уделил работам Сент-Клер Девиля. Впоследствии на лекциях с особым почтением произносил это имя, считая, что работы Девиля по термической диссоциации позволили понять представления Менделеева о растворах как соединениях, находящихся в состоянии диссоциации.

По возвращении на родину Коновалов все лето и осень отдыхал на юге, но уже здесь его начинает беспокоить мысль о дальнейшей научной работе. В сентябре 1881 г. он пишет Бутлерову из Владикавказа: «Некоторые обстоя-

тельства задержат меня здесь дольше, чем я предполагал; и вот я, подобно всему слабому человечеству, обращающемуся в затруднениях к своему патрону, решаюсь обеспокоить вас целым роem просьб. Первым делом мне хотелось бы обеспечить возможность научных занятий этой зимой. Поэтому я покорнейше прошу вас сохранить для меня местечко или в вашей академической лаборатории, или в университетской. В бытность мою за границей я главным образом приобрел многое по физике; по химии, за исключением фактического материала, который, благодаря уже перемене обстановки, должен быть приобретен, ничего нового в смысле идей не приобрел. Моя заграничная работа закончена, и я только между прочим буду пробовать что-нибудь новое, к ней относящееся, так что выбор направления дальнейшего свободен, и в этом я также надеюсь на вашу помощь. В эту же зиму я намерен держать экзамен на магистра, представив заграничную работу как диссертацию. Вторая моя просьба относится к докторскому диплому: я позволил себе дать в Страсбурге ваш адрес для высылки диплома мне, так как сам не знал точно, где пробуду это время. Вместе с дипломом мне должны выслать экземпляры диссертации и счет за ее напечатание, которое принял пока проф. Кундт на себя. Прошу удержать это все до моего приезда, не взыщите за беспокойство. Порастряси карман за границей, я буду теперь искать заработка, поэтому если что-нибудь подходящее будет в виду (уроки, лаборантство или что-нибудь подобное), прошу вас, многоуважаемый Александр Михайлович, вспомнить обо мне, я приеду около 1 октября. Кавказ мне очень понравился. Его по временам суровая и дикая природа с чрезвычайно строгим стилем гор (самые молодые в Европе, если не ошибаюсь) произвела на меня сильное впечатление. Я сделал много путешествий, большею частью, верхом. Был на леднике Казбека, ночевал на крышах саклей, плавал в платье с ружьем за плечами через реки, купался в Нарзане и пр. В заключение охота на фазанов, какая это прелесть! Ни одна дичь не производила на меня такого впечатления, не возбуждала охотничьего инстинкта, как красавец фазан — самец среди роскошной южной растительности...»¹⁷.

Осенью 1881 г. Коновалов вернулся в университетскую лабораторию Бутлерова, но работал там недолго, так как с нового года освободилось штатное место лаборанта

*Димитри Коноваловъ Коноваловъ
отъ импер. академическаго университета*

UEBER

**DIE DAMPFSPANNUNGEN DER
FLÜSSIGKEITSGEMISCHE.**

INAUGURAL-DISSERTATION

DER

MATHEMATISCHEN UND NATURWISSENSCHAFTLICHEN FACULTÄT

DER

KAISER-WILHELMS-UNIVERSITÄT STRASSBURG

ZUR

ERLANGUNG DER DOCTORWÜRDE

VORGELEGT VON

DIMITRI KONOWALOW

AUS EKATHARINOSLAW IN RUSSLAND.

MIT EINER TAFEL.

LEIPZIG,

DRUCK VON METZGER & WITTIG.

1881.

Титульный лист работы Коновалова «Об упругости пара жидкостей» с дарственной надписью

(и ассистента) по аналитической химии в лаборатории Петербургского университета, и Коновалов, очевидно, по рекомендации Бутлерова, был утвержден на эту должность.

Условия работы в этой лаборатории были нелегкими. Устроенная из жилых квартир, она мало подходила для занятий по химии: не хватало ни места, ни света, ни воздуха. Более или менее светло было только в помещениях, выходящих в сад, на Университетскую линию; в комнатах, смотревших на двор, из-за крытой галереи, на которую они выходили, почти всегда было темно. Тягами служили обыкновенные дымовые ходы, вентиляция отсутствовала, в аналитическом зале, когда в нем работали, стоял густой туман. Многим кажется непонятым, вспоминает Коновалов, как можно по собственной охоте посвящать себя занятиям в этой обстановке. В лаборатории, действительно, скверно пахнет и грязновато. Несмотря на это, молодежь с азартом по целым дням работает в лаборатории, не замечая ни запаха, ни неприглядности обстановки: неудовольствие обстановки искупается громадным интересом дела, и ничего действительно ужасного в обстановке нет.

Сам Коновалов был одним из наиболее ревностных работников лаборатории. В его обязанности входили подготовка практических работ студентов, помощь профессору аналитической химии Н. А. Меншуткину в постановке лекционных экспериментов, преподавательская работа по лабораторному практикуму.

Одновременно Коновалов подготавливает и сдает магистерские экзамены. По химии его экзаменаторами были Менделеев и Бутлеров; главным вопросом, предложенным ими, был вопрос об определениях Стаса атомных весов. Повидимому, все магистерские экзамены Коновалов сдал в первой половине 1882 г.

Проводил ли Коновалов в этот период исследования по давлению пара растворов, неизвестно. Единственным свидетельством о его научной работе в 1882 г. может служить фраза из отчета по университету: «Г. лаборант отделения профессора Н. А. Меншуткина Коновалов составлял реферат для журнала Русского физико-химического общества о хлористом пиросульфуриле». Эта статья, посвященная выяснению причин кажущегося отклонения от закона Авогадро, была опубликована в 1883 г. и получила высокую оценку Менделеева.

В 1883 г. Коновалов усиленно работает над теорией фазовых равновесий в растворах; результаты исследований были доложены им Отделению химии Русского физико-химического общества 7 апреля, 6 октября и 3 ноября этого года. Весной Коновалову «для окончательного изготовления диссертации на степень магистра» предоставляется командировка в лабораторию Кундта.

Совокупность своих работ по фазовым равновесиям в растворах, сведенную в классический труд «Об упругости пара растворов», Коновалов представил в качестве диссертации; оппонентами были назначены Менделеев и Меншуткин. 11 марта 1884 г. в «публичном собрании физико-математического факультета доктор философии Страсбургского университета Дмитрий Коновалов защищал рассуждение под заглавием „Об упругости пара растворов“, представленное им для получения степени магистра химии. Защищение признано удовлетворительным. Определено: удостоить доктора философии Дмитрия Коновалова степени магистра химии и представить об этом Совету университета»¹⁸. Этот документ был подписан деканом факультета Меншуткиным, Менделеевым, Бутлеровым и Петрушевским.

С присуждением степени магистра Коновалов получает повышение в должности: в октябре 1884 г. его допускают к чтению лекций в качестве приват-доцента. Вступление в эту должность Коновалов ознаменовал введением в программу Петербургского университета первого необязательного курса физической химии. «Приват-доцент магистр Дмитрий Коновалов будет читать в среду, 24 сего октября, вступительную лекцию по физической химии и будет продолжать чтение сего курса по средам для студентов III и IV курсов разряда естественных наук», — говорится в письме ректора попечителю Петербургского учебного округа от 18 октября 1884 г.¹⁹.

Новые обязанности не ослабили научной деятельности Коновалова, а скорее стимулировали ее. Едва защитив диссертацию, он снова погружается в лабораторную работу (даже летние каникулы в Бакинской губернии он использует не только для отдыха, но и для ознакомления с нефтяным делом и другими отраслями химической промышленности).

Непосредственный руководитель Коновалова Н. А. Меншуткин — талантливый и своеобразный представитель

физико-химического направления в органической химии — предложил ему исследование в области химической кинетики — определение скорости разложения паров сложных эфиров в связи с их строением. Результаты опытов были опубликованы в совместных сообщениях Меншуткина и Коновалова в мае 1884 г. В процессе исследований Коновалову удалось обнаружить каталитические эффекты, сопровождающие разложение пара эфира. Этот вопрос он и избрал предметом нового исследования, уже вполне самостоятельного, и в 1885 г. опубликовал большую работу «Роль контактных действий в явлениях диссоциации». Это исследование составило предмет его докторской диссертации, защита которой состоялась 4 ноября 1885 г.; главным оппонентом опять выступал Менделеев.

Успехи в науке и преподавании завоевывают Коновалову авторитет в университетской среде. В начале 1886 г. при участии Бутлерова его выдвигают на должность экстраординарного профессора кафедры аналитической химии, освободившейся в связи с переходом Меншуткина на место Бутлерова. При этом факультет возбуждает ходатайство «о сокращении для Коновалова трехлетнего приват-доцентского срока, необходимого для получения звания профессора». В «Записке об ученых трудах доктора химии Д. П. Коновалова», составленной и подписанной Меншуткиным, подчеркиваются «отлично выдержанное магистерское испытание, талант в постановке самостоятельных задач, своих работ и опытов», перечисляются его научные работы; а затем говорится: «Таковы главные труды Д. П. Коновалова, другие уже начаты им, а прежние он разрабатывает далее, показывая везде не только полное знакомство с текущим состоянием всех областей химии, но и большой современный интерес, потому что работы Коновалова касаются точек соприкосновения химических исследований с задачами физики и механики, а разработка этой стороны химических знаний составляет важнейшую область современного движения нашей науки. Преподавательские способности Дмитрия Петровича хорошо известны факультету с прекрасной стороны, так как он уже в качестве приват-доцента читает необязательный и трудный курс физической химии и собирает значительную аудиторию. В текущем семестре факультет поручил Коновалову преподавание аналитической химии и заведование практическими работами по качественному анализу. Состоя в

Журналы
защиты Физико-математического фа-
культета 11^{го} марта 1884 года

Во уведомность собрания Физико-математического факультета 11^{го} марта 1884 г. Доктора Философии Страсбургского Уни-верситета Дмитрия Коновалова защищающего разсуждение подъ заглавиемъ "оъ ут-руности пара растворова", - представлено къ шлюхъ для помучения степени магистра химии. Защищение признано Опредѣлено: удостоить Доктора Философии Дмитрия Коновалова степени магистра химии и представить оъ ономъ во вѣдѣніе Университета.

Деканъ Ф.-М. Факультета Меншутъ

Ивановъ
Петрушевскій
Д. Петрушевскій

" 11^{го} марта 1884 г.

№ 54.

Выписка из протокола об утверждении Коновалова магистром химии за подписью Н. Меншуткина, Д. Менделеева, А. Бутлерова, Ф. Петрушевского

(публикуется впервые)

качестве лаборанта аналитической лаборатории более 4 лет, Д. П. имеет в этом деле уже большую практику, во уважение которой факультет поручил Коновалову руководство и чтение качественного анализа. Во внимание к большой талантливости в работах и к известной по четырехлетнему опыту преподавательской способности факультет предлагает его на имеющуюся вакансию экстраординарного профессора»²⁰.

8 апреля 1886 г. в возрасте 30 лет Коновалов был утвержден в звании экстраординарного профессора физико-математического факультета.

Этот год был ознаменован и другим важным событием в жизни Коновалова: он вступил в брак с избранницей своего сердца Варварой Ивановной Кузмицкой. Вот что рассказывает о его женитьбе его дочь О. Коновалова-Добронская: «Они познакомились летом 1886 г. Мать перешла в последний класс Полтавского института и приехала на лето к своему отцу в имение Лозоватка Екатеринославской губернии. Дед мой, Иван Игнатьевич Кузмицкий, рано овдовел и, беззаветно любя своих четырех дочерей, больше не женился. Коновалова привез в имение родственник деда для охоты на куропаток. Дмитрию Петровичу было 30 лет. Он был красивый, блестящий, обладал приятным тенором, сыпал остротами. Молодежи было много. Всем вскружил головы. Но никто не подозревал, что все его внимание обращено на пятнадцатилетнюю почти девочку Варю, бегавшую, по случаю болезни ключницы, со связкой ключей за поясом. Правда, она была очень красива.

Наступил день отъезда. Лошади уже поданы, а Варя и Д. П. нет: он увел ее в сад. Дед сердится. Наконец они появляются. Варя бросается к своему отцу со словами: „Папа, Д. П. мне сделал предложение, и я согласилась“. Дед страшно вскипел: „Д. П., я думал, что вы приехали охотиться за куропатками!“ „Что же делать, если я подстрелил перепелку“, — ответил Д. П. и обезоружил деда. Порешили, что юная невеста вернется в институт кончать курс.

Через год мать кончила институт; отец приехал, венчался с ней в скромной церкви в деревне Манвеловка и увез ее в Петербург. Она рассказывала мне, как трудно было ей сначала среди ученых людей много старше ее. Не раз она плакала. Но как-то отец утешил ее, сказав, что у



Д. П. и В. И. Коноваловы
(публикуется впервые)

нее природный ум, который дороже всего. Любовь к жене он пронес через всю свою жизнь и последний его взгляд был для нее. У них было шесть человек детей: пять дочерей и один сын — большая дружная семья»²¹.

Годы пребывания Коновалова в университете заполнены бурной деятельностью в научной, учебной и организационно-практической области. В науке — это прежде всего борьба вместе с Менделеевым за детище русской химии — физико-химическую теорию растворов — против расцветших на Западе, особенно в Германии, односторонних физических теорий. В области учебной — это создание новых курсов и практикумов, новаторская организация научной работы студентов и ассистентов. Наконец, в области организационно-практической — это многочисленные работы по отдельным вопросам прикладной химии, участие в экспертизах на крупнейших выставках, руководство Химическим отделом Русского технического общества, организация испытательной станции на Всероссийской выставке 1896 г. в Нижнем Новгороде.

Пожалуй, самым важным и замечательным событием в этот период жизни Коновалова было назначение его на кафедру неорганической химии, занимаемую ранее Менделеевым, который, вероятно, давно уже видел в Коновалове свою смену. В частности, отправляясь в длительную командировку в Донбасс, он рекомендовал факультету поручить чтение лекций по неорганической химии Коновалову, и тот замещал Менделеева весь весенний семестр 1888 г.

Как известно, весной 1890 г. в результате конфликта с министром народного просвещения Деляновым Менделеев был вынужден подать в отставку и с осеннего семестра этого года прекратил чтение лекций в университете. В связи с этим 12 мая 1890 г. факультет «постановил чтение лекций по неорганической химии поручить проф. Коновалову». В мае следующего года ввиду окончательного отказа Менделеева Коновалов был переведен с кафедры технической химии на кафедру неорганической химии; преподавание органической химии осталось за Меншуткиным, а преподавание технической и аналитической химии взяли на себя А. Е. Фаворский и В. Е. Типценко.

Коновалов не без опасения и тревоги занял место своего знаменитого учителя на основной химической кафедре. «Взяв на себя нелегкую обязанность чтения курса после

лица, составившего себе громкую научную известность, я могу надеяться хоть до некоторой степени сохранить традиции кафедры только в том случае, если буду поставлен в условия, наиболее благоприятные для научных занятий»²², — говорит он в записке от 11 апреля 1891 г., обращенной к декану факультета. Но решение было принято, и 34-летний Коновалов занял кафедру Менделеева. Это не было механической заменой одного профессора другим. Коновалов ближе, чем кто-либо из русских химиков, стоял к Менделееву и как ученый, и как деятель практики, и как человек. Могучая творческая личность Менделеева наложила отпечаток на научную и практическую деятельность Коновалова, на его мировоззрение, даже на самую его жизнь.

Учитель признал достойного ученика. Известны высокие оценки Менделеева многих работ Коновалова, в частности его диссертаций, при защите которых Менделеев был главным оппонентом. В библиотеке Менделеева среди других работ Коновалова и сейчас хранятся экземпляры обеих диссертаций, преподнесенных автором учителю. Они сплошь испещрены пометами Дмитрия Ивановича, причем видно, что к чтению он возвращался не один раз (заметки сделаны разными карандашами). Во многих местах Менделеев спорит с Коноваловым, но спорит, как с равным. Публичное признание Менделеевым научных заслуг Коновалова выразилось в многочисленных ссылках на его работы в последних изданиях «Основ химии»; работы Коновалова упоминаются Менделеевым чаще, чем работы кого-либо из других русских химиков. Весьма знаменателен и тот факт, что Менделеев рекомендовал в качестве своего заместителя именно Коновалова и при отъезде в командировку в 1888 г., и, по всей видимости, при оставлении университета.

Связь Менделеева и Коновалова не была прервана с уходом Менделеева из университета; по-видимому, Менделеев советовался с Коноваловым при подготовке «Основ химии» к печати. Об этом свидетельствует сохранившаяся записка Коновалова к Менделееву, которую следует датировать 1894 г., так что в ней говорится, очевидно, о шестом издании «Основ химии», вышедшем в 1895 г. «С удовольствием прочел вами присланное. Крупный шрифт написан, по-моему, превосходно. Что касается мелкого шрифта, то с первого раза кажется, что в нем нужно что-то

дополнять или изменить, чтобы сделать его легкодоступным. Но, попытавшись найти такого рода поправки, я убедился, что это очень трудно. Предмет изложен вами, видимо, очень взвешенно и очень сжато, так что всякое изменение нарушает стройность изложения. Сущность дела, несомненно, изложена. Хотел прийти сегодня к вам сам, но к досаде захворал: болит ухо и знобит. Простудился вчера на постройке и придется просидеть дома»²³.

Менделеев привлек Коновалова к участию в Энциклопедическом словаре Брокгауза и Ефрона, в котором сам он возглавлял «Отдел химико-технический и фабрично-заводский», и в многотомном издании «Библиотека промышленных знаний». Менделеев и сам принимал предложения Коновалова о совместной работе, в частности по просьбе последнего он возглавил работу экспертов по химической промышленности на Парижской всемирной выставке 1900 г.

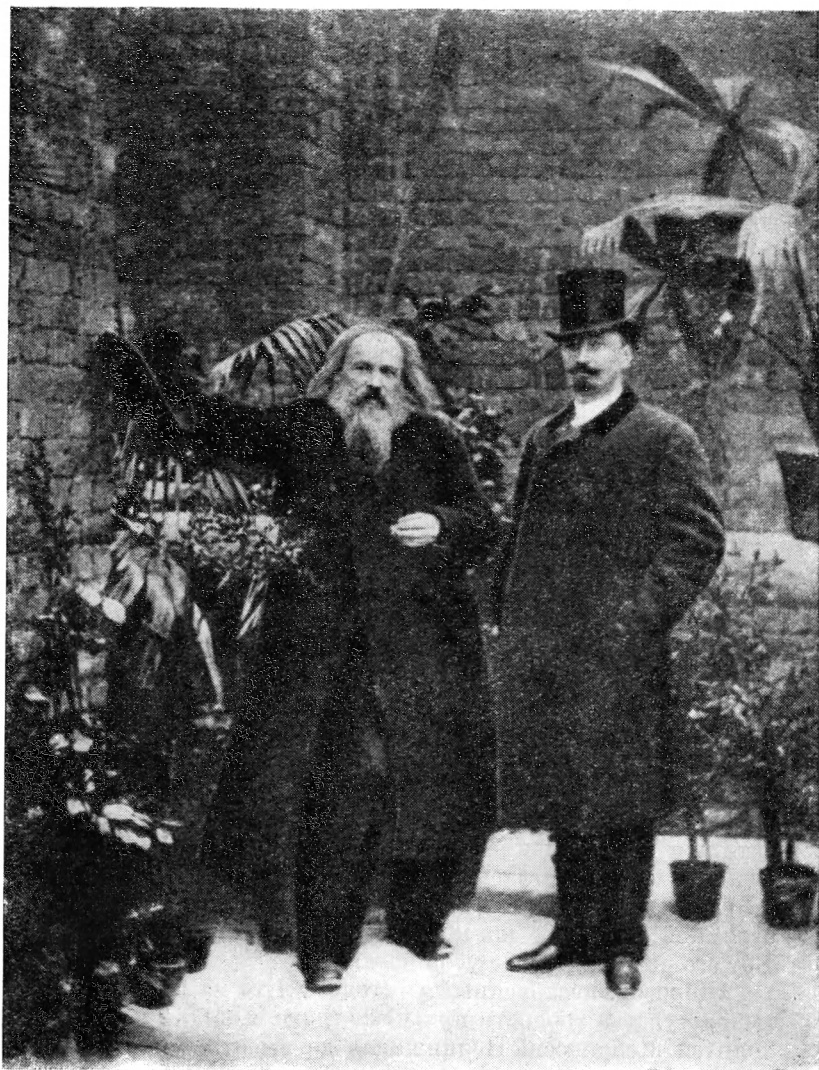
Единомышленники в науке и во взглядах на развитие промышленности России Менделеев и Коновалов были связаны и теплыми дружескими отношениями. Его дочь вспоминала впоследствии: «Отец очень чтит Д. И. Менделеева, и Менделеев дружелюбно к нему относился. Я помню атмосферу торжественности в доме, когда Дмитрий Иванович приезжал к нам».

Всю жизнь Коновалов преклонялся перед своим гениальным учителем. Когда Менделеев подал заявление об отставке, Коновалов составил обращение к нему, принятое затем Советом университета:

«Глубокоуважаемый Дмитрий Иванович!

До сведения Совета дошло, что вы предполагаете покинуть наш университет. Выход ваш невозможен. Деятельность ваша составляет украшение и гордость нашего университета. Потеря такой крупной силы настолько тяжела и так губельно отразится на научной университетской жизни, что Совет С.-Петербургского университета считает своим неминувшим долгом просить вас отказаться от принятого вами намерения»²⁴.

Заняв место Менделеева, Коновалов заботился, чтобы имя его великого предшественника не забывалось в стенах университета. Так, он приглашает Менделеева на открытие нового здания химической лаборатории университета. Это интересное письмо мы приводим полностью:



*Менделеев и Коновалов на закладке здания
химической лаборатории университета (1892)*

«Многоуважаемый Дмитрий Иванович!

Вчера у меня было заседание строительной комиссии, на котором обсуждался вопрос о порядке открытия, о речах, которые должны быть при этом произнесены. Я заявил, что после председательского слова, слово должно быть дано вам. Вашему гению в значительной степени обязана русская химия своим значением и почетом.

Ваши слова могут представлять сверх того как бы свидетельство истории. Комиссия приняла очень сочувственно мое предложение, и вот мы обращаемся к вам с покорнейшей просьбой сказать несколько слов на нашем торжестве. Н. А. (Меншуткин. — *Авт.*) и я можем потом также сказать по маленькой речи. Но все, что вы скажете, будет иметь гораздо больший вес уже потому, что вы не стоите теперь непосредственно у самого дела и вам верят.

Постройка лаборатории — все же крупное событие в истории науки России, и мне хотелось бы, чтобы это было принято публикой, сверх того, мне хотелось бы, чтобы самое открытие вдохнуло жизнь в сердца. Открытие предполагается 16-го октября.

Жду вашего ответа

Ваш Коновалов»²⁵.

Позже Коновалов был инициатором чествования Д. И. Менделеева в день его семидесятилетия: «5 января 1904 г. исполняется 70 лет одному из наиболее видных деятелей С.-Петербургского университета — Д. И. Менделееву. О научных заслугах Д. И. Менделеева нечего говорить. Они хорошо известны. Я полагаю, день его семидесятилетия должен быть ознаменован особым образом. Желательно избрание Д. И. Менделеева почетным членом университета и поздравление особой депутацией»²⁶. Это предложение было единогласно принято Советом факультета.

Смерть Менделеева была для Коновалова не только огромной научной, но и тяжелой человеческой потерей. Вот его речь на могиле усопшего:

«Дорогой, незабвенный учитель! ...Кто из нас не испытывал чувства гордости при мысли, что в наших рядах находится Менделеев! Поднявшись до высоты мирового гения, ты дал нам такие основы химии, которые всех покорили могучим размахом научного творчества, волшебною красотой широкого научного горизонта.

В тумане невидимых атомов ты ярко осветил стройную систему элементов. Все выдающееся, все необычайное в

Университет № 574 18^{го} X 1911.

Многоуважаемый
Дмитрий Иванович

Вчера у меня было заседание
Специальной Комиссии, на кото-
рой обсуждался вопрос о
члених. Отказываясь от ряда
кандидатов, Комиссия была
заставлена вернуться к
тому вопросу, который
словам дадим себе до
Кана. Вашему мнению в на-
стоящее время обстоит
русская химия. Ученые
и инженеры. Наши
слова могут быть
сверь того как бы
наше дело истории
принципа внев
мое предложение и
обращение к нам
покорный наш

скажем несколько слов на
наше предложение Н. А. и
з нашей комиссии также
скажем по нашему делу.
Но все, что мы скажем, бу-
дет лишь горько жалким
высказыванием, что мы
не имеем ни одного
сведения о самом деле и
наши выводы. Поэтому
набор истории все же
наше событие в истории
России и мира. Мы
забыли, что было
мысль, сверх того
мы бы сами
наше дело
Открытие
Наше открытие. Сами
еще не
уде наши

Иван Коновалов

Письмо Коновалова Менделееву по поводу от-
крытия химической лаборатории университета
(публикуется впервые)

природе неудержимо влекло к себе твой ум. Будь ли то солнечное затмение, поляны ли льда, тайна ли происхождения нефти или, наконец, сам мировой эфир.

Стремясь проникнуть в тайны природы, ты не боялся и долгого, кропотливого труда. С одинаковым упорством мысли следил ты и за расширением газов и жидкостей, и за медленным качанием весов, и за перемещением центра великого Русского государства. И сколько поколений черпало и будет черпать научное вдохновение в твоих творениях! Скольким ты внушил жажду научной истины, скольких ты заразил своею научной пытливостью!

Великий учитель! Слава земли русской! Твои заветы не умрут. Твой дух будет всегда жив между нами и всегда будет вселять веру в светлое будущее»²⁷.

Когда Дмитрий Петрович кончил свою речь, «слезы побежали по его щекам», — читаем мы в воспоминаниях дочери Менделеева.

Много лет спустя (в 1922 г.), когда Коновалов вторично наследовал Менделееву, на этот раз на посту президента Главной палаты мер и весов, он продолжал также высоко чтить память своего великого учителя. По инициативе Коновалова в стену служебного кабинета Менделеева была вделана мраморная мемориальная доска с бронзовым барельефом Менделеева. Надпись на доске гласила: «Здесь работал первый Управляющий Главною палатою мер и весов Дмитрий Иванович Менделеев. 1893—1907 гг.». В 1925 г. в стенной нише парадной лестницы центрального здания Главной палаты на высоте четвертого этажа был установлен бронзовый бюст Менделеева работы известного художника-скульптора Шервуда. В честь открытия памятника состоялось торжественное собрание сотрудников Главной палаты, где Коновалов произнес глубоко прочувствованную речь: «Чем дальше в глубь веков уходит время бессмертных творений гения русской науки Дмитрия Ивановича Менделеева, тем величественнее, подобно горным вершинам, выступает образ этого титана науки, тем ярче становятся его великие деяния на пользу науки, на благо родины. Мы, продолжатели его дела в Главной палате, должны брать пример беззаветного служения его, отдавать все силы и знания делу научной метрологии в нашем отечестве»²⁸. Эта речь, так же как и доклады В. Я. Курбатова, А. Н. Доброхотова и М. Н. Младенцева о жизни и творчестве Менделеева, была издана Главной

палатой. В 1928 г. по инициативе Младенцева, Доброхотова и других в служебном кабинете Менделеева в Главной палате был открыт музей, организованный на базе Менделеевского кружка, возглавляемого Коноваловым с 1925 г. Он много сделал для того, чтобы выпустить в свет новое (девятое, т. е. первое посмертное) издание «Основ химии».

Все это свидетельствует о том, что Коновалов был не только учеником Д. И. Менделеева, но и его верным соратником, преемником его дел, хранителем его памяти и продолжателем его традиций.

Но вернемся к 90-м годам прошлого века. Важным событием в жизни Коновалова в эти годы была его полугодовая поездка в Америку (в 1893 г.).

Правительство Соединенных Штатов в связи с 400-летней годовщиной открытия Америки приняло решение об устройстве Всемирной выставки в Чикаго, пригласив участвовать в ней почти все государства Старого и Нового света. Коновалов был командирован на эту выставку в качестве одного из делегатов Министерства финансов; по его ходатайству вместе с ним был командирован и В. Е. Тищенко.

Перед Коноваловым было поставлено две задачи. Прежде всего он был назначен экспертом от России по продукции химической промышленности. Члены Международной экспертной комиссии избрали его вице-председателем комиссии Мануфактурного отдела — самого крупного отдела выставки, в котором была сосредоточена основная масса экспонатов и на организацию которого были затрачены наибольшие средства. В работе экспертов этого отдела, особенно на первых порах, возникало много спорных вопросов, разрешавшихся специальными комиссиями, в составе которых работал Коновалов.

Другой задачей, которую он считал даже более важной, являлось: «исследовать состояние некоторых отраслей химической промышленности, по естественным условиям страны обещавшим наиболее интересные данные по отношению к России»²⁹. Работа по экспертизе оставляла мало времени для выполнения второй задачи, но Коновалов был жадным и пытливым наблюдателем, одушевленным мыслью использовать опыт американской промышленности на родине. Он неутомимо использовал любую возможность, чтобы ближе познакомиться с тем или иным

производством, отраслью промышленности или даже отдельным частным вопросом. Завязывая отношения с представителями американской промышленности и науки, деятелями выставки и представителями администрации, беседуя с заводчиками и рабочими, учеными и преподавателями, посещая заводы и фабрики, университеты и лаборатории, работая на выставке и в библиотеках, Коновалов собрал множество интереснейших сведений об американской промышленности. Результатом всей этой деятельности явилась очень интересная книга Коновалова «Промышленность Соединенных Штатов Северной Америки и современные приемы химической технологии» (СПб., 1894).

Командировка в Америку оставила и другой след, чрезвычайно ценный для биографов Коновалова: почти полностью сохранились его письма жене, которые он писал в течение всего времени пребывания в Америке. В этих письмах много интересного материала: путевые заметки, наблюдения нравов и быта, сведения о ходе работы выставки, важные высказывания общего характера. Словом, это ценные исторические документы, позволяющие восстановить хотя бы одну страницу скрытой от нас жизни, помогающие ярче представить себе образ Коновалова. Конечно, напечатанные в книге, они совсем не то, что пожелтевшие от времени листки плотной красивой бумаги, испещренные торопливым и неразборчивым почерком, но все же они доносят до нас аромат времени, воскрешают образ давно ушедшего человека.

С любезного разрешения М. В. Доброклонского мы публикуем выдержки из этих писем, опуская малозначительные подробности и сугубо личные моменты.

От 20 мая 1893 г. из Нью-Йорка: «Дело мое подвигается. Два дня употребил на работу в здешнем университете. Был у профессора Чендлера, химика, здешней знаменитости. Знакомил меня с организацией преподавания. Был на экзамене. Чендлер снабдил меня рекомендациями к техникам. Познакомился с разными новостями по обработке металлов. Сегодня отправлюсь к редактору разных журналов. Вчера, после обеда, занимался в библиотеке».

От 23 мая из Нью-Йорка: «В Америке все имеет успех, что бьет в глаза. Имеют успех поэтому и всякие небылицы о России. Вообще, средняя публика здесь, по-видимому, ничем серьезным не интересуется. Газеты, например, не



*Группа русских делегатов на Всемирной выставке в Чикаго в 1894 г.: слева сидит Д. П. К о н о в а л о в, стоят (слева направо) В. Е. Т и щ е н к о и А. А. Ж у к о в
(публикуется впервые)*

имеют вовсе иностранного отдела. В американских газетах мало даже телеграмм из Европы. Переполнены они разными мелкими, местными сообщениями, частью деловыми, и чем сенсационнее новость, тем крупнее заглавие. Напр., недавно в Герольде была статья о том, как недалеко от Чикаго в городе с 30 тыс. жителей на главной улице среди бела дня толпа повесила на фонарном столбе негра за предполагаемое оскорбление женщины. Затем они разрезали веревку на кусочки и разобрали на память. Негр клялся в невинности и, наконец, просил позволения молиться и пел молитвы до тех пор, пока его не прервали.

К женщинам внешнее почтение большое, но жить им должно быть прескучно, потому что мужья с утра и до вечера за долларом (?). Погоня за деньгами здесь вообще вошла в плоть и кровь и составляет род спорта. Тип профессора мне, например, не понравился. Это знаменитость. Несмотря на это, по науке уже давно ничего не делает, но читает 15 лекций в неделю и, кроме того, состоит деканом большого факультета, экспертом торговой палаты и проч. — все это очень хорошо оплачивается, так что он получает большие деньги (говорят, 200 тыс. в год). Ознакомился с преподаванием в университете, Горном институте и разных прикладных факультетах. Был на экзаменах по прикладной химии. Все, что для практики, поставлено хорошо, сведения сообщаются живые, практические, но чистой науки здесь мало, и она здесь вообще слабее. Здешние ученые в некотором роде тоже комиссионеры науки. Заимствуют из Европы знания и пускают их в оборот, как в коммерческом деле, и в этом направлении они достигли большого искусства».

В Нью-Йорке Коновалов пробыл 11 дней. За это время он побывал у нескольких профессоров и через них познакомился с некоторыми заводчиками, которые согласились показать ему свои заводы и охотно давали объяснения. «Результатами своего пребывания в Нью-Йорке я очень доволен, — пишет Коновалов. — Мне удалось сделать много полезных знакомств и добыть много интересных сведений. Нужно много работать, чтобы сделать нечто порядочное. Интересного и полезного для меня очень много, но работать и связать все нелегко».

Из Нью-Йорка Коновалов проехал в Чикаго. «Опишу тебе мой образ жизни теперь, — пишет он жене. — Выставка помещается за городом на берегу озера в Джэксонс-

парке, а я живу еще дальше, в Уинзор-парке. Это лес, куда прежде ездили на пикники, а теперь он быстро заселяется по случаю выставки. Разбиты правильные улицы, выстроены красивые домики двухэтажные вроде дачных, и в них сдают комнаты.

Я встаю в семь часов, а в восемь иду на брекфаст (завтрак) у русского художника Каменского, женатого на американке и приехавшего сюда 20 лет назад. Позавтракав, я сажусь работать дома. Разбираю собранный накануне материал, читаю, записываю и повторяю учебники английского языка. В 12 часов я сажусь на электрическую конку, которая дивно мчит среди деревьев и домов на выставку.

Выставка привела меня сначала в полное смущение своими громадными размерами. Первые дни я ходил до изнеможения и в отчаянии приходил домой, не будучи в состоянии добраться до того, что нужно. Американцы, вообще, любят поражать цифрами и размерами. Трудно себе представить эту массу колоссальнейших зданий, раскинутых по берегу озера, с бассейнами, каналами, фонтанами и рошицами между ними. Все выставочные здания белые и имеют мраморный вид. Каждое из зданий в строго определенном вкусе и стиле с множеством статуй, колонн, барельефов, украшений, позолоты. Посреди главного бассейна громадная золотая статуя Свободы, и мимо нее постоянно шныряют гондолы. Подумай, сколько зданий, если для каждой отрасли промышленности (мануфактурной, горной, лесной, сельского хозяйства, искусства и проч.) — отдельное громадное здание, и, сверх того, каждый штат имеет свое здание (а штатов 42), разные театры, музей, рестораны и проч... Вещи, которые меня интересуют, разбросаны в разных зданиях, выставка все еще не вполне готова, а каталог составлен неважно. Теперь я уже несколько ориентировался, завел знакомство с несколькими американцами, представителями экспонирующих фирм. Пока еще я держу себя с ними инкогнито. Они очень удивляются, как это человек приехал из России только для удовольствия и как это он может объясняться на английском и других языках. Я хочу сначала ознакомиться с выставкой, собрать частным образом материал, наметить вопросы и затем уже завести официальные сношения. Через две недели начинается инженерный конгресс с отделами горного дела, металлургии и проч. Я буду в нем участвовать. Но прежде я и хочу именно подготовиться.

Пришел Тищенко, мы с ним условились идти вместе на выставку».

От 18 июня из Чикаго: «Я только что встал и до завтрака напишу тебе. Теперь 6.30 утра, а до завтрака час. Третьего дня было большое торжество — открытие русского мануфактурного отдела... Весь день наш отдел окружала толпа народа, и вся церемония описана уже в здешних газетах, которые восхищаются ею... Наконец, хоть один наш отдел открылся. Я уже писал тебе о неблагоприятном впечатлении, которое произвели на меня здешние комиссары. Удивительно, как неудачно выбирает правительство лиц для иностранных посылок. Все совершенно пустой и бессодержательный народ, начиная с генерального комиссара. Завели здесь чиновничество такое же, как дома, ходят в вицмундирах, занимаются бумагомаранием, а дела поэтому никакого не выходит. Генеральный комиссар ознаменовал себя лишь тем, что два раза совершил крайне глупые и бесцельные выходки. Один раз, например, увидев представителя Болгарии, приглашенного, как и он, в заседание, он встал и вышел. Я вчера специально ходил в болгарский отдел. Когда я рассматривал, ко мне подошел один из присутствующих болгар и стал давать объяснения на отличном английском языке. Когда я ему сказал, что я русский, он схватил меня за обе руки и стал трясти и выражать свое удовольствие. Тогда я ему сказал, чтобы он отвел меня к их главному комиссару. Тот тоже встретил меня с распростертыми объятиями и заявил, что болгары — дети России и что они этого не забудут...»

Первые дни Коновалов собирал сведения частным образом. На выставке он завел знакомство со многими американцами, узнал много интересного, частью из осмотра, частью из разговоров, частью из литературы. Собирать экономические и научные сведения было нелегко, потому что «американцы ничего не делают для иностранцев, все у них одна реклама». Приходилось заводить самые разнообразные знакомства, пользоваться всеми случаями, чтобы получить желаемые сведения.

От 21 июня из Чикаго: «С американцами нужно, как я убедился, действовать особым образом. Они не умеют вовсе „разговаривать“. С ними можно „говорить“, будучи знакомым с делом. Тогда можно задавать вопросы и он будет отвечать. Чем настойчивее ставишь вопросы, тем охотнее он отвечает. Вообще, здесь в большом почете настойчи-

вость и энергия. Хорошо также во время разговора сесть на стол и сдвинуть шляпу на затылок: это показывает, что не намерен скоро уйти и хочешь добиться своего. Затем громадную роль здесь играет реклама. Поэтому к тому, что читаешь, слышишь и видишь, нужно относиться с недоверием и тщательно проверять. Я не могу без смеха читать множества объявлений, которые здесь всюду попадаются. Из всех сил стараются обратить внимание. Вот образчики объявлений: „Колумб открыл Америку, а такой-то открыл порошок для чистки ножей“ или „Современное состояние полиции введено Робертом Пилем. Полиция устраивает мир и спокойствие государств. Порошок такой-то устраивает спокойствие желудка“.

Письмо я прерываю: отправляюсь в город за деньгами в банк. Первый раз еду в Чикаго... Чикаго — это страшная мерзость. Бестолковый, грязный, безобразный город. Масса двадцатипятиэтажных домов отвратительной казарменной архитектуры. Всюду пыль и копоть. Здесь яснее всего недостатки американской жизни. Здесь нет общества. Здесь алчная рвущаяся к наживе толпа. Колоссальный рост города и полное отсутствие благоустройства. Превосходный берег озера они испакостили железной дорогой и вместо красивой набережной с прогулками они имеют закопченное полотно железной дороги, по которому летит со звоном бесконечная вереница поездов. Здесь настолько поглощены наживой, что, по-видимому, и не умеют вовсе жить. В Нью-Йорке все это меньше заметно. Там масса иностранцев. Для себя американцы сделали весьма неудачный выбор, устроивши выставку в Чикаго, но для приезжего это очень хорошо. Здесь яснее обратная сторона американского быта. Мы так привыкли видеть все дурное у себя, так нам часто тычут в глаза Америкой, что очень полезно убедиться, что не все здесь заслуживает подражания. Полезно кое-чему поучиться, но в общем приходишь к очень приятному сознанию, что мы идем вперед более верным, более твердым шагом. У нас выше наука, выше искусство, выше человек. Казалось бы, странно в стране свободы! Писанные права человека здесь очень велики, но эти права он должен и лично отстаивать. Конечно, это развивает предприимчивость и энергию, но, несомненно, понижает уровень нравственности. Где всем повелевает доллар, там нет места общественным идеалам.

Несмотря на неудачный выбор представителей, комис-

саров, наши отделы понемножку открываются. Два уже совсем готовы и открыты: мануфактурный и художественный. В обоих толпа. Американцы поражены выставленными предметами. Я сам с удовольствием прошелся по этим отделам. Хотя много предметов выставлено скверно, нигде таких скверных витрин нет, как у нас, а в общем оригинально, своеобразно и производит впечатление. Видно, несколько (не) постарались отличиться. Не то, что немцы. Те соорудили грандиознейшую выставку. Все там есть и на всем видно желание отличиться, выдвинуться. много знания, много науки, но нет печати оригинальности... Завтра назначено свидание с здешними профессорами. Буду с ними знакомиться. Пока разыскал да списался — целая комиссия».

От 22 июня из Чикаго: «Вчера познакомился с здешними профессорами. Назначил я им свидание в 8 час. вечера в русском горном отделе. Явилось три профессора и три ассистента. Мы отправились в немецкую деревню, здесь же на выставке, т. е. попросту в немецкую пивную. У самих американцев в Чикаго решительно нет места, где бы можно было вечером провести время. Очень интересно мне было это свидание. По умственному уровню профессора не выше наших ассистентов. Я окончательно убеждаюсь, что наука здесь ниже нашей. Среди здешних профессоров я вообще чувствую себя козырем, как среди провинциалов. Но народ очень милый. Все время меня угощали... Много совершенно непонятого и дикого рассказывали о здешних университетах. Просто смех. Здесь, например, в Чикаго новый университет строился на деньги хозяина всех керосиновых заводов в Америке. Он назначил ректора по своему вкусу. А сам он разбогатевший приказчик мучной лавки, миллионер. Ректор распоряжается, как самодержец. На время выставки он, например, велел вынести из лаборатории все приборы и устроил номера для приезжающих за деньги. Дали мне письмо на завод керосиновый. Хорошо было бы проникнуть. Знакомство с выставкой я кончаю и буду знакомиться с президентами отделов, чтобы собрать подробные сведения, а потом поеду на заводы. А затем настанет радостная минута возвращения».

В окрестностях Чикаго Коновалов осматривал заводы. О заводе сушеной крови и пепсина он пишет: «Что это за машина! Какая ширина во всем у этих проклятых аме-

риканцев! Наши (нрзб.) мизерны в сравнении с размерами здешних производств. И грязь зато страшная! Вообще здесь на каждом шагу контрасты. Я живу, например, теперь на лучшей улице. Прелестная чистая улица с домами в три этажа. Каждый дом — особняк хорошей архитектуры с прелестным газоном около. А на параллельной улице грязь страшная, дрянные домишки».

От 2 июля из Чикаго: «Во многом у нас очень ошибочные сведения об Америке. Многие отрасли промышленности стоят у них гораздо ниже, чем у нас. Вчера я провел день на громадном вагонном заводе. Осмотрели с большим интересом. Но представь себе, что все полотна, бельё, материи, стекла, зеркала они получают из Европы. Говорили с рабочими. Получают в среднем не менее 100 руб. в месяц. Труд рабочего здесь очень дорог, а интеллигентный труд оплачивается неважно. Богатеют аферами и рекламой. Поэтому все произведения промышленности здесь очень дороги. Дешево только то, что производится исключительно машинами. Изящных, интересных произведений нет. Машина подавляет человека. Вообще Америка меня разочаровала. Посмотреть и изучить все это было очень полезно и интересно, но турист не испытывает здесь наслаждения, удовольствия, не испытывает подъема духа, облагораживающего все».

От 11 июля из Чикаго: «Сегодня только получил, наконец, давно желаемое приглашение на завод всемогущей нефтяной компании и поеду туда в пятницу. Эта компания захватила все нефтяное дело в Америке и фактически воплощается в одном лице, Рокфело, некогда приказчика мелочной лавки, а в настоящее время обладателя несметных миллионов. Здесь много таких богачей, которые в юности имели ночлег в загородном парке, а теперь владеют миллионами. Это разжигает аппетит у других. Всякий мечтает сделаться миллионером. Погоня за деньгами — это род спорта здесь. Прибавь к этому природную энергичность и ты получишь представление о той кипучей деятельности, которая здесь всюду проявляется. При этом каждый чувствует себя свободным и независимым, никому подчиняться не согласен и требует, чтобы всякое его действие было оплачено. Труд простого рабочего оплачивается великолепно, поэтому здесь вовсе не видно различия в классах общества. Все классы смешаны, и каждый надеется подняться над общим уровнем путем богатства.

В результате некоторая грубость нравов в общем. Обычные приемы вежливости встречаются редко, но никто не позволит себя зато и третировать, кто бы он ни был... Женщины здесь пользуются большой свободой. Можно видеть массу женщин, разъезжающих на велосипедах. Учатся женщины вместе с мужчинами и усваивают мужские манеры, например свистят. На днях мы возвращались в конке. Вошли какие-то две хорошо одетые девицы (вообще женщины здесь франтят). Место свободное было одно и одна из них уселась рядом с проф. Ланговым; другая посмотрела несколько минут на него и, не говоря ни слова, уселась к нему на колени и так сидела все время, изредка только вставала на несколько минут, как бы давая ему отдохнуть. Вообще всех курьезов и не перескажешь. Много не нравится, но обаятельно действует жизнь и энергия, разлитая всюду. Здесь не видишь вовсе жалующихся, несчастных, беспомощных людей. Все действуют, все стремятся выбиться, и многим это удается. Сердечности здесь мало, каждому предоставлена свобода устраиваться самому, и кому не удастся, об этом мало сожалеют: сам виноват, ибо средств устроиться много».

От 17 июля из Чикаго: «Сегодня был очень любытный день. Во-первых, меня выбрали вице-президентом самого важного отдела, мануфактурного, международной комиссии. Президент — американец, вице-президент — я, секретарь — англичанин. Можешь ты себе представить эту комиссию, составленную из всех наций: англичане, немцы, итальянцы, испанцы и проч. Желал бы я, чтобы ты присутствовала на этом заседании и слышала сначала эти речи, потом баллотировку и, наконец, как американец по складам с большим трудом произносил мою фамилию. Какое разнообразие лиц, приемов, выражений! Выборы русского в вице-председатели — почет для России, и я не мог отказаться. Конечно, мне трудновато, потому что все незнакомо и все же не так-то легко объясняться по-английски. Я считаю этот выбор уже в значительной степени выполнением моей задачи здесь... В следующем собрании меня президент представил собранию и я должен был сказать речь. Я сказал (по-английски) следующее: леди и джентльмены! Я очень сожалею, что не могу выразить мою благодарность за избрание на языке страны так хорошо, как я этого желал бы. Я очень горжусь этим избранием ради меня лично и ради моей родины и сделаю все,

что могу для дела жюри великой Колумбовой выставки в Чикаго. Мне много хлопали. Вчера мне пришлось председательствовать. Делается это таким образом, что, когда председатель хочет вступить сам в спор, он сходит с кафедры и его место занимает вице-президент, т. е. я. Положение довольно трудное потому, что, кроме знания языка, нужно еще и знание парламентских обычаев. К счастью, секретарь у нас англичанин, он должен сидеть рядом со мной, и во всех затруднительных случаях я поручаю ему сказать. Относятся ко мне очень хорошо, и избрали меня уже в комиссию для разъяснения спорных пунктов. С президентом, очень умным и очень ловким господином, прекрасным оратором я в хороших отношениях. При всяком случае он ввертывает, что он имеет такого хорошего вице-президента. Вице-президента здесь все очень почитают, т. е. твоего супруга. Было также собрание химиков, в котором председательствовал здешний знаменитый Айра Ремзен. С ним мне нужно сойтись. Пока дело идет хорошо. А главное мне нужно подготовить свой отъезд. Я порядочно уже сделал и считаю себя вправе уехать в скором времени».

Вскоре после возвращения из Америки, 13 ноября 1893 г., Коновалов получает звание ординарного профессора.

В этот период заботы Коновалова были направлены главным образом на постройку новой химической лаборатории университета. Мы имели уже случай дать читателю представление о том крайне неудовлетворительном состоянии, в котором находилась лаборатория, когда Коновалов начал свою работу в университете. Университетские химики, начиная с Менделеева, положили много сил, чтобы получить разрешение на строительство нового лабораторного корпуса. Лишь в 1890 г. такое разрешение было получено, и Коновалов совместно с Меншуткиным с жаром берется за организацию постройки новой лаборатории. Работа эта, начавшаяся с хлопот по получению удобной территории, продолжалась более четырех лет и увенчалась созданием прекрасного по тогдашним временам и отпущенным скромным средствам лабораторного корпуса (ныне в нем размещается Научно-исследовательский химический институт Ленинградского университета).

В воскресенье, 16 октября 1894 г., состоялось торжественное открытие лаборатории. В своей речи Коновалов

назвал его важным событием в истории науки России. Подчеркнув значение оснащенности современных лабораторий для проведения химических исследований, он выразил надежду, что «отныне наша молодежь, ищущая твердых отчетливых знаний, будет иметь возможность находить их в новой лаборатории»³⁰.

Вслед за торжеством последовало много дней и месяцев напряженной работы по устройству и налаживанию оборудования и аппаратуры. Эта работа была завершена лишь в 1895 г.

Едва закончились хлопоты по строительству и оборудованию химической лаборатории, как Коновалов с головой окунается в новую работу сходного характера. Сначала 1895 г. он возглавляет организацию Станции технических испытаний на Всероссийской выставке 1896 г. в Нижнем Новгороде. За полтора года, проявив незаурядный дар организатора, он сумел обеспечить проектирование, постройку и оборудование станции. Конечно, эта огромная работа не могла не отразиться на его преподавательской деятельности. «Я теперь в больших хлопотах по снаряжению испытательной станции на выставке, — пишет он Менделееву. — Был перед праздником в Нижнем и на днях опять поеду. Здания выставки очень хороши, но устройство ее очень затруднительно... У меня сильнейшее желание поскорее разделаться с этими делами, которые слишком отвлекают от коренного дела»³¹.

Работа Коновалова на Нижегородской выставке укрепила его связи с высшей администрацией, в частности с тогдашним директором Департамента торговли и мануфактур В. И. Ковалевским. Эти связи влекли за собой новые поручения, по большей части весьма лестные, и не могли не отвлекать его от «коренного дела». В частности, лето 1900 г. Коновалов проводит в хлопотах по организации русского отдела и экспертизы на Всемирной выставке в Париже. Письмо Менделееву от 21 апреля 1900 г. дает некоторое представление о жизни Коновалова в этот период времени: «Мне не удалось выпрячься из экспертного дела. Для меня невозможно отказаться, если приходится разговаривать с В. И. (Ковалевским. — Авт.). Приходится теперь быть в непрерывных хлопотах, которые не дают никакой возможности заехать к вам. Надеюсь, что ваше нездоровье пройдет теперь с наступлением теплого времени.

Паспорт, ассигновка и план выставки будут вам на

дней доставлены... Вам интересно, я думаю, узнать, что у меня состоялось соглашение с А. Р. Шуляченко о назначении его также в состав жюри, о чем я сегодня представляю министру. Шуляченко может ехать 1 мая и к 4 мая будет на месте. Я тоже очень бы хотел уехать 1 мая. Не знаю только, успею ли покончить здесь все экспертные дела. Уезжать, оставивши что-либо неоконченным, опасно. Трудность для меня увеличивается тем, что, кроме экзаменов, еще и дворцовый мост разведен, так что на поездку сюда в канцелярию уходит много времени»³².

Со времени утверждения в звании профессора и женитьбы жизнь Коновалова как бы стабилизируется. В течение многих лет она не прерывается какими-либо большими или неожиданными событиями и с внешней стороны кажется постепенным, но неуклонным восхождением по ступеням служебной лестницы. Содержание же ее составляет поразительный по производительности и разносторонности труд. Подготовка и чтение лекций, лабораторные занятия со студентами и сотрудниками, научные исследования, разнообразные практические дела — со всем множеством этих обязанностей Коновалов успевает справляться, хотя они до предела заполняют его время. «Блестящий, талантливый, полный творческих сил, Дмитрий Петрович Коновалов был тогда на вершине своей славы», — вспоминает о 90-х годах Н. П. Вревская³³.

Этот, может быть, наиболее счастливый и плодотворный период жизни Коновалова продолжается до конца 1903 г., когда он соглашается занять предложенный ему административный пост — должность директора Горного института.

Сейчас трудно сказать, почему Коновалов сделал этот шаг. Быть может, его привлекала перспектива испытать свои силы в качестве руководителя крупнейшего научного учреждения, быть может, ему было лестно занять столь высокую должность. Так или иначе, но этот шаг был сделан, и с него начинается не только быстрый отход Коновалова от научной работы, но и длинная полоса тягостных поражений.

На рубеже XIX и XX столетий Горный институт выделялся среди остальных высших учебных заведений Петербурга сравнительно свободным режимом. В институте зародились и развились самостоятельные студенческие учреждения (столовая, библиотека, фонд взаимопомощи

и др.), которые в какой-то степени удовлетворяли духовные и материальные нужды студентов. Для обсуждения своих дел студенты свободно собирались на сходки. Начальство в лице директора и ученого совета не выражало желания вмешиваться во внутреннюю жизнь студентов.

Положение изменилось с приходом Коновалова. Как администратор, он и ранее отличался излишней педантичностью, приверженностью к порядку, часто гораздо более строгому, чем это было необходимо. Несомненно, что при назначении его директором института в высших сферах были учтены эти свойства характера Коновалова, и именно они определили его поведение как администратора.

Один из членов ученого совета (И. П. Долбня) рассказывал о первых неделях пребывания Коновалова на посту директора: «На Совете, в форменном мундире, Коновалов сказал трогательную речь, что вернулся в лоно Горного института, предложил легализовать студенческие учреждения. Речь его понравилась. Предложил выбрать комиссию для проведения реформ... Комиссия имела семь заседаний и ни к чему не пришла.казалось, что сам Коновалов стал на точку зрения Совета и решил ублажать министра одними отписками. По-видимому, все обстояло благополучно»³⁴.

Но тишина была предгрозовой. Вскоре произошли события, известные в истории под названием «коноваловского конфликта».

3 марта, обходя помещения института, Коновалов зашел в студенческий буфет, представлявший, по убеждению студентов, их автономную территорию. Этого новый директор не знал. Увидев на стене портрет А. Бебеля, Коновалов распорядился снять его. Этот поступок сам он объяснял следующим образом: «Главной причиной посещения являлась общая неудовлетворительность помещения института: так, третий и четвертый курсы не имели чертежных, и так как буфет находился среди чертежных, то я думал его превратить в чертежную. Портрет Бебеля, который я там увидел, мне не понравился, как портрет иностранца: как, в такой давней школе, выпустившей много деятелей, висит портрет не Мушкетова, не Барбот-де-Марни, что меня ничуть бы не удивило, а иностранца? Неужели мы еще долго будем жить чужим умом? Может быть, форма моих выражений была несколько резкой»³⁵.

Дальнейшие события развивались быстро. Через два дня после инцидента с портретом Бебеля собралась сходка студентов, которая послала к Коновалову своих депутатов с резолюцией, что «студенты надеются, что нарушение санкционированных Советом студенческих привилегий, могущее породить весьма нежелательный острый конфликт между студентами и дирекцией, впредь места иметь не будет».

Когда студенты сказали Коновалову, что они расценивают его поведение как «нетактичное отношение», он в резкой форме приказал им покинуть его кабинет. Тогда новая сходка студентов постановила: «Студенты Горного института, глубоко возмущенные непорядочным поступком г. Коновалова по отношению к их депутатам, заявляют членам Совета, что они более не считаются с Коноваловым как с членом Совета и его председателем, и предлагают профессорам присоединиться к этому постановлению»³⁶. Часть студентов приняла решение о забастовке. Поведение Коновалова как директора института не было одобрено и некоторыми профессорами. Они тоже собрались на совещание и решили отправиться к Коновалову, чтобы склонить его на примирение со студентами. Коновалов отверг это предложение, но согласился созвать 15 марта частное совещание Совета. На этом совещании Коновалов заявил, что он не допустит беспорядков в институте. Большинство Совета (восемь человек) поддержало линию директора, но группа из пяти профессоров (Долбня, Лутугин, Яковлев, Бауман и Богданович) решила подать в отставку.

Один из них (Лутугин) так охарактеризовал поведение Коновалова: «Г. Коновалов явился в институт как представитель господствовавшего в то время режима. Это не был идейный реакционер, а лишь исполнитель воли начальства. Коновалов получил миссию „упорядочить“ институт, и этим определилась вся его деятельность»³⁷.

Объективно подходя к этому вопросу, следует признать, что Лутугин был прав: в этой истории Коновалов выступил как поборник и проводник того общерусского академического режима, который был введен реакционным университетским уставом 1884 г.

Через год, по-видимому, искренне пытаясь исправить положение, виновник описанных событий должен был покинуть пост директора: 27 июня 1905 г. действительный статский советник Коновалов был «всемилоостивейше

уволен, согласно прошению», с должности директора Горного института. Но этим дело не кончилось. Коновалову пришлось пережить политическое поражение. Его имя завоевало дурную известность среди студентов города, хотя, как это часто бывает, многое было преувеличено, в частности, Коновалова совершенно ложно обвинили в политических связях с Плеве, тогдашним министром внутренних дел.

На сходке студентов Петербургского университета, состоявшейся 9 декабря 1904 г., они вынесли следующее постановление: «Считая деятельность Коновалова порождением самодержавного режима, мы выражаем наше требование, чтобы г. Коновалов сложил с себя звание профессора университета. Чтения лекций мы решили не допускать, так как иная форма протеста против Коновалова, как показал опыт прошлого года, невозможна». И действительно, студенты срывали все лекции Коновалова, и ему волей или неволей пришлось отступить и подать заявление об отставке.

Факультет был против этого решения. В делах физико-математического факультета мы разыскали краткую протокольную запись, датированную 13 октября 1906 г., в которой глухо отражаются эти события: «Факультет, узнав, что проф. Коновалов подал прошение об отставке, просил проф. Иностранцева уговорить Д. П. взять прошение обратно, а г. ректора не давать ходу означенному прошению»³⁸.

В своих воспоминаниях В. Н. Ипатьев пишет: «Я немедленно посетил проф. Коновалова и задал ему два вопроса: первое, согласился ли бы он бросить курс и второе, нет ли у него каких-нибудь возражений, чтобы я вел этот курс. Коновалов был очень тронут моим визитом и рассказал мне все детали „травли“. Он был очень возмущен тем, что факультет и ректор университета не пытались защитить его против несправедливых обвинений. Он хотел настаивать на праве предстать перед арбитражным судом, состоящим из профессорско-преподавательского состава и из студентов, с тем, чтобы оправдаться. (Значительно позже такой суд имел место. Председателем его был Зернов, профессор Технологического института. Суд полностью оправдал проф. Коновалова.) Проф. Коновалов не возражал против того, чтобы я читал лекции. Мы расстались наилучшими друзьями»³⁹.

На заседании Совета университета 30 сентября 1906 г. ректор высказал мнение, что «главной целью в настоящее время является удержать Д. П. Коновалова в университете. ...Коновалов — величина очень выдающаяся, замечательный ученый и прекрасный лектор. Поэтому потеря такой силы для университета слишком печальна; необходимо дело повести так, чтобы удержать Д. П. в университете... Я глубоко убежден, что пройдет этот психоз и лекции проф. Коновалова будут опять сопровождаться такими же аплодисментами, как и ранее».

Заседание вынесло следующее решение: «Совет, дорожа участием в университетской жизни проф. Коновалова как известного ученого и талантливого лектора, выражает желание, чтобы физико-математический факультет принял в скорейшем времени меры для устранения конфликта между проф. Коноваловым и студентами»⁴⁰.

Оповещенный об этом решении, Коновалов отвечает ректору письмом (от 16 октября 1906 г.), полным сдержанной горечи и достоинства:

«Милостивый государь Иван Иванович!

Не имея возможности прибыть сегодня лично в заседание Совета, прошу вас от моего имени выразить глубокую благодарность Совету за ту оценку моей деятельности в университете, которая мне была сообщена и которою я особенно дорожу теперь, покидая университет. Высокое звание профессора, которым я обязан С.-Петербургскому университету, я не могу далее сохранять, коль скоро оно, в моем лице, не внушает должного уважения.

Примите уверение в совершенном почтении и истинной преданности»⁴¹.

На ближайшем заседании Совета ректор сообщил о том, что Коновалов, несмотря на просьбы факультета, подал прошение об отставке и огласил его письмо. Совет единогласно постановил просить Коновалова в целях высших интересов науки и университета взять обратно поданное им прошение об отставке и остаться в университете. Ректора и деканов уполномочили отправиться к Коновалову, рассказать ему о постановлении Совета и убедить взять обратно прошение об отставке.

Постановление Совета не поколебало решения Коновалова об уходе из университета, но, по-видимому, побудило его остаться в университете до конца учебного года.

Лекций в это время он, очевидно, не читал, а был

занят свертыванием своих дел. На заседании факультета (27 октября) его избрали в «комиссию по приспособлению старого физического факультета к нуждам физико-химии»; весной 1907 г. он представил свои соображения об организации преподавания физической химии.

Перед уходом из университета Коновалов старался подытожить результаты проведенных здесь исследований. В конце 1906 г., после трехлетнего перерыва, он делает несколько сообщений в Русском физико-химическом обществе, сдает в печать две большие статьи («О взаимодействии тел в растворе по данным их упругости пара» и «О каталитическом действии кислот»). Обращает внимание прощальный, как бы отрешенный тон этих статей: если прежние публикации Коновалова всегда отражали процесс работы, наводили на мысль, что исследование продолжается, то эти последние статьи о давно полученных опытных данных носят подытоживающий и даже завещающий характер. Коновалов действительно прощался с научной работой.

Летом 1907 г. Коновалов был назначен на должность директора Горного департамента Министерства торговли и промышленности.

Что побудило Коновалова заняться такой сугубо организаторской работой? Несомненно, одна из причин — это то, что педагогическая деятельность в Петербурге была для него невозможна. Но эта причина имеет как бы негативный характер и не объясняет, почему Коновалов пошел именно на административную работу.

Не исключены здесь, конечно, и соображения карьеристского и денежного порядка, но, как нам кажется, главную роль сыграли два обстоятельства. С одной стороны, будучи еще не в силах разобраться в глубоких корнях происшедших с ним событий, — хотя первая русская революция должна была бы помочь ему в этом, — Коновалов потянулся к поприщу, где, как он полагал, было больше порядка и законности. С другой стороны, и следует думать, что это главное, Коновалов, убежденный сторонник промышленного развития России, подготовленный предыдущей организационно-практической работой к деятельности широкого размаха, должен был радоваться возможности приложить силы во всероссийском масштабе.

В начале XX в. вопросы химических, металлургических, электротехнических производств приобрели столь

важное значение, что для высших правительственных кругов потребовались лица, обладающие, с одной стороны, самостоятельным научным мышлением, а с другой — хорошо разбирающиеся в административных делах. Совершенно отчетливо выявилась необходимость обеспечить руководство промышленностью, в частности развивающейся, хотя и очень медленно, химической промышленностью и горным делом. Для этого был необходим знаток и металлургии, и химической технологии, и экономики. Таким знатоком был Коновалов, и он понимал, что для того, чтобы должным образом влиять на чиновников и промышленников, от которых в немалой степени зависел успех, нужно занимать высокий административный пост. Таким образом, можно думать, что уход Коновалова из науки был одновременно и вынужденным и добровольным.

Научная общественность страны своеобразно отметила этот уход, желая, по-видимому, и подчеркнуть свое уважение к Коновалову как к ученому, и выразить сожаление по поводу его ухода с научного поприща. В октябре 1907 г. Московское общество испытателей природы избрало Коновалова своим почетным членом за выдающиеся исследования по теории растворов; в 1909 г., отмечая 25-летие опубликования классической работы «Об упругости пара растворов», университет выпустил ее вторым изданием, снабдив двумя портретами Коновалова.

Итак, осенью 1907 г. Коновалов вступает на административное поприще. Менее чем через полгода после занятия должности директора Горного департамента он поднимается по служебной лестнице еще выше: 5 марта 1908 г. Коновалов был назначен товарищем министра торговли и промышленности; он занимает эту должность почти восемь лет.

Об этих годах жизни Коновалова известно очень немного. Напряженная организационная работа в столице чередуется с выездами на Украину и Урал, в Варшаву и Харьков, на Кавказ и в Сибирь. Конечно, большую часть времени отнимают не оставляющие отчетливых следов текущие административные дела; среди них, естественно, много формальных — утверждения, согласования, подписывание обильной текущей переписки. Нередко в качестве большого сановника Коновалов выступает с официальными приветствиями на различных торжествах, например, на юбилее своего бывшего учителя И. А. Тиме; на торжественном открытии нового здания Главной палаты мер и

весов — учреждения, созданием которого закончил свой жизненный труд его великий учитель Д. И. Менделеев и которое он сам возглавил 10 лет спустя.

Среди текущих дел Коновалов постоянно стремится содействовать развитию промышленности России, ускорять его с помощью использования научных достижений в области химии, металлургии, технологии. Трудно сказать, в какой мере все его усилия достигали цели, но в некоторых случаях они, безусловно, оправдывались.

Так продолжалось до конца 1915 г., а 5 января следующего года высочайшим указом Коновалову было «повелено присутствовать в Сенате». Это была почетная отставка от государственной деятельности. Инициирована ли она самим Коноваловым, понявшим безнадежность поддержки разваливающейся государственной машины царской России и увидевшим, что его работа не находит понимания и поддержки в правительстве, или, напротив, власти предрешающие сочли неудобным иметь слишком самостоятельного деятеля на высоком посту, мы не знаем.

Вероятно, Коновалов с облегчением освободился от бремени административных обязанностей, имея в виду возможность вернуться к научной работе.

Вскоре он получает приглашение в Петроградский технологический институт. «Учебный комитет, который давно уже желал видеть вас среди своих членов, высоко ценя ваши научные заслуги и ваш педагогический опыт, единогласно избрал вас в заседании 12 сего марта на должность профессора», — пишет ему директор института. Коновалов отвечает следующим письмом: «Милостивый государь Лев Петрович. Приношу в вашем лице мою сердечную благодарность учебному комитету Технологического института за высокую честь, оказанную мне избранием меня на должность профессора института. Буду очень счастлив приложить мои силы на научном поприще, в области, имеющей большое практическое значение. Я не скрываю от себя трудностей постановки на надлежащем уровне и в соответствии с потребностями промышленности вверяемого мне предмета. Поэтому я хотел бы, не откладывая, теперь же познакомиться с обстановкой преподавания и войти в связь с преподаванием смежных предметов с тем, чтобы до наступления летних вакансий установить состав курса и, если окажется нужным, принять меры к пополнению пособий преподавания»⁴².

Итак, в должности профессора Технологического института Коновалов вновь обращается к научно-педагогической деятельности. Ему уже 60 лет, но он полон энергии и жадно принимается за работу. В первые два учебных года (1916/17 и 1917/18) он занят созданием нового курса химической технологии. Одновременно возобновляет и научную работу: он проводит теоретический анализ отношений существующих между теплотой сгорания и строением органических веществ. Результаты исследований Коновалов докладывает в Русском физико-химическом обществе в мае 1918 г. и публикует в виде большой статьи в журнале Общества. Это — первые научные выступления Коновалова после более чем десятилетнего перерыва. Кроме того, он пытается продолжить экспериментальное изучение диссоциации твердых тел, прерванное им в 1904 г., подытоживает имеющиеся данные и планирует новые опыты. Однако эти планы не были осуществлены, возможно, из-за трудностей военного времени.

На лето 1918 г. Коновалов выезжает на родину, в Екатеринославскую губернию. Из-за начавшегося в Петрограде голода пребывание его там затянулось. Не исключено, что, выезжая из Петрограда, Коновалов рассчитывал уберечь семью от превратностей войны и революции. Но если это так, то выбор места, где можно было бы переждать историческую бурю, оказался на редкость неудачным: в 1917—1920 гг. власть в Екатеринославе менялась 25 раз! В разное время город занимали Красная Армия, немецкая армия, деникинцы (отряды генерала Шкуро) и бесчисленные банды, из которых особенно мрачную славу приобрела банда атамана Григорьева.

Когда Екатеринослав был оккупирован немцами, они, «зная, что Коновалов за величина, предлагали ему, уходя, увезти его со всей семьей и имуществом. „А разве вы могли бы оставить вашу родину“, — ответил он им. Отец был патриотом до мозга костей. Этот разговор с немцами я знаю со слов моей матери. Сам он никогда не выставлял своих дел напоказ» (Из воспоминаний О. Доброклонской).

В этой бурной тяжелой обстановке Коновалов много и напряженно работает. Будучи избран профессором университета и доцентом Горного института Екатеринослава, он ведет несколько учебных курсов.

Коновалов был одним из первых ученых старого поколения, начавших активно сотрудничать с Советской

властью. Его выбирают председателем Екатеринославского научно-технического отдела (ЕНТО), образованного в конце 1920 г., с целью привлечения научных и инженерных сил к решению практических производственных задач. Работая в ЕНТО, он организывает государственную химическую лабораторию, которая под его руководством успешно решает срочные практические задачи.

С окончанием гражданской войны и восстановлением нормальной жизни в стране Коновалов начинает думать о возвращении в Петроград. К этому его побуждают призывы со стороны старых товарищей-химиков, избрание в декабре 1921 г. по представлению В. Н. Ипатьева, Н. С. Курнакова, П. П. Лазарева и А. Е. Ферсмана в члены-корреспонденты Российской академии наук, приглашение — пока неофициальное — занять пост президента Главной палаты мер и весов. Обстановку этого времени хорошо передают три письма, которые привезла в Екатеринослав дочь Коновалова Елена Дмитриевна, выезжавшая в конце 1921 г. в Москву и Петроград.

Из письма Н. Д. Зелинского от 24 декабря 1921 г.: «Дорогой Дмитрий Петрович! Только поздней осенью этого года я получил достоверные первые сведения о вас и семье вашей от бывшего вашего слушателя по Екатеринославскому университету, кажется, Бродского, который почему-то желал перевестись в Московский университет. А сейчас мы имеем большое удовольствие часто видеть у себя вашу дочь и маленькую очаровательную внучку вашу. Через Елену Дмитриевну узнал, сколько горя и страдания обрушилось и на вашу семью. Узнал, к счастью, и о том, что вы, несмотря на пережитое и ныне переживаемое, пользуетесь здоровьем, много работаете и даже собираетесь к весне перебраться на жительство в Петербург.

Пользуюсь случаем, чтобы написать вам несколько строк и сказать, что с искренним чувством и глубоким волнением выслушали мы с женой рассказ Е. Д. о жизни вашей семьи за последние годы и о тяжелой болезни вашей. Пережили ли все мы, наконец, это сказочное и трагическое время в судьбах нашей родины?

Я с 17 года живу в Москве, как гриб прирос к своей лаборатории, никуда не двигаюсь и боюсь всяких поездок куда бы то ни было. Вот второй уже год как стали отапливать лабораторию и явилась возможность работать студентам и нам...»⁴³

Из письма В. Е. Тищенко от 28 декабря 1921 г.: «Дорогой Дмитрий Петрович! Пользуюсь случаем, чтобы послать вам несколько строчек. Об вашем житье-бытье кое-что слышал. Знаю, что вы скучаете, стремитесь в Петроград, слышал, что здесь очень хотели бы видеть вас во главе Палаты мер и весов. По отзывам лиц, более или менее беспристрастных, в Палате полный развал... Вас хотели бы видеть во главе Палаты как лицо, достаточно для всех авторитетное, чтобы всякого поставить на свое место, наладить и твердо держать порядок. Конечно, и мы были бы рады опять видеть вас в нашей среде, в Химическом обществе, которое с 1 февраля решило возобновить регулярные заседания в первый четверг каждого месяца, как было в прежние годы. В апреле или мае надеемся устроить III Менделеевский съезд, для которого уже теперь имеется более 80 заявленных докладов. Однако еще не имеется ни денег, ни пайков, ни квартир, все это надо охлопотать в Москве. Кстати, совет отдела химии постановил возобновить взимание членского взноса, так как иначе невозможно вести дела.

В университете у нас переходное время, ждем введения нового устава и новых порядков. Студентов и особенно студенток становится все больше, особенно на двух первых курсах, где к естественникам и химикам с прошлой осени прибавились медики...»⁴⁴

Из письма университетского ученика Коновалов В. А. Яковлева от 29 декабря 1921 г.: «Дорогой Дмитрий Петрович. Прежде всего позвольте поздравить вас с избранием членом-корреспондентом Российской академии наук, о чем поручил мне сообщить вам акад. Н. С. Курнаков... Мы возобновляем свою настоятельную просьбу, чтобы вы приняли на себя пост президента. Я прилагаю официальное письмо зам. уполн. Научн. техн. отд. в Петербурге. ...Я раскачал туго подвижного А. А. Яковкина написать вам прилагаемое его письмо по поводу вашего представления на кафедру технической химии в Технологическом институте... Вам будет дан высший ученый оклад (тогда это было 4,5 млн. руб. в месяц. — *Авт.*). Кроме того, с января первоклассные ученые наряду с пайком будут получать академическое обеспечение — 50 руб. золотых, что составит тоже 5 млн. За эти деньги не надо тратить времени на заработки, а можно быть только ученым. Ученые исследования оплачиваются особо по разным источникам финанси-

рования... Дорогой Дмитрий Петрович, решайтесь, все будет хорошо, а вы очутитесь в близкой вам всю жизнь сфере, вполне вас достойной. Здесь совсем не так уж плохо жить. Много новых журналов».

На официальный запрос о согласии на избрание президентом Главной палаты Коновалов ответил письмом, в котором писал: «Я выражаю готовность стать во главе учреждения, близкого моему сердцу, как связанное с именем Д. И. Менделеева и имеющее в составе моих учеников».

25 февраля 1922 г. в соответствии с новым положением в Метрологическом совете Главной палаты мер и весов состоялись выборы президента. В выборах участвовали представители от Российской академии наук (Н. С. Курнаков), от Русского физико-химического общества (О. Д. Хвольсон) и от НТО Высшего Совета Народного Хозяйства (Н. М. Егоров). Закрытым голосованием (11 за и 1 против) был избран Коновалов. Через два дня ему была послана телеграмма: «Метрологический совет Главной палаты мер и весов в своем заседании 25 февраля сего года избрал вас президентом Главной палаты мер и весов. Согласно Положению о Палате, избрание считается окончательным и не требующим дальнейшего утверждения. Почетный председатель Метрологического совета Орест Хвольсон».

В марте этого года Коновалов приступает к работе в должности президента Главной палаты и председателя вновь образованного Метрологического совета.

«Помню, с каким волнением ожидали приезда Д. П. Коновалова из Днепропетровска (Екатеринослава) все сотрудники Палаты, — пишет А. В. Скворцов. — Особенно волновался я, потому что мне предстояло стать, по роду своей службы, под его непосредственное руководство ближайшим его сотрудником. Учитывая высокие посты, которые в свое время занимал Коновалов, я думал, что он будет очень требовательным и высокомерным. Однако мои опасения были напрасны. В действительности Дмитрий Петрович оказался очень простым, внимательным и высококультурным, с „человечной“ душой. Сейчас я с искренним удовольствием и большой признательностью вспоминаю свою работу с Д. П. Коноваловым, который, несмотря на разность служебного положения между им и мной, всегда с большим вниманием и доброю относился ко мне»⁴⁵.

Коновалов занял почетный и ответственный пост пре-

зидента Главной палаты в трудное для страны время: царил послевойенная разруха, народное хозяйство едва-едва начинало подниматься, буквально на каждом шагу остро чувствовались недостатки и нехватки. Все начинания встречали почти непреодолимые препятствия: ремонт помещений и набор штатов, приобретение оборудования и налаживание организационной структуры учреждения, создание новых, насущно необходимых лабораторий и организация поверочного дела в стране, пропаганда метрологических знаний и установление связей с зарубежными метрологическими учреждениями.

Коновалов с юношеской энергией принимается за все эти и многие другие дела, направленные на возрождение Главной палаты мер и весов, на организацию в ней метрологических исследований, на налаживание поверочного дела в Советском Союзе. В автобиографии Коновалов не без гордости писал о своей работе: «Будучи избран в 1922 г. президентом Главной палаты мер и весов, я не без некоторых колебаний оставил Екатеринослав, однако здесь в Палате, организованной Д. И. Менделеевым, и в Академии наук, куда я вскоре вступил, и в Технологическом институте, куда я вернулся, встретив знакомую мне среду, я почувствовал себя «дома» и смог с полной энергией отдаться работе. Здесь в Главной палате передо мною открылась возможность работать над распространением в народном хозяйстве точных методов измерений, без чего современная промышленность не может успешно разрешать свои задачи. Найдя Палату с промокающими крышами, с неотапливаемыми помещениями, лабораториями, с недостаточным, частью устарелым оборудованием и сильно поредевшим персоналом, я сейчас через четыре года с удовлетворением вижу ее в полном порядке, усиленную значительным числом выдающихся специалистов и ее многочисленные лаборатории, почти полностью снабженные современными приборами».

В 1926 г., когда успех деятельности Коновалова на посту президента Главной палаты полностью определился, он был введен в члены Совета и Коллегии научно-технического управления ВСНХ.

Вскоре после переезда в Петроград, 1 ноября 1922 г., кандидатура Коновалова была выдвинута в действительные члены Академии наук по химии, избрание состоялось 13 января 1923 г.

Крайне напряженная организационная работа не истощивала всех сил Коновалова, хотя в это время ему было около семидесяти лет. С возвращением в Петроград Коновалов вновь занимает кафедру минеральной технологии Технологического института, продолжает разрабатывать свой курс, в результате чего появилось превосходное руководство «Материалы и процессы химической технологии», вышедшее в 1924—1925 гг. В научных кругах эта книга была встречена с большой радостью. «Позвольте горячо поблагодарить вас за 1 и 2 части „Материалов и процессов химической технологии“, которые я сегодня получил, — пишет Коновалову Реформатский. — Мне очень хотелось бы вложить в эту благодарность не только акт простой вежливости, но нечто большее, что выразило бы то глубокое уважение и ту любовь, которые много-много лет я питаю к вам. В русской химической семье вы теперь являетесь старейшим патриархом, старейшим общим нашим учителем, к голосу которого мы так чутко прислушиваемся на протяжении уже нескольких десятков лет. И понятно, что я с особенным удовольствием прочту ваши „Материалы“».

Коновалов возобновляет исследования по теплоте сгорания органических веществ в связи с их строением. В 1923 г. он опубликовал статьи «О теплотворной способности углеродистых веществ» и «Термохимия углерода». В 1924 г. он сделал на эти темы доклад на II съезде научных деятелей по металлургии, а в 1925 г. — на IV Менделеевском съезде сообщил о работе по теплоте сгорания циклических углеводородов; последняя была напечатана в Докладах Академии наук, а затем опубликована за рубежом.

Вместе с тем Коновалов ведет и большую общественно-научную работу. Он руководит отделом химии Русского физико-химического общества; несколько раз его избирают президентом этого Общества. На IV Менделеевском съезде, который состоялся в Москве в сентябре 1925 г., Коновалов был председателем. На одном из общих собраний съезда он произнес глубоко содержательную яркую речь «О русской химической промышленности».

Много внимания Коновалов уделяет привлечению в Академию наук способных ученых; об этом свидетельствуют многочисленные представления, подписанные им совместно с другими академиками. Он заботится об уста-

новлении международных научных связей, представляет выдающихся зарубежных ученых в члены Академии наук, входит с ними в контакт при научных командировках (в 1924, 1927 и 1928 гг.) и путем переписки. Сохранилось письмо видного французского химика Урбэна к Коновалову от 9 января 1926 г.: «Мой дорогой коллега! Ваша любезность, честь, которую вы мне оказали, посылая ваше сообщение о вашей прекрасной работе о теплоте сгорания циклических углеводов, и которую оказала мне ваша Академия наук, избрав меня своим членом-корреспондентом, — все это привело меня в смущение... Не разрешите ли вы из основного содержания вашего сообщения сделать выдержку в виде заметки, которая будет опубликована под вашим именем в Парижской академии наук?..

Вот уже более трех месяцев я сижу дома, не имея возможности заняться никакой непрерывной работой. Я очень ослабел, проведя шесть недель в постели с температурой 40—41° и без еды более месяца... Именно этим объясняется запоздание с посылкой вам обещанной мною статьи. К счастью, еще до своей болезни я полностью закончил ее первую редакцию. Но я не был вполне удовлетворен и боялся, что не написал в духе, подходящем для книги, для которой она предназначена. То, что вы мне сказали, позволяет мне изменить смысл, который соответствует Основам (речь идет о статье Урбэна о редкоземельных элементах для девятого издания «Основ химии». — *Авт.*).

Отвечая на очень милое письмо, которое мне передал парижский представитель советской прессы, относительно годовщины вашей Академии, я высказал восхищение, которое вызывали у меня Менделеев и вы сами. Для меня было сюрпризом увидеть это письмо в печати. Я был счастлив, потому что этому предшествовал день, когда Академия, к которой вы принадлежите, решила, безусловно по вашему предложению, присоединить меня к своим членам-корреспондентам. И очень мало вероятно, чтобы вы смогли прочесть французский журнал, в котором я высказал вам свою похвалу. Сблаговолите принять, мой дорогой коллега, выражение моих сердечных чувств и полной преданности»⁴⁶.

В 1924—1928 гг. Коновалов руководит подготовкой посмертного издания «Основ химии». С 1927 г. по предложению В. И. Вернадского он участвует в работах комиссии по истории знаний, в частности пишет статью о Берто

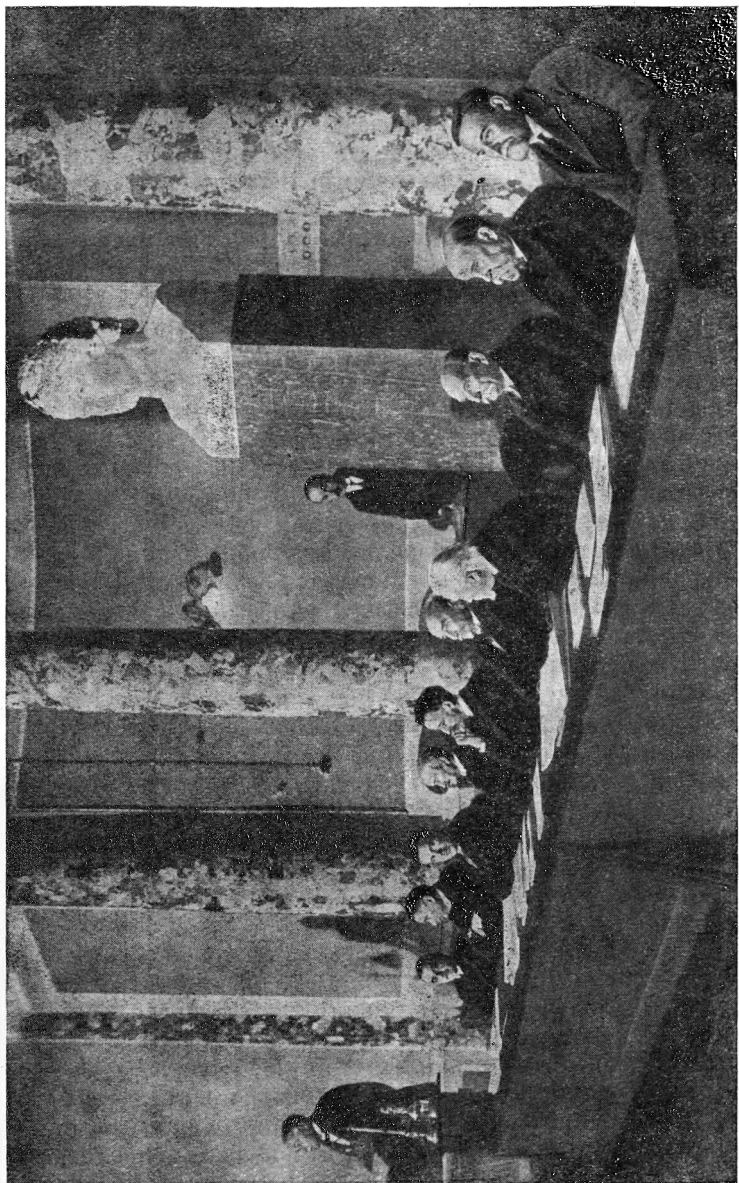
(в октябре этого года он выступает с приветствием от Академии наук СССР на праздновании 100-летия со дня рождения), а в 1928 г. пишет воспоминания о Бутлерове.

9 декабря 1928 г. в Академии наук состоялось чествование Коновалова в связи с 50-летием его научной деятельности, организованное Академией наук, Русским физико-химическим обществом и Главной палатой мер и весов. Торжественное заседание было многочленным, присутствовали академики, профессора, студенты, ученики, сотрудники и почитатели Коновалова. Президент Международного комитета мер и весов Вито Вольтерра писал: «50-летие его ученой деятельности побудило всех русских физиков и химиков, к которым присоединились также физики и химики со всего света, почтить в его лице ученого, открывшего новые законы, обогатив, таким образом, духовное достояние всего мира». В. И. Вернадский, приветствуя Коновалова, выразил чувства глубокого уважения к юбиляру и дал высокую оценку его научного творчества.

Приветствие от Академии наук прочитал президент А. П. Карпинский:

«Глубокоуважаемый Дмитрий Петрович! Академия наук СССР приветствует вас, своего действительного члена в день празднования пятидесятилетнего юбилея вашей блестящей научной, педагогической и общественной деятельности.

Получив широкое естественно-историческое образование сначала в Горном институте, старейшей высшей технической школе нашей страны, а затем в Петербургском университете, где в то время учили Д. И. Менделеев и А. М. Бутлеров, вы дополнили его в Страсбургском университете — тогда одном из наиболее крупных научных центров Германии. Во всеоружии современной науки вы уже в ранней работе «Об упругости пара растворов» обнаружили талант и качества первоклассного исследователя: оригинальность, смелость и ясность испытующей мысли, изящество экспериментального ее осуществления. Эта работа по справедливости считается классической. Установленные ею «законы Коновалова» доставили вам всемирную известность и обеспечили навсегда вашему имени почетное место в истории химической науки. Значение этой работы непрерывно возрастает с течением времени и в науке, и в технике. Она является основой как лабораторных, так и грандиозных заводских процессов фракционирован-



*Юбилей Коновалова. Выступает А. А. Байков
(публикуется впервые)*

ной перегонки. Ряд дальнейших выдающихся ваших работ посвящен изучению природы растворов и проявления в них химизма — вопросу, завещанному русским химикам Д. И. Менделеевым. ...34 лет от роду вы явились непосредственным преемником Д. И. Менделеева на его кафедре в Петербургском университете. Ваш замечательный ораторский и лекторский талант неизменно привлекал на лекции учащихся, и ваша аудитория всегда была полна. Помимо университета, вы преподавали различные отделы теоретической и прикладной химии в ряде высших технических школ.

Результатом вашей исследовательской и научно-педагогической деятельности явилась оригинальная школа русских физико-химиков. Она деятельно и успешно ведет исследовательскую работу.

Ваша общественная деятельность протекала прежде всего в научных обществах, особенно в Русском физико-химическом обществе; в последние годы вы неоднократно возглавляли русскую химию на посту председателя Отделения химии и президента Общества. Научно-исследовательская работа, широкое специальное образование и близкое знакомство с промышленностью Соединенных Штатов Северной Америки тесно связали вас и с нашей промышленностью; одно время вы управляли горным делом, а затем в течение ряда лет и всю промышленность нашей страны.

Ныне, на посту президента Главной палаты мер и весов, вы снова являетесь преемником Д. И. Менделеева. Длинный и славный полувековой путь доблестно пройден вами, глубокоуважаемый Дмитрий Петрович. В начале второго полувека неустанной работы Академия наук СССР с радостью видит вас бодрым и деятельным и желает вам дальнейших успехов на пользу нашей науки и обновленной страны»⁴⁷.

До глубокой старости Коновалов сохранял свежесть ума и ясность мысли. Но организм его дряхлел. Последние рукописи, в частности воспоминания о Бутлерове, написаны старческим дрожащим почерком, трогательно и больно видеть неровные, прерывистые линии букв, выведенные рукой человека, тело которого состарилось раньше, чем его дух. В последние годы Коновалов заметно оглох, однако это не мешало ему и выступать с докладами, и слушать их. «Однажды я встретил его в профессорской (Техноло-

гического института.— *Авт.*), — вспоминает Курбатов, — на другой день после моего доклада и притом нелегкого, потому что говорилось о возможности построить новую теорию света. Одновременно с приветствием он мне сказал: „Ваш доклад был очень интересен, но поговорим о следующих частностях“ и назвал два места, требующих, по его мнению, разъяснения. У меня вырвалось: „Так неужели вы все слышали, ведь там большое расстояние от кафедры до первого ряда?“ „Слышал я все, но не ушами, я вижу все, что вы говорите, по движению ваших губ“»⁴⁸.

В конце 1926 г. Коновалов серьезно заболел; воспаление легких, осложнившееся сердечным недугом (грудная жаба), надолго приковало его к постели. Заботами семьи и товарищей здоровье его было восстановлено, и во второй половине 1927 г. он снова плодотворно работает. Но силы его уже иссякают.

В конце 1928 г. Коновалов был командирован в Париж для участия в Международной метрической конференции в качестве делегата СССР. Там он простудился и почти все время пребывания в Париже чувствовал себя плохо. Возвратившись в Ленинград, он продолжал исполнять обязанности президента Палаты мер и весов, но часто жаловался на недомогание. Уже тяжело больной, с повышенной температурой, он диктовал в своем рабочем кабинете речь: «Периодическая система Д. И. Менделеева и новая химия» для торжественного годового собрания Академии наук 1929 г.

Но эту речь он уже не смог докончить. Болезнь приковала его к постели, и через несколько дней его не стало. За несколько часов до смерти Дмитрий Петрович беспокоился, что не сможет участвовать в заседании комиссии по новому (десятому) изданию «Основ химии». Оправдались его слова, сказанные дочери: «Я буду работать, пока не сломаюсь».

Скончался Д. П. Коновалов от воспаления легких 6 января 1929 г. на 73-м году жизни.

Смерть Коновалова была тяжелой утратой для отечественной и мировой науки. Его кончина вызвала глубокую боль в сердцах его многих коллег и учеников.

Получив телеграмму о кончине Коновалова, президент Парижской палаты мер и весов Гильом в письме жене Коновалова пишет: «Г. Коновалов был из тех людей, которых, узнав, нельзя не полюбить. Его глубокая ясность в

соединении с тем, что в нем чувствовалось высшего, требовала уважения и вызывали привязанность...»⁴⁹

В письме президента Международного комитета мер и весов Вито Вольтерра говорится: «Милостивая государыня! Тяжелая утрата, причинившая вам горе, жестоко поразила и нас. Хотя только недавно избранный в члены Международного комитета мер и весов г. Коновалов приобрел там большой авторитет, благодаря своему славному прошлому. Гениальный химик, он сразу понял задачу своих новых обязанностей в Главной палате и, следуя традициям, оставленным ему Менделеевым, он тотчас же стал близок к области метрологии. Его преданность нашему делу никогда ему не изменяла. Прибыв сначала на общую конференцию в 1927 г., он снова посетил Париж в прошлом году для сессии Совещательного комитета. Там-то мне пришлось увидеть его в последний раз»⁵⁰.

В. Е. Тищенко в речи на заседании Отделения прикладной химии Русского физико-химического общества сказал: «В лице Дмитрия Петровича ушел из жизни человек высоких дарований, с ясным, проицательным умом, сильный духом, сильный волею, сильный сознанием долга и любовью к труду»⁵¹.

В телеграмме Н. М. Кижнера из Томска сказано: «С именем Коновалова связана одна из лучших страниц русской химической летописи»⁵².



Основным содержанием жизни Дмитрия Петровича Коновалова был труд. Всю жизнь до последних дней он работал много и напряженно. Высокой продуктивности труда Коновалов достигал четкой организацией своей работы. Он умело систематизировал дела, точно распределял время, поддерживал устойчивый режим занятий.

По некоторым выступлениям и письмам Коновалов может показаться человеком не только сдержанным, но и слишком рассудочным, сухим, даже черствым. Но это не так. При всей внешней суровости и сдержанности Коновалов был человеком очень отзывчивым, добрым и заботливым по отношению к окружающим его людям. Несмотря на внешнюю суровость, он обладал удивительно жизнелюбивым и жизнерадостным характером, был по-хорошему жаден до всего вокруг, любил веселиться в кругу друзей и близких, был интересным и остроумным собеседником.

В больших делах и в ежедневных поступках, в симпатиях и антипатиях Коновалов всегда был цельным, прямым, принципиальным, но как исторический образ оставляет впечатление некоей непоследовательности. Действительно, с одной стороны, это неутомимый труженик науки, а с другой — преуспевающий сановник, высоко поднявшийся по служебной лестнице. Говоря словами поэта, Коновалов как бы «чернорабочий и белоручка» одновременно.

Корни этого очевидного для нас раздвоения — в особенностях эпохи, определившей его мировоззрение. Устоявшаяся патриархальная обстановка богатой помещичьей семьи должна была с детских лет укрепить в Коновалове сознание правильности и благополучия существующего строя жизни. Атмосфера 80-х годов, когда молодой Коновалов начал самостоятельную жизнь и работу, не давала возможности человеку его круга узнать о демократических и социалистических идеях иначе, как в полицейском освещении. Все это способствовало закреплению благонамеренной приверженности Коновалова к порядку, оформлению его общественных взглядов в духе официальной идеологии.

Вместе с тем годы становления мировоззрения Коновалова отмечены необычайным подъемом капиталистической промышленности России. И это не могло не направить развитие мировоззрения Коновалова по определенному руслу.

Коновалов всегда выступал как убежденный сторонник промышленного развития страны. Но наряду с этим не мог не чувствовать духовной, идейной нищеты общества, которую приносит с собой последовательное капиталистическое развитие. Правда, он не связывал осуждаемого им духовного оскудения общества ни с капитализмом вообще, ни с отечественным капитализмом, ни с официальной идеологией царской России.

Коновалов рассчитывал использовать капитализм в качестве движущей силы промышленного развития страны, которое он считал необходимым для процветания России. При этом он стремился сделать эту движущую силу общепользуемой, надеялся, что частную инициативу можно направить на общее благо. Ему казалось, что интеллигенция может планировать деятельность отдельных предпринимателей, направляя ее на благо родины. «Я убежден в необходимости возможно разносторонней промышленной деятельности в нашем отечестве, — пишет он. — Только она одна

дает спокойствие и уверенность в будущем. Только такая промышленность способствует развитию интеллигентных сил страны. Пусть же наша промышленность развивается прежде всего для внутренних потребностей страны, ради расширения знаний, ради подъема культуры страны».

Надежды на «просвещенный капитализм» Коновалов сохранял долго, может быть, до самой революции. И, по-видимому, лишь в 20-х годах он понял, что возможно промышленное преобразование России на совсем иных началах. При этом самой идее промышленного подъема и национального богатства страны он остался неизменно верен. Об этом свидетельствует, в частности, его речь на IV Менделеевском съезде «О русской химической промышленности»; в ней он говорит: «Наша химическая промышленность страдала дефектами, обрекавшими ее на зависимое существование. Теперь настал решительный момент. Сохранит ли она это зависимое положение или выйдет на путь самостоятельного широкого развития. Химическая промышленность слагается из огромного числа производств, взаимно связанных и друг друга питающих. Если изъять значительную часть из этого круга производств, то промышленность уподобится организму, лишенному значительной части своих органов и потому слабосильному, требующему посторонней помощи. Такой была наша химическая промышленность перед войной.

Если мы хотим обеспечить для нашей химической промышленности самостоятельное и широкое существование, мы должны теперь же, выражаясь модным языком, начать наступление по всему фронту. Если мы двинем вперед только некоторые части, будем организовывать только некоторые новые производства, то остальные отсталые будут тянуть их назад. Нельзя оставлять неудовлетворенными такие важные потребности, как потребности врачебного дела или земледелия, но не следует пренебрегать и небольшими второстепенными производствами. Большое число объединенных производств придает живучесть целому. Неудачи в одном покрываются успехами в другом»⁵³.

Учитывая все сказанное, было бы неправильным приклеивать к Коновалову ярлычок «слуга буржуазии». Как ни путаны его экономические представления, нас примиряет с ними лежащее в их основе искреннее, горячее и деятельное желание видеть свою страну цветущей, богатой, счастливой.

Гораздо менее симпатично общественно-политическое лицо Коновалова. Долгие годы стоял он на позициях официальной идеологии. Именно это привело его на пост директора Горного института, вызвало описанный выше «коноваловский конфликт», поставило его в тяжелое, даже трагическое положение в годы революционного подъема и первой русской революции. Убеждения Коновалова привели его к уходу из университета, к длительному отрыву от научной работы, что было потерей и для университета, и, вероятно, для самого Коновалова.

Привязав себя к государственной колеснице царской России в последнее десятилетие ее существования, Коновалов еще дальше отошел от возможности понять и принять революцию. На первый взгляд, он должен был оказаться по ту сторону баррикад, но этого не произошло. Напротив, мы видим, что Коновалов становится одним из первых ученых старого поколения, начавших работать в советских учреждениях. Отсюда следует, что писать его общественное лицо одной черной краской — грубое заблуждение. Такой портрет не поможет понять сложную противоречивую натуру крупного русского ученого.

На своем жизненном пути Коновалов неизбежно должен был сталкиваться с резким несоответствием между фактами действительности и представлением о правильности того общественного порядка, которому он убежденно служил. Опыт административной работы, несомненно, ускорил процесс утраты иллюзий о капиталистическом развитии России. И не потому ли Коновалов оставил пост товарища министра, что разочарование было слишком сильным?

Мы не знаем, как встретил Коновалов Октябрьскую революцию, не знаем о его настроениях и намерениях в бурные и трагические годы потрясений. Вероятно, в эти годы мучительно менялись многие представления Коновалова, но мы думаем, что подготовка к этому шла ранее, иначе вряд ли он смог бы спокойно примириться с потерей того, что отняла у него революция. А о том, что это именно так и было, свидетельствуют воспоминания Курбатова: «Хотя он потерял и высокий государственный пост, и весьма крупное состояние, однако в его словах мне ни разу не пришлось заметить даже намек на досаду или скрытое злорадство. Произошло то, — говорил он, — что должно было произойти в России по историческим причинам, в том

числе и по неумению правящей верхушки оценить необходимость научного и технического развития государства: и все должны подчиниться и выполнять ту работу, которая им назначена в этой труднейшей перестройке государства»⁵⁴.

Итак, главные «теоретические», если можно так выразиться, основы мировоззрения Коновалова потерпели крушение на его глазах: не оправдались ни надежды на просвещенный капитализм, ни уверенность в правильности общественного строя России. Для человека, которому было за шестьдесят, это могло стать полным духовным крахом. Что же удержало Коновалова от такого краха? Ответ нам представляется ясным: любовь к родине, любовь к труду.

Глава вторая

•

У Ч Е Н Ы Й

Учение о растворах. Химическая термодинамика. Теория гетерогенных равновесий. Критические явления в растворах. Термодинамика растворов. Химическое равновесие. Химическая кинетика. Теория жидкостей. Термохимия. Эксперимент и теория. Наука и практика.

Д. П. Коновалов начал свои химические исследования на рубеже 70—80-х годов прошлого века. Это были годы, когда еще продолжалась борьба за теорию химического строения, еще не отзвучали споры о понятии атома и молекулы, многие ученые, особенно французы (Бертло и др.), оставались приверженцами теории эквивалентов. Огромное число химиков работало в то время в области органической химии, и больше всего пищи для борьбы мнений и идей, для окончательного утверждения атомно-молекулярных представлений давала именно эта область науки. Синтетики открывали одно вещество за другим, изучали их свойства, и эта работа казалась главной, здесь и пролегалла столбовая дорога химии для большинства ее деятелей.

Но в недрах химии уже появились ростки новой науки — физической химии¹. Периодический закон Д. И. Менделеева и химическая теория строения А. М. Бутлерова как бы завершили накопительский классификационный период развития химии, в течение которого главными объектами изучения были состав и свойства веществ. Уже с начала второй половины XIX в. в химии возобновляется сначала мало заметно, затем уже отчетливо интерес к изучению химических превращений, к законам, которыми они управляются.

В центре нарождавшейся новой науки оказался химический процесс как таковой — его скорость, явления, его сопровождающие, прежде всего тепловые. В связи с этим развивается изучение состояния вещества — газообразного, жидкого, твердого и растворенного, поскольку именно

состоянием реагирующих веществ определяется механизм реакций. Важное место в физической химии заняло учение о химических равновесиях и о растворах, ибо растворы — не только особое состояние вещества, но и особая категория их химического равновесия. Из всех этих проблем, как из горсти семян, выросло большое дерево физической химии с многочисленными ветвями, ветками и веточками, которые, переплетаясь, срастаясь и расходясь вновь, образовали современную могучую химию.

Во времена начала научной деятельности Коновалова уже были видны побеги главных ветвей физической химии: химическая термодинамика, химические равновесия, химическая кинетика и учение о растворах.

Оценить значение Коновалова как ученого легче всего по работам первого десятилетия его деятельности. С самого начала он столкнулся с клубком переплетенных между собой вопросов, разработка каждого из которых могла бы занять не одну, а много жизней. Коновалов же взялся за разрешение всех этих проблем в совокупности: ни одна из названных областей не была им оставлена, в каждой из них он сказал новое слово. Разрабатывая в том или ином конкретном исследовании преимущественно одну проблему, он постоянно принимал во внимание и все остальные, с нею связанные. Эту важнейшую черту творчества Коновалова следует иметь в виду, обращаясь к отдельным направлениям в его исследованиях.

В научной биографии Коновалова первым из этих направлений явилось учение о растворах.

Учение о растворах

В 80-х годах XIX в. существовало две теории, объясняющие природу растворов: химическая, развиваемая Д. И. Менделеевым, и физико-механическая сторонниками которой были многие западноевропейские ученые².

Менделеев и его последователи в своих исследованиях природы растворов обращали внимание на взаимодействие растворенного вещества с растворителем, на ассоциационно-диссоциационные процессы, происходящие в растворах, тогда как сторонники физико-механических теорий почти совсем не обращали внимания на эту важную сторону большой проблемы.

80-е годы XIX в. ознаменованы большими успехами физической теории растворов. Осмотическая теория Вант-Гоффа, дополненная теорией электролитической диссоциации Аррениуса, впервые в истории учения о растворах не только осветила с единой точки зрения массу фактов, но и дала их количественную трактовку; в короткое время эти теории завоевали многочисленных приверженцев во всех странах. Вместе с тем менделеевская теория растворов (ее неточно называли гидратной) подверглась резким нападкам со стороны «ионистов»; известно, в частности, ироническое замечание Нернста относительно «так называемой гидратной теории, которая еще должна доказать свое право на существование»³.

Вместе с Менделеевым и многими другими русскими химиками Коновалов с присущей ему эрудицией, с блестящим ораторским мастерством и страстностью полемиста выступил на защиту химической теории растворов и ...против теории электролитической диссоциации: как это не раз бывало в истории науки, взгляды, дополняющие друг друга, кажутся вначале взаимоисключающими.

Сейчас уже трудно передать накаленную атмосферу споров, кипевших на заседаниях Русского физико-химического общества, на съездах естествоиспытателей, везде, где могли обменяться мнениями сторонники и противники новых воззрений. Протоколы этих встреч, заключенные в многочисленных выпусках журнала Русского физико-химического общества, хранят лишь слабый отзвук тогдашних битв. Курбатов вспоминает, например, как на одном из собраний, когда речь зашла об ионах хлора в растворе, Коновалов вскочил с места с резким выкриком: «Если они свободны, то почему же они не воняют?!»

Как последователь менделеевского учения о растворах он не мог примириться с чисто механическим подходом «ионистов» к природе растворов.

Несогласие Коновалова с теорией электролитической диссоциации было обусловлено тем, что сторонники физической теории растворов не учитывали химического взаимодействия между компонентами раствора. Конечно, отрицание ионов в растворе — ошибка, но не более грубая, чем отказ от идеи химизма. Много лет спустя, когда время примирило обе эти крайности, Коновалов мог с полным правом писать: «Без идеи химизма оказалось невозможным разбираться во всей совокупности свойств растворов... К закон-

ченной теории растворов мы придем только тогда, когда в ней будет отведено должное место выдвинутой Менделеевым идее о действии химических сил в растворах»⁴.

Коновалов — не просто сторонник, а виднейший последователь менделеевского учения о растворах. И в экспериментальных работах, и в частных выводах, и в общем вопросе о природе растворов Коновалов пошел дальше Менделеева, который, по его же собственным словам, разрабатывал «преимущественно химическую сторону растворов». Конечно, Менделеев охватывал проблему в целом, понимал «химическую и физическую стороны растворения» и считал «необходимым согласовать обе стороны дела», но одним из первых ученых в мировой науке, положивших начало фактическому объединению «физической» и «химической» концепций в учении о растворах, стал все же Коновалов.

«Я рассматриваю растворы, — писал он, — как результат взаимодействия тел, как системы, подверженные действию тех же причин, которыми обуславливается и образование определенных соединений. Образование в растворе определенных соединений, хотя бы в состоянии диссоциации, нельзя считать неизбежным результатом действия этих причин, а лишь конечной его стадией, подобно тому, как в газах взаимодействие однородных частиц, проявляющееся и до сжигания, влечет за собой это последнее лишь при переходе критических условий. Можно себе представить растворы, в которых процесс образования определенного соединения почти закончен и частицы его компонентов присутствуют лишь в ничтожном числе, но мыслимы и такие растворы, в которых процесс ассоциации и не начинался. В таких „идеальных“ растворах действия тел друг на друга производятся всею их массой и в то же время должны подчиняться закону химического действия (масс. — Авт.)»⁵.

Развивая идею Менделеева о взаимодействии растворенного вещества с растворителем, Коновалов представлял себе это явление следующим образом: «Образуя раствор, частицы веществ не лишаются самостоятельного поступательного движения, но это движение является измененным, что и служит признаком взаимодействия»⁶.

Отсюда понятен его выбор в качестве объекта исследования магистерской диссертации давления пара растворов. «Исходя именно из этого положения, что изменение

живой силы поступательного движения частиц может служить характеристикой взаимодействия веществ, образующих раствор, я предпринял изучение упругости пара растворов жидкостей в жидкостях», — пишет Коновалов. Такая постановка вопроса была под силу только очень крупному и проницательному физико-химику. Она свидетельствует о глубоком проникновении как в явления взаимодействия веществ в растворе, так и в молекулярно-кинетическую природу давления насыщенного пара.

Эти соображения подтверждают не только тот факт, что Коновалов был прямым последователем Менделеева *, но и то, что он выступил как основоположник особого направления в изучении растворов, точнее в изучении взаимодействия между компонентами раствора, направления, основанного на измерении давления пара растворов. Исследования этого направления развивались затем самим Коноваловым и многими отечественными и зарубежными физико-химиками.

Оставим теперь на время магистерскую диссертацию Коновалова и обратимся к другим его работам, направленным на поддержку и развитие менделеевского учения о растворах.

Начиная с 1890 г., Коновалов занялся систематическими экспериментальными исследованиями, направленными на доказательство химизма в растворах и на отыскание явлений, которые могли бы быть объяснены именно с помощью химической, а не физической теории растворов. Стремясь выяснить причины возникновения электропроводности растворов, Коновалов подверг систематическому изучению двойные системы, образованные ароматическими аминами и жирными кислотами (анилин, метиланилин, ортолуидин, диметиланилин с уксусной кислотой, анилин с пропионовой кислотой). Измерение электропроводности этих систем, проведенное во всем интервале составов, позволило построить кривые удельная электропроводность — состав, с несомненностью свидетельствующие об образовании определенных соединений в этих систе-

* Здесь уместно напомнить известные слова Менделеева. «Считаю между русскими работами, касающимися растворов, особенно важными для понимания природы растворов труды Коновалова над упругостью пара растворов»⁷.

мах *. Из этих исследований Коновалов делает следующий главный вывод: «Электролитическая электропроводность жидкости при обыкновенной температуре обуславливается явлениями химического соединения между растворенным электролитом и избытком растворителя. Подвижные системы нестойких химических соединений, существующие в таком растворе, и представляют благоприятную почву для химического обмена, без которого невозможно движение электричества в проводнике второго класса»⁸.

Измерения теплоты образования этих же двойных систем и дополнительные исследования их электропроводности подтвердили этот вывод. Как и в случае кривых удельной электропроводности, графики интегральная теплота растворения — состав указывают на образование определенных соединений, причем большей теплоте растворения соединения отвечает и большая электропроводность.

Для современного читателя должно быть ясно, что главным результатом этих работ Коновалова явилось открытие особого класса электролитов, так называемых сольвоэлектролитов. Каждое из этих веществ в отдельности почти или совсем не проводят электрический ток; в смеси же, имеющей состав, близкий к молекулярному соотношению, сольвоэлектролиты (например, анилин и уксусная кислота) обнаруживают максимумы электропроводности, которая возникает в результате химического (кислотно-основного) взаимодействия сольвоэлектролитов.

Исследования Коновалова нанесли удар так называемому правилу Нернста — Томсона, согласно которому «диссоциирующая способность» растворителя обусловлена величиной его диэлектрической проницаемости. Наконец, Коновалов выступил в этих работах и как первый в истории физико-химического анализа исследователь, применивший метод электропроводности для изучения взаимодействия компонентов в двойных жидкостных системах.

К 90-м годам относятся работы Коновалова по изучению природы осмотического давления. Он не был согласен с простой аналогией между состоянием вещества в разведенном растворе и состоянием газа, которую упорно про-

* Коновалов ошибался, полагая, что максимум на кривой электропроводности отвечает составу химического соединения. Однако несовпадение состава максимума с составом соединения не повлияло на вывод об образовании соединений.

пагандировали сторонники осмотической теории Вант-Гоффа.

По мнению Коновалова, «осмотическое давление является следствием разности количеств движения частиц чистого растворителя и смешанного с растворенным телом. Всякий раз, когда между растворителем и растворенным телом действуют значительные химические силы, их прежде всего следует рассматривать как фактор, усиливающий осмотический ток в направлении к раствору, а следовательно, как фактор, увеличивающий осмотическое давление. Причина больших аномалий осмотического давления — ярко выраженный химизм»⁹.

Такая трактовка осмотического давления была в то время новой и интересной; понятно, что она произвела большое впечатление на русских химиков. В частности, Е. Е. Вагнер в письме А. Е. Фаворскому от 16 марта 1899 г. писал: «Интересно узнать, какое впечатление произвел на вас новый взгляд на осмотическое давление. Я пришел в бараний восторг. До того мне представляется взгляд Коновалова простым и ясным, тогда как прежние толкования мои были совершенно не по разуму. Любопытно, какой результат вызовет коноваловский приговор над электролитической диссоциацией за границей. Думаю, переполох будет не малый...»¹⁰

Коновалов настойчиво отыскивал и исследовал и другие проявления химизма в растворах; для этого направлены характерны его работы, закончившиеся большой статьей «Об отношении аммиака к солям в водном растворе»¹¹. «Несколько лет назад, — писал Коновалов в 1898 г., — мной предпринято изучение растворимости газов, направленное на те случаи, когда можно предполагать образование определенных соединений. С этой целью изучена растворимость воды в анилине¹². Затем по моему предложению и под моим руководством В. В. Курилов изучил отношение аммиака к азотно-аммонийной соли¹³. Возобновляя теперь эти исследования, прерванные устройством новой лаборатории, я обратился к изучению растворимости аммиака в водных растворах солей»¹⁴.

Коновалов установил, что во многих случаях (именно в тех, где, говоря современным языком, катионы дают комплексы с аммиаком) совокупность полученных данных о давлении пара, а также о температуре замерзания таких сложных растворов указывает на образование соединений

соли и аммиака, которые следует считать результатом замещения гидратной воды в солях.

Работа «Об отношении аммиака к солям в связи с разбором новейших теорий растворов» была доложена Коноваловым X съезду русских естествоиспытателей и врачей в Киеве на соединенном заседании секций физики и химии. По словам обозревателя, все это заседание было посвящено теории растворов: «Проф. Коновалов своим сообщением открыл битву, высказав много доводов против ныне господствующей физической теории растворов, нашедшей себе на этом заседании талантливых защитников в лице проф. Н. Н. Шиллера и приват-доцента Я. И. Михайленко»¹⁵.

Решительно во всех печатных и устных выступлениях, касавшихся теорий растворов, Коновалов целеустремленно проводит менделеевские представления. Характерны в этом отношении его многочисленные статьи в Энциклопедическом словаре Брокгауза и Ефрона («Гальванопроводность», «Кипение», «Окклюзия», «Осмос», «Растворы»).

Химическая термодинамика

Утверждение, что Коновалов работал в области химической термодинамики, может показаться некоторой модернизацией.

Действительно, на первый взгляд, в его сочинениях термодинамика вообще отсутствует, если не считать эпизодического использования таких простейших соотношений, как уравнение Клапейрона — Клаузиуса, уравнение Дюгема — Маргулеса и криоскопические и эбулиоскопические формулы. Но такое суждение было бы чрезвычайно поверхностным. Внимательное же рассмотрение показывает, что термодинамика в творчестве Коновалова занимает одно из главных, если не главное, место.

Уже годы учения должны были укрепить в сознании Коновалова понимание исключительного значения термодинамики для химии. В бытность студентом Коновалов, по его словам, был «пропитан» законом сохранения энергии, а еще раньше, в гимназии, зачитывался «превосходным популярным сочинением Тиндала „Теплота как род движения“». В дальнейшем он не раз подчеркивал значение термодинамики для химии; особенно ясно он выразил свои

взгляды в замечательной речи «О химическом средстве» (1898).

Все это убеждает нас в том, что отсутствие в работах Коновалова обычных термодинамических формул не может быть расценено как проявление его слабого знакомства с термодинамикой. Хорошая физико-математическая подготовка, полученная в Горном институте, должна была облегчить ему изучение термодинамики и мы имеем свидетельства современников о том, что Коновалов прекрасно владел этой наукой. Например, по словам Хвольсона, при изложении правила фаз в «Курсе физики», он пользовался разъяснениями Коновалова. Отсутствие термодинамических выводов в работах Коновалова, вероятно, связано со стремлением к наглядности, с необходимостью донести свои мысли до аудитории, не искушенной в применяемых термодинамикой математических выкладках.

Термодинамические представления сопровождают Коновалова на протяжении всей его научной эволюции, образуя не всегда заметную, но всегда присутствующую основу, на которой строились исследования равновесий во всех его работах. Ниже мы увидим, что наиболее значительные работы Коновалова по существу относятся именно к химической термодинамике.

Равновесие жидкость — пар. Обратимся снова к магистерской диссертации Коновалова «Об упругости пара растворов». К моменту начала этой работы наука располагала лишь отрывочными сведениями по вопросам, связанным с давлением пара жидкостных систем. Было известно, что смесь двух не растворимых друг в друге жидкостей закипает, когда сумма давлений их пара становится равной атмосферному давлению. Что же касается взаиморастворимых жидкостей, то для них опытами Реньо установлено лишь следующее положение: «Когда два летучих вещества растворены друг в друге, их сложный пар имеет, вообще говоря, упругость меньшую, чем упругость более летучей жидкости, взятой отдельно, при той же температуре. Однако для большого числа таких двойных смесей и, может быть, для всех возможно найти соотношения, для которых упругость паров выше упругости пара более летучего вещества, хотя и меньше, чем сумма упругостей пара двух смешанных веществ»¹⁶.

Кроме того, были известны работы Роско о давлении пара водных растворов сильных кислот¹⁷; в этих исследо-

ваниях впервые достаточно подробно изучен состав ряда азеотропных растворов.

Коновалов поставил перед собой задачу изучить характер изменения давления пара раствора в зависимости от содержания природы компонентов и температуры раствора.

В качестве объектов исследования Коновалов выбрал растворы, образуемые водой с метиловым, этиловым, пропиловым и изобутиловым спиртами и муравьиной, уксусной, пропионовой и масляной кислотами. Выбор этих веществ объясняется тем, что с помощью последовательных членов гомологических рядов с закономерно изменяющейся растворимостью в воде он надеялся проследить постепенное изменение кривых давления пара в зависимости от постепенно убывающего сродства веществ к воде во всем интервале составов, и при нескольких значениях температуры определялось общее давление пара. Такая продуманная программа позволила при сравнительно небольшом объеме экспериментальной работы обнаружить все основные типы изотерм давления пара в двойных системах с однородными и расслаивающимися жидкими фазами. Полученные экспериментальные результаты сами по себе представили большую ценность, так как до этого в мировой литературе отсутствовали систематические данные о давлении паров растворов двух летучих компонентов. Более того, Коновалов оформил свои результаты графически, что способствовало развитию геометрических методов исследования фазовых равновесий.

Однако наиболее существенна теоретическая часть работы, в первую очередь ее центральное место — вывод законов, носящих имя автора.

Имея в виду большую практическую важность процессов перегонки растворов, Коновалов стремился «определить условия перегонки смеси жидкостей в зависимости от вида... кривых для упругости пара смесей». Решение этой задачи он начинает с изучения условий устойчивости равновесия системы жидкость — пар. Коновалов установил, что пар по сравнению с раствором содержит избыток того компонента, прибавление которого к раствору вызывает повышение общей упругости пара последнего... В пунктах, соответствующих максимуму или минимуму кривой упругости пара как функции процентного состава жидкости, пар имеет тот же состав, как и жидкость.

Аналогичные положения впоследствии были выведены для температуры кипения двойных растворов; они также получили название законов Коновалова. Этим законам подчиняется относительный состав пара и раствора в двойных системах при постоянной температуре или давлении, и они могут быть обобщены в двойные двухфазные системы любой природы.

Мы не будем больше останавливаться на содержании законов Коновалова, обратим лишь внимание на метод, которым они были получены.

Сформулированное Коноваловым условие устойчивости равновесия, которое лежит в основе всего вывода, вытекает из принципа равновесия Гиббса. Поэтому, хотя с формальной точки зрения вывод Коновалова кажется не относящимся к термодинамике, по существу он, несомненно, является термодинамическим. Позже законы Коновалова были выведены Дюгемом и Маргулесом непосредственно из уравнений термодинамики двухфазных систем: совершенно общий и свободный от возражений вывод законов Коновалова, одновременно устанавливающий и границы их применимости, был сделан Планком и Ван-дер-Ваальсом.

Термодинамический характер использованного в работе Коновалова способа рассуждений подтверждается также работой Розебома. Последний показал, что аналогичным способом, «применяя критерий стабильности, как это было ранее сделано Коноваловым», можно вывести сходные с законами Коновалова положения об относительном составе жидкого и твердого растворов.

Вывод законов Коновалова, предложенный автором, заслуживает внимания и с более общей точки зрения, как образец применения оригинального термодинамического метода, основанного на использовании давления в качестве термодинамической функции, которая характеризует равновесие. В труде Гиббса показано, что такой подход является вполне обоснованным с общетермодинамической точки зрения, так как представляет собой один из вариантов использования принципа равновесия¹⁸.

Таким образом, Коновалов совершенно независимо использовал давление как термодинамическую функцию, пригодную для характеристики равновесия. Правда, он выявил это свойство давления не из общих законов термодинамики, а путем обобщения экспериментальных данных

но это нисколько не умаляет его заслуги как одного из авторов своеобразного метода исследования равновесия.

Пожалуй, вторым по важности результатом рассматриваемых исследований Коновалова было установленное им положение: «Если раствор нескольких твердых и жидких тел образует два слоя, то оба слоя имеют равную упругость и равный состав пара»¹⁹. При этом в случае двух расслаивающихся жидкостей упругость и состав пара постоянны во всей области неоднородности, а в случае трех и более компонентов они меняются с изменением относительного количества жидких фаз.

Сейчас нам хорошо видно, что высказанные им положения и по содержанию и по способу вывода вплотную подходят к правилу фаз, которое тогда еще не было известно в Европе. «Помню, как Д. П. сожалел, что он не формулировал это правило, дав его по существу», — вспоминает Курбатов²⁰. До того как правило фаз получило известность, положения Коновалова представляли большой самостоятельный интерес, впоследствии же они облегчали усвоение этого правила.

Из других результатов работы Коновалова, существенных для теории равновесия жидкость — пар, интересно правило, к которому он пришел, рассматривая состав нераздельно кипящих (азеотропных) растворов: «...состав нераздельно кипящих растворов существенно зависит от разницы упругостей пара жидкостей в отдельном состоянии. При близких упругостях образующих раствор жидкостей и maximum, и minimum приближаются к пропорции — частица на частицу. При неравных упругостях в maximum'e замечается преобладание более летучей жидкости, в minimum'e замечается преобладание менее летучей»²¹.

Таков основной вклад Д. П. Коновалова в теорию и экспериментальное изучение равновесия жидкость — пар.

В отзыве о магистерской диссертации Коновалова Менделеев писал: «Гн. Коновалов представил для соискания на степень магистра диссертацию „Об упругости пара растворов“. Сочинение это заключает целую массу новых наблюдений над упругостями паров смесей различных гомологических членов между жирными спиртами и жирными кислотами, над упругостями паров жидкостей, не вполне смешивающихся между собою, и т. п. Сверх того, в сочинении г-на Коновалова, по роду исследований

составляющего продолжение работы Реньо, приводится ряд совершенно новых выводов об отношении изыскания упругости пара к составу, а отсюда и к перегонке их (растворов). Освещая множество давно известных данных о перегонке смесей и растворов при помощи правильного разбора новых своих наблюдений, сочинение г-на Коновалова составляет новую точку отправления для этого рода наблюдений и исследований, которые происходят при перегонке смесей. По всем указанным причинам считаю сочинение г-на Коновалова вполне достойным просимой им степени магистра химии»²².

Экземпляр диссертации Коновалова, преподнесенный автором оппоненту, испещрен пометами Менделеева²³.

Работа Коновалова была быстро оценена современниками и получила живой отклик как в России, так и за рубежом (работы Дюгема, Маргулеса, Ван-дер-Ваальса, Розебома, Винкельмана и др.). Основные результаты его исследования с конца прошлого века не сходят со страниц учебников физической химии и химической термодинамики. В учебнике Нернста автор, говоря о давлении пара растворов, пишет: «Господствующие здесь отношения были выяснены теоретически и экспериментально превосходной работой Коновалова»²⁴.

Много позже известный французский химик Урбен писал Коновалову: «Разрешите мне, мой дорогой коллега, сказать о том чувстве восхищения, которое я испытываю к вам спустя почти 30 лет. Ваша работа о давлении пара жидких смесей принадлежит к одной из тех, которые возбудили мой юношеский научный энтузиазм. Это счастливые минуты в жизни, и их нельзя забыть»²⁵. «Классическая работа об упругости пара, — пишет Н. С. Курнаков, — составляет эпоху в истории тензиметрического анализа жидких равновесных систем»²⁶.

Изложенная часть работы Коновалова получила наибольшую известность, по-видимому, благодаря тому, что была опубликована за рубежом. Ею, однако, отнюдь не исчерпывается содержание и значение труда «Об упругости пара растворов».

Теория гетерогенных равновесий. Несколько разделов магистерской диссертации, донныне незаслуженно забытые, посвящены анализу вопросов растворимости в конденсированных системах. Здесь Коновалов обсуждает следующие три случая: «Раствор, насыщенный при данной температу-

ре, при изменении ее разлагается, причем могут получаться: 1) два раствора различной концентрации, 2) раствор и твердое тело, 3) раствор и определенное соединение растворимого вещества с частью растворителя»²⁷.

Для первого случая Коновалов вывел одно из «условий, определяющих равновесие между двумя не вполне растворимыми жидкостями», — равенство упругостей пара обеих сосуществующих фаз. «Это условие, — пишет он, — ставит вопрос о растворимости жидкостей в тесную связь с изменением упругости пара при образовании раствора. Если бы нам был известен точный закон, выражающий зависимость упругости пара раствора двух жидкостей от его состава, то вопрос о растворимости жидкостей был бы решен»²⁸.

Заменив в последней фазе слова «упругости пара» словами «термодинамического потенциала», мы получим выражение, которое могло бы быть помещено в любую современную книгу по термодинамике растворов или термодинамике фазовых равновесий.

Указанное условие равновесия неоднородных растворов Коновалов распространяет (вслед за Гульдбергом) на другие случаи равновесия. Он ставит, в частности, следующий вопрос: «Если растворенное тело может при данной температуре быть в твердом и жидком виде, будет ли одинакова его растворимость?» Вопрос этот приобрел интерес в связи с фактом различия растворимости жидкой и твердой салициловой кислоты в воде, установленным В. Ф. Алексеевым. Последний вывел отсюда заключение об изомерии растворов, явившееся предметом горячей полемики на заседаниях Русского физико-химического общества и на страницах его журнала²⁹. Отвечая на указанный вопрос, Коновалов пишет: «1) растворимость твердого и жидкого тела одинакова при температуре плавления последнего, 2) ниже этой температуры растворимость твердого тела меньше и 3) различие это находится в связи с существованием для обоих состояний тела двух различных кривых упругостей пара, сходящихся лишь при температуре его плавления». Таким образом, выделение из раствора твердой или жидкой фазы получило четкое объяснение (какая именно фаза выделиться, зависит от присутствия или отсутствия в растворе мельчайших частичек твердого вещества, находящегося в растворе).

С тех же позиций Коновалов рассматривает случай, когда раствор сосуществует с определенным соединением обоих компонентов (в случае водных растворов — с гидратом): «И здесь представляется возможным то же условие равновесия, которое мы имели для первых двух случаев; но оно до сих пор не доказано опытом... Если принять это равенство упругостей раствора и выделяющегося из него гидрата как условие равновесия для данного случая, то вопрос о растворимости разных гидратов будет поставлен в зависимости от их упругости диссоциации. В то же время сделается понятной и самая относительность пересыщенности раствора... Те растворы, которых упругости пара равны упругости диссоциации... гидратов при температуре опыта, будут для них насыщенными. Все растворы, которых упругость пара меньше, чем упругость диссоциации взятого гидрата, будут для него пересыщенными; из них по внесении кристалла этого гидрата будет выделяться до тех пор соль, пока упругость пара не сделается равной упругости диссоциации взятого гидрата. Все растворы, которых упругость пара больше упругости диссоциации гидрата, будут для него насыщенными, и в них он будет до тех пор растворяться, пока упругость пара раствора не сделается равной упругости диссоциации раствора, ...с этой точки зрения можно предвидеть и самый предел пересыщенности»³⁰.

Наконец, Коновалов указывает способ определения температурной зависимости растворимости гидратов: если кривая упругости насыщенного раствора круче, чем такая же кривая гидрата, т. е. если $(dp/dt)_{\text{жидк}} > (dp/dt)_{\text{тв}}$, то растворимость гидрата будет увеличиваться с температурой; в противоположном случае она будет уменьшаться.

По-видимому, Коновалов придавал большое значение развитым им представлениям. Когда в 1884 г. увидели свет первые сообщения Розебома о равновесии между растворами и выделяющимися из них гидратами³¹, Коновалов немедленно откликнулся на них выступлением в Русском физико-химическом обществе. В реферате доклада мы читаем: найденные Розебомом «условия устойчивости... гидратов... в растворах, из которых они выделяются, вполне отвечают тому, что высказано было по этому поводу докладчиком... гидраты образуются из растворов только тогда, когда упругость пара их меньше упругости пара взятого раствора. При равенстве упругостей пара раствора и гид-

рата существует равновесие»³². Таким образом, взгляды Коновалова получили дополнительное экспериментальное подтверждение.

Мы подробно остановились на этих соображениях Коновалова, потому что считаем их исключительно важными: в 1883 г., когда в Европе не существовало сколько-нибудь общей теории фазовых равновесий (основной труд Гюльдберга, опубликованный по-норвежски, и «Равновесие гетерогенных веществ» Гиббса оставались вне поля зрения исследователей), Коновалов создает обстоятельную картину различных фазовых соотношений в растворах, всюду последовательно применяя одно и то же условие равновесия: равенство давления пара сосуществующих фаз. Нет нужды разъяснять, что создание этой ранней теории фазовых равновесий представляет один из наиболее ценных результатов его метода исследования.

Теория Коновалова была использована его современниками: основываясь на ней, И. Ф. Шредер рассмотрел условия устойчивости пересыщенного раствора³³, а В. А. Кистяковский дал доказательство влияния добавки третьего компонента на взаимную растворимость двух жидкостей³⁴.

Критические явления в растворах. Магистерская диссертация Коновалова замечательна и еще в одном отношении: она знаменует новый этап в развитии представлений о критических явлениях в системах жидкость — жидкость.

Здесь, как и раньше, Коновалов опирается на равенство давлений пара сосуществующих фаз как на условие гетерогенного равновесия. Это условие, говорит он, «может служить исходным пунктом для интересной аналогии между условиями растворения жидкостей и превращением газа в жидкость». Разобрав ход изотермы Ван-дер-Ваальса, он продолжает: «Если мы станем растворять в жидкости А все возрастающие количества В, то упругость пара жидкости А будет изменяться, причем могут быть два случая: или упругость жидкости А будет постепенно убывать, подобно тому, как уменьшается упругость газа с увеличением объема выше критической температуры, или, подобно тому, как это имеет место ниже критической температуры, упругость пара жидкости А, достигнув некоторого *minimum*'а, при дальнейшем возрастании содержания В будет уже возрастать до некоторого *maximum*'а, после чего будет снова уменьшаться. Последний случай, отвечая сжатию газа ниже критической температуры, разделяет с ним

и неустойчивость состояния в пределах между maximum'ом и minimum'ом упругости. Подобные растворы должны распадаться на два раствора различной концентрации, но обладающей равной упругостью пара. Температура полного смешения таких жидкостей будет своего рода *критической температурой* (курсив наш.— Авт.). Смешение во всех пропорциях возможно будет при температуре, при которой исчезнут только что описанные maximum и minimum в кривой упругости пара и она делается падающей»³⁵.

Эта цитата свидетельствует прежде всего о том, что Коновалов впервые в Европе и независимо от Гиббса объединил в рамках одного понятия о критическом состоянии два ряда явлений, ранее рассматривавшихся отдельно,— переход расслаивающихся жидкостных растворов в однородные с изменением температуры и критические явления при испарении чистых жидкостей*. Вместе с тем цитата дает нам еще один пример того, как плодотворно использовал Коновалов давление пара в качестве термодинамической величины, аналогичной химическому потенциалу.

Много позже он обратился к экспериментальному изучению критических явлений в системах жидкость — жидкость. Сочетая оптический и тензиметрический методы, он обстоятельно изучил систему анилин — амилен. Полученные данные были опубликованы (1902) в большой статье «Критическая область растворов и явления опалесценции». Главным результатом этой работы следует считать установление почти полной независимости от состава давления пара раствора, близкого к температуре расслоения. «В критической области растворы чрезвычайно близки к смесям, при одной фазе упругость пара здесь остается в пределах погрешности наблюдений столь же постоянной, как в случае двух фаз»³⁶. Незначительные изменения упругости пара должны быть признаны характеристикой одной фазы переменного состава в критической области.

Это наблюдение Коновалова, по-видимому, было первым экспериментальным подтверждением гиббсовской теории критического состояния (по Гиббсу, химический потенциал компонента критической фазы не зависит от его концентрации).

* До недавнего времени приоритет этого обобщения ошибочно приписывали О. Масону.

Исходя из положения о постоянстве давления пара критического раствора, Коновалов предсказал существование критических явлений в твердых растворах, а именно в системе палладий — водород. Кривые упругости водорода в этой системе обнаруживают ту же особенность. «На основании этого сходства, — заключает Коновалов, — можно было бы признать водородистый палладий твердым раствором, близким к температуре разложения на две твердые фазы»³⁷.

В связи с указанным свойством упругости пара критических растворов Коновалов рассматривает и явления опалесценции в них. Он показывает, что последняя резко проявляется еще в однофазной системе, до расслоения раствора; она вызывается «крайне незначительными массами». Постоянство упругости пара критических растворов свидетельствует о том, что в них «значительные изменения концентрации могут быть вызваны ничтожной затратой работы... А это и есть условие опалесценции... нужны ничтожные причины, чтобы вызвать местные нарушения однородности»³⁸. В этих замечаниях нельзя не усмотреть предвосхищения исходного положения флуктуационной теории критической опалесценции, которая была развита М. Смолуховским.

Коновалов доложил результаты рассмотренной работы Физическому отделу Русского физико-химического общества, и его доклад вызвал живой отклик со стороны физиков. Об этом свидетельствует, например, письмо пражского ученого Браунера Меншуткину от 30 декабря 1905 г.: «Будьте любезны, когда будет у вас свободная минута, сообщить мне, что у вас слышно нового в научных кругах, чем, например, теперь занимается Д. П. Коновалов и другие. Как сейчас я вспоминаю, когда четыре года тому назад вы меня провожали в его лабораторию и он нам показал свои интересные опыты (по критической опалесценции. — *Авт.*)»³⁹.

Все сказанное убеждает нас в том, что Коновалов явился одним из виднейших представителей термодинамики фазовых равновесий в прошлом веке.

Термодинамика растворов. Ранее мы говорили о работах Коновалова по растворам и о его борьбе за менделеевскую теорию растворов. Эти работы имеют и чисто термодинамический аспект.

Известно, что центральным понятием физических теорий растворов, бурно развивавшихся со второй половины 80-х годов, была величина осмотического давления. Расходясь со сторонниками физических представлений в вопросе о причине осмотического давления, Коновалов вместе с тем стремился, в числе немногих дальновидных ученых, объединить осмотическую теорию с учением о растворах в целом.

В феврале 1890 г. он выступил в Отделении химии Русского физико-химического общества с сообщением «О природе осмотического давления»⁴⁰⁻⁴¹, где впервые дал общее термодинамическое определение осмотического давления. Здесь, как и в других работах, он использует давление как термодинамическую функцию, характеризующую равновесие. Условием осмотического равновесия он считает «равенство упругостей пара по обе стороны перепонки». Отсюда вытекает определение осмотического давления как такого давления, которому должен быть подвергнут раствор, чтобы давление пара (или, что то же, химический потенциал) растворителя в растворе сравнялось с давлением пара (химическим потенциалом) чистого растворителя. Именно это определение лежит в основе вычисления величины осмотического давления в современной термодинамике.

Важность значения идеи Коновалова вскоре подчеркнул Менделеев; в очередном издании «Основ химии» (1895) он писал: «Необходимо указать на то, что проф. Коновалов нашел зависимость (а может быть, и достаточное объяснение) осмотического давления от разности упругости водяных паров и водяных растворов»⁴².

Эти слова сохранены и в последующих изданиях «Основ химии».

Определение осмотического давления, данное Коноваловым, нашло отклик в работах многих ученых. В 1897 г. В. А. Кистяковский, рассматривая осмотические явления в газах, использовал то же условие равновесия: диффундирующий сквозь полупроницаемую мембрану газ будет проходить сквозь нее «до тех пор, пока парциальная его упругость не будет одинакова по обе стороны пропускающей оболочки»⁴³. Несколько позже Я. И. Михайленко конкретизировал вывод Д. П. Коновалова следующим образом: «...осмотическое давление есть то давление, которое нужно приложить к жидкости (к поверхности раздела

между жидкостью и паром), чтобы повысить или понизить упругость пара жидкости или раствора до величины, равной упругости пара той жидкости или раствора, с которыми данная жидкость находится в равновесии»⁴⁴.

Но вернемся к статье Коновалова. Осмотическое давление, указывал он, будет равно газовому, если давление пара раствора подчиняется закону Рауля, и отличается от него, если этот закон не выполняется; последний случай характерен для растворов с ярко выраженным химическим взаимодействием компонентов. В этих словах заключена главная мысль, лежащая в основе представлений об идеальных и неидеальных растворах, мысль, которая в том же году была развита в известном труде И. Ф. Шредера⁴⁵.

Поучительно, что сторонники физических теорий растворов не поняли высказанных Коноваловым глубоких соображений. Аррениус, например, писал Тамману (1890): «О фантазии Коновалова относительно осмотического давления я кое-что уже слышал в Лейпциге. Я был лучшего мнения об этом столь талантливом человеке»⁴⁶. Мы видим сейчас, кто оказался прав. Но потребовались долгие годы и усилия многих ученых, чтобы развились и сделались понятными мысли, заключенные в короткой (менее печатной страницы) заметке Коновалова.

Химическое равновесие. Еще до того как химическая термодинамика сформировалась, Коновалов подметил аналогию между явлениями химического равновесия и более простыми случаями молекулярных равновесий, определил равновесие между жидкостью и ее насыщенным паром, между раствором и избытком растворенного тела. Он же одним из первых находит и более глубокие и конкретные аналогии между гетерогенными химическими равновесиями и гетерогенными равновесиями в растворах.

Интересно его рассуждение о «существенном различии» между диссоциацией твердых тел с образованием продуктов постоянного состава и диссоциацией жидких веществ, дающих раствор с продуктами разложения. В последнем случае «первоначально взятое тело и один из продуктов распада остаются в однородной среде, и между частицами их обоих должно происходить непрерывное взаимодействие, почему и живая сила их будет существенно зависеть от относительного числа частиц обоих тел, находящихся в жидкости. Поэтому всякий раз когда мы,

удаляя некоторое количество газа *, заставляем разлагаться новое количество тела АВ, мы тем самым изменяем условия раньше бывшего равновесия, так как оставшаяся жидкость будет заключать меньше частиц АВ и больше А, и потому свойства ее будут иные»⁴⁷.

Подобные соображения, казалось бы, сугубо качественного и нетермодинамического характера, не только свидетельствуют об удивительно ясном и глубоком понимании Коноваловым проблем равновесия в химии, но важны и как подготовительный этап создания количественной термодинамической теории; даже сейчас они с успехом могут быть использованы в преподавании.

Экспериментальные исследования Коновалова в области химического равновесия ограничиваются двумя работами. Первая из них, посвященная диссоциации в жидкой среде, предпринята в связи с изучением кинетики разложения эфиров в жидкой среде (см. ниже). Она интересна как иллюстрация того, насколько важно знание равновесных соотношений при кинетическом исследовании обратимого процесса. Вторая работа⁴⁸ явилась ответом на теорию ложных равновесий Дюгема. Последний считал, что положение равновесия может быть различным, смотря по тому, с какой стороны оно достигается. Это неверное представление, казалось, получило экспериментальное подтверждение в работе Пелабона. Коновалов, проверив наблюдения Пелабона как «нечто совершенно новое в области химических равновесий», опроверг их, отстояв тем самым классическую термодинамическую теорию. Вывод Коновалова получил поддержку со стороны Боденштейна, также сомневавшегося в теории ложных равновесий⁴⁹.

Все это убедительно доказывает, насколько глубоким и разносторонним был подход Коновалова к проблемам равновесия в химии, какие важные обобщения были сделаны им в этой области. Не будет преувеличением сказать, что именно учение о равновесии, а не теория растворов, составило центр тяжести его физико-химических исследований. Химическая термодинамика в конце XIX в. была теоретическим костяком физической химии, преобладание ее в творчестве ведущих физико-химиков тех лет было вполне естественным. И неудивительно, что ученый, достигший в

* Рассматривается диссоциация жидкости на газ и жидкость.

учении о равновесии таких успехов, какие выпали на долю Коновалова, целиком отдался работе в этой области, не сумев выйти за ее границы. Но масштабы Коновалова как физико-химика были иными: его творчество не уместилось в рамки учения о равновесии, какими широкими они тогда ни казались: «Уравнения термодинамики могут быть предложены только к случаям подвижного равновесия, представляющего все признаки обратимого процесса, химические же реакции далеко не все обратимы», — подчеркивал Коновалов⁵⁰.

Именно понимание того, что одной термодинамикой недостаточно для познания химического процесса, было основной внутренней причиной, побуждавшей Коновалова обратиться к области химической кинетики.

Химическая кинетика

Начало работ Коновалова в этой области связано с обстоятельствами внешними и до некоторой степени даже случайными. В качестве ассистента Коновалов принял участие в работах по выяснению влияния компонентов реакции на скорость и предел превращения веществ.

Было начато изучение термического разложения сложных эфиров в газообразном состоянии. В ходе опытов по разложению бромистого амила обнаружилось резкое различие в скорости реакции при проведении ее в двух разных по конструкции аппаратах. «Я сделал предположение, — пишет Коновалов, — что такое различие обуславливается контактным действием асбеста, употребляемого во втором варианте». Опыт, оправдавший это предположение, стал исходным пунктом выдающегося исследования Коновалова о «Роли контактных действий в явлениях диссоциации»⁵¹.

Экспериментальная часть исследования заключалась в изменении скорости термического разложения паров сложных эфиров в присутствии твердых катализаторов в зависимости от природы и состояния катализатора, а также в зависимости от давления и температуры. При этом Коноваловым было сделано много интересных и новых для тех лет наблюдений. Прежде всего он установил огромное влияние чистоты контактной поверхности и исходного вещества на ход разложения, так же как и характера по-

верхности контакта: «действие стеклянной поверхности на пар уксусного амила является существенно различными, смотря по форме поверхности: шероховатая поверхность стеклянного порошка сгущает пар уксусного амила, не производя заметного его разложения, гладкая же поверхность стеклянной ваты разлагает уксусный амил»⁵². В случае хлористого амила такой разницы в действии различного рода стеклянной поверхности не обнаруживалось. Далее, однако, Коновалов показал, что скорость разложения пара хлористого амила зависит от поверхности сосуда, причем на силу ее действия влияет не только состав стекла, но и его состояние («возраст» поверхности).

Определяя влияние давления на скорость разложения, Коновалов обнаружил, что скорость реакции пропорциональна давлению, но при давлении выше атмосферного процесс замедляется. «По-видимому, это первое описание столь типичного для катализа типа зависимости скорости от давления реагирующего вещества», — замечает С. З. Рогинский⁵³.

Отметим, наконец, наблюдение Коновалова относительно роли строения реагирующего вещества: «Сопrotивление контактному действию изомерных тел одного типа тем больше, чем выше температура кипения»⁵⁴.

Еще более интересны теоретические соображения Коновалова, относящиеся к этим наблюдениям и данным, известным из литературы.

По всему тексту книги о «Роли контактных действий» встречаются высказывания и догадки, опередившие эпоху и свидетельствующие о глубоко проникновении Коновалова в сущность химического превращения. Таковы замечания о роли макроскопических факторов в протекании процесса, о существовании критической температуры начала реакции, об ускоряющем действии стенок сосуда на течение гомогенных реакций. Не задерживаясь на отдельных замечаниях (подробно рассмотренных Рогиным), обратимся к мыслям Коновалова, непосредственно посвященным теории катализа.

Коновалов различает случаи, когда каталитическое действие сводится к образованию промежуточных веществ. Позднее он назвал подобные явления «кажущимся катализом», а контактными явлениями в узком смысле слова — «все те случаи, когда химическое превращение вызывается молекулярными взаимодействиями, не имею-

щими, однако, характера определенных химических соединений». Из этой второй категории он особо выделяет «контактные действия между газами и твердыми телами».

Сущность явления катализа в самом общем виде Коновалов усматривает в возникновении «условий, делающих возможным проявление запаса химической энергии», в переходе от менее устойчивых состояний к более устойчивым при данных условиях «под влиянием некоторого внешнего импульса». Иначе говоря, катализ, по Коновалову, есть ускорение, или развязывание, термодинамически возможного процесса.

Механизм этого влияния в случае контактного разложения газов Коновалов представляет следующим образом: «теплота сжижения газов весьма значительно превышает весь запас энергии поступательного движения частиц, выраженный в теплоте; таким образом, мы должны принять, что во время сгущения газа поверхностью твердого тела происходит не только превращение в теплоту имеющегося запаса энергии поступательного движения частиц, но что она является еще в гораздо более значительной мере результатом потери скорости, развиваемой частицами газа под влиянием притягательных сил поверхностных частиц твердого тела. Спрашивается теперь, не может ли при некоторых благоприятных условиях эта потерянная энергия поступательного движения частиц превращаться не только в тепловую, но и во внутреннюю работу разложения частицы?»⁵⁵ Коновалов считает, что его опыты дают положительный ответ на этот вопрос. В другом месте, обсуждая влияние формы твердой поверхности на сгущение газов, Коновалов говорит о возможности «весьма интересных» сближений «между физическим процессом поглощения газа поверхностью и образованием определенного соединения»; это сближение «может идти так далеко, что самая граница между обоими явлениями исчезает».

Таким образом, Коноваловым высказана важнейшая и вполне современная для нас мысль о связи катализа с адсорбцией; роль адсорбции он видит не только в сгущении газа на поверхности, но и в возможном образовании поверхностных соединений и в выделении энергии (теплота адсорбции), необходимой для активации адсорбированной молекулы.

Рассматривая катализатор как таковой, Коновалов формулирует предположение: «Если разлагающее действие

твердых тел на газ обуславливается тем же свойством их, которое обнаруживается сгущением газов на поверхности твердых тел, то такое действие должны с особой силой проявлять тела, которых молекулярные силы не пришли в состояние наиболее устойчивого равновесия и которые поэтому должны представлять некоторый запас свободной энергии»⁵⁶. Иными словами, если твердое тело при данных условиях температуры может явиться в нескольких состояниях, то контактное действие между ними и газом обнаруживается с особой силой тогда, когда мы имеем дело с менее устойчивым состоянием.

Подытоживая теоретические соображения и результаты экспериментальных наблюдений, Коновалов делает вывод, что «разлагающее действие твердого тела определяется как его натурой, так и его состоянием. Некоторые тела могут являться как в деятельном, так и в недейтельном состояниях. Разлагающее действие твердого тела может зависеть также от формы его поверхности»⁵⁷. Эти положения (и некоторые другие, связанные с ними замечания) С. З. Рогинский считает наиболее ценными из работ Коновалова. По его мнению, они «дают основание считать Коновалова родоначальником теории активной поверхности в катализе. Ее основное положение было им выдвинуто за 50 лет до Тейлера и Райдила... Мы имеем все основания отстаивать этот приоритет и рассматривать труды Д. П. Коновалова как начало работ по физико-химической теории катализатора»⁵⁸.

В черновых заметках к этой работе Коновалов пишет: «То обстоятельство, что контактные действия обнаруживаются в случае разложения такого обширного класса соединений, как эфиры, обещает обильную научную жатву. Благодаря ему мы можем надеяться на более всестороннее знакомство, чем это могло быть ранее, когда имели дело с отдельными случаями»⁵⁹. Это предвидение осуществилось.

Взгляды Коновалова на катализ оказали влияние и на Менделеева. В Научном музее-архиве последнего хранится экземпляр работы Коновалова, густо испещренный пометами Менделеева. Многие из них очень эмоциональны; например, по поводу предположения Коновалова, что если разложение обуславливается контактными явлениями, то следует пересмотреть сведения о диссоциации газов, Менделеев восклицает: «Ну, это еще рано!»⁶⁰ В другом месте

он записывает свой взгляд на диссоциацию: «Диссоциация понималась неверно: когда под ней разлож[ение], тогда она сомнит[ельна]. Но она равновесие, она опред[еляет] ход хим[ического] явл[ения] для достижения равновесия. Она и самое равновесие»⁶¹.

В заключение Менделеев сделал заметку, которая, видимо, получила развитие в его речи на диспуте, к сожалению, до сих пор не разысканной: «Отношение к диссер[тации] двояко: с педагог[ической] стороны как к будущ[ему] проф[ессору] и со стороны ученой»⁶². Как известно, Менделеев был официальным оппонентом при защите этой работы в качестве диссертации.

Известный английский журнал «Science» за 1885 г. сообщил в отделе хроники: «В октябре месяце в С.-Петербурге состоялся блестящий диспут, после которого профессору Коновалову была присуждена ученая степень доктора химии за его работу „Контактные явления“. Героем дня был профессор Менделеев, один из официальных оппонентов, который выступил с яркой речью более чем на час»⁶³.

В «Основах химии» Менделеев пишет: «Контактные явления особо подробно рассмотрены в сочинении проф. Д. П. Коновалова. Должно думать, по моему мнению, что на точках прикосновения тел изменяется состояние внутреннего движения атомов в частицах, а оно определяет химические реакции; поэтому от контакта совершаются реакции соединения, разложения и перемещения. Д. П. Коновалов показал, что множество тел, при определенном состоянии их поверхности, действуют контактно...»⁶⁴

Работа Коновалова получила высокую оценку и у других современников. В частности, П. П. Алексеев писал: «Весьма интересное исследование, показывающее огромное значение контактного действия твердых тел. Им, быть может, между прочим, объясняется и явление диссоциации газообразных тел. Нельзя не пожелать, чтобы автор не прекращал своих исследований в этом направлении»⁶⁵.

Результаты работы Коновалова вошли и в современную ему отечественную литературу; например, как одно из «исследований новейшего времени..., имеющих наибольший современный интерес», они подробно излагаются в обзорной монографии В. Леонтовича (1904)⁶⁶, неоднократно цитируются в посвященных физико-химическим вопро-

сам статьях Энциклопедического словаря Брокгауза и Ефрона⁶⁷. Все это подтверждает слова С. З. Рогинского о том, что «труд Д. П. Коновалова явился выдающимся событием в истории нашей науки».

Докторская диссертация — важнейшая, но не единственная работа Коновалова в области химической кинетики: она явилась отправной точкой его дальнейших исследований.

Прежде всего это цикл его статей об образовании и разложении сложных эфиров в жидкой фазе. Разложение эфиров, писал Коновалов, есть «пример простейших и часто необратимых разложений. Эти разложения я с некоторого времени сделал предметом своих исследований. Первым шагом в этом направлении было изучение контактных действий, обуславливающих явление в газовом состоянии»⁶⁸. Далее идет исследование разложения сложных эфиров в жидкой среде, результаты которого опубликованы Коноваловым в цикле статей 1886—1888 гг.⁶⁹

Первым по важности результатом этих исследований можно считать установление автокаталитического характера процесса. Мысль о возможности ускорения реакции образующимися продуктами была высказана Коноваловым уже в докторской диссертации для случая превращения смеси угольной кислоты и аммиака в карбаминовокислый аммоний: «явление существенно зависит от действия на газ уже образовавшегося твердого карбоната, ибо скорость превращения тем больше, чем больше поверхность твердого карбоната». Теперь эта мысль получила экспериментальное подтверждение на реакции другого типа — на омылении третичного анилацетата в жидкой среде. Меншуткин заметил, что эта реакция ускоряется по мере ее течения, а Коновалов показал, что это явление обусловлено каталитическим действием одного из продуктов — уксусной кислоты, и вывел формулу для скорости подобных автокаталитических реакций (в предположении, «что влияние массы уксусной кислоты подчинено простейшей линейной зависимости»)

$$\frac{dx}{dt} + K(1-x)(x+x_0),$$

где x — относительное количество разложившегося эфира; x_0 — начальная концентрация уксусной кислоты.

Аналогичная формула была получена Оствальдом (1888) для реакции омыления уксуснометилового эфира.

Формула Оствальда — Коновалова, выражающая основной закон автокатализа, прочно вошла в литературу по химической кинетике.

Продолжая опыты, Коновалов исследовал влияние на ход указанной реакции также и других кислот и установил, что начальная скорость разложения в присутствии посторонней кислоты «соответствует величине, характеризующей энергичность действующей кислоты».

Механизм каталитического действия кислот при разложении сложных эфиров долгое время оставался невыясненным, несмотря на ряд работ в этом направлении. (Здесь уместно упомянуть большую работу Нернста и Хомана ⁷⁰, так как она явилась прямым продолжением исследований Коновалова и начиналась с их подробного анализа.)

Много позже Коновалов отнес эти явления к случаям «кажущегося катализа». Он показал, что совокупность имеющихся данных хорошо согласуется с точкой зрения об образовании промежуточных соединений кислот и сложных эфиров; разложение сложного эфира начинается и приводит к установлению равновесия лишь при наличии одного из продуктов реакции — кислоты.

Значение работ Коновалова по химической кинетике обусловлено прежде всего новизной идей, пионерскими достижениями в области, едва затронутой исследователями. И если эти работы не завершены систематическими данными и строго сформулированными теоретическими положениями, как в случае исследований Коновалова в области учения о равновесии, в этом нет вины автора. Предмет был слишком нов и труден для той эпохи, во многом он остается таким и для нас. В истории химической кинетики с именем Д. П. Коновалова всегда будут связаны возникновение физической теории катализатора, установление кинетики автокаталитических реакций, первые шаги в раскрытии механизма диссоциации твердых тел и — последнее по счету, но не по важности — удивительно глубокое и умелое привлечение термодинамики к кинетическим данным.

Многочисленному профессору 3

супру. Дмитрию Тивольду Мейделову

РОЛЬ отн. аффекта

стр 38 = кошачий

КОНТАКТНЫХЪ ДѢЙСТВІЙ

стр 26 въ титли курсива, и
шрифты даки. разб. и на
ЯВЛЕНІЯХЪ ДИССОЦІАЦІИ.

Дм. Коновалова.



С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Тип. В. Дежакова, Новый пер., д. 7.

1885.



Титульный лист докторской диссертации Коновалова «Роль контактных действий» с дарственной надписью

Теория жидкостей. Термохимия

Работы Коновалова, касающиеся как учения о растворах, так и химической термодинамики и химической кинетики, породили еще два направления в его творчестве в области физико-химии: исследования теории жидкостей и термохимические исследования. Хотя эти работы занимают сравнительно немного места в творческом наследии Коновалова, они заслуживают рассмотрения не только как поучительная иллюстрация широты и многогранности Коновалова как физико-химика, но и в силу своего научного значения.

Теория жидкостей. Хорошо известны высказывания Менделеева относительно того, что не может быть законченной теории растворов без теории жидкого состояния. Эта мысль была одной из главных причин, побуждавших Менделеева, а вслед за ним и Коновалова обращаться к учению о жидкостях. Сам Менделеев внес вклад в изучение жидкого состояния, установив хорошо известную эмпирическую формулу, которую он называл «первым приближением к истинному закону расширения жидкостей». Коновалов пошел дальше своего учителя: он попытался теоретически обосновать эту формулу и другие соотношения, характеризующие свойства жидкостей.

В начале 80-х годов стал известным классический труд Ван-дер-Ваальса «О непрерывности газообразного и жидкого состояния», впервые проливший свет на природу жидкостей. Учение Ван-дер-Ваальса определило представление о жидком состоянии, господствовавшее в конце XIX — начале XX в. Коновалов воспринял этот труд как «основание теории жидкостей». В 1886 г. он опубликовал небольшую статью с выводом некоторых следствий из уравнения состояния Ван-дер-Ваальса⁷¹. Здесь он обсуждает два возможных подхода к трактовке жидкого состояния; первый из них предполагает ассоциацию молекул в жидком состоянии, второй основан на допущении тождества молекул жидкости и газа. Второй подход, принятый в теории Ван-дер-Ваальса, Коновалов поддерживает и развивает. Используя уравнение Ван-дер-Ваальса, он выводит формулы для расширения сжимаемости и скрытой теплоты испарения жидкостей; теория сравнивается с опытом. Результаты своего анализа Коновалов выразил следующими словами: «Заимствуя из теории Ван-дер-Ваальса выра-

жение для внутреннего давления на поверхности жидкости и исходя из предположения, что работа расширения есть постоянная, не зависящая от температуры, мы с одинаковой простотой приходим как к закону расширения газов Гей-Люссака, так и к закону расширения жидкостей Менделеева». Несколько позже, обработав экспериментальные данные о расширении жидкостей, Коновалов нашел, что в общем случае расширение может быть выражено формулой Де-Геена $V^m = V_0^m (1 - kt)^{-1}$, где m — функция температуры⁷².

Дальнейшего продолжения работы Коновалова по теории жидкостей, по-видимому, не получили, однако и то, что было им сделано, представляло в свое время большой научный интерес.

Термохимия. Первая термохимическая работа Коновалова относится к началу его научной деятельности и имеет более или менее эпизодический характер; она интересна главным образом как свидетельство богатства методов исследования, к которым прибегал Коновалов уже в начале своей научной деятельности. Определив теплоту испарения, теплоемкость и теплоту образования хлористого пиросульфурила ($S_2O_5Cl_2$), он показал, что легкость образования этого соединения из SO_3 и SO_2Cl_2 может быть объяснена экзотермичностью реакции⁷³. Далее, в отчете университета за 1886 г. указано, что Коновалов «в настоящее время занят термохимическим исследованием изомерии»; результаты этой работы, к сожалению, неизвестны. Изучая теплоемкость растворов в 1898 г., он усовершенствовал метод определения теплоемкости растворов, разработанный Томсеном⁷⁴. Сущность метода Томсена заключается в определении повышения температуры раствора, которое вызывается сжиганием внутри раствора в особой камере определенного объема водорода. Теплота сгорания водорода (т. е. теплота образования воды) принималась известной, и, таким образом, определялась теплоемкость раствора, который воспринимал эту теплоту. По признанию самого Томсена, его метод связан с определенными трудностями: он требует весьма сложных приборов и большого искусства экспериментатора. В принципе метод Коновалова не отличается от метода Томсена; он также основан на передаче исследуемому раствору теплоты реакции, термический эффект которой может быть заранее определен с большой точностью. В качестве источника

теплоты Коновалов избрал концентрированную серную кислоту, которую смешивал со строго определенным количеством воды. Е. В. Бирон проверил метод Коновалова на растворах различных солей и пришел к выводу, что он точнее метода Томсена⁷⁵. Простота приборов и приемов экспериментирования, а также быстрота определений обеспечили методу Коновалова широкое применение в лабораторной практике.

Интересно отметить, что уже в конце 90-х годов Коновалов предложил ввести для калориметрических измерений единый термохимический эталон: «Весьма желательно иметь в лаборатории такую единицу, при помощи которой можно было бы с легкостью контролировать названные величины. Такой основной калориметрической единицей могла бы быть теплота смешивания серной кислоты с водой»⁷⁶. Этот вопрос был снова поднят только через 12—15 лет в Германии Фишером и в России В. В. Свентославским. (Введение термохимического эталона, правда, иного, осуществилось у нас более четверти века спустя при участии Коновалова).

В последующие два десятилетия Дмитрий Петрович не возвращался к термохимической проблематике, но последние его работы посвящены именно термохимии — изучению соотношения между теплотой сгорания и строением органических веществ. Этот цикл исследований весьма оригинален и сохраняет свое научное значение до сих пор.

В 1918 г. Коновалов выступил с большой статьей «О теплотворной способности углеродистых веществ»⁷⁷. Постановка этих исследований, как он указывает, была связана с работами по топливу, которые он предпринял в лаборатории Московского технологического института. Основное внимание Коновалов уделил величине теплоты сгорания, отнесенной к единице веса кислорода. Эту величину он назвал «кислородным потенциалом углеродистых соединений».

Обработка обширных данных для топлива и индивидуальных органических веществ привела Коновалова к следующему заключению: для большого числа предельных органических соединений (углеводороды, спирты, кетоны, кислоты), а также для каменных углей и нефти кислородный потенциал почти постоянен и равен в среднем 3,05, что совпадает со значением кислородного потенциала для аморфного твердого углерода. Такие вещества Коновалов

назвал веществами нормального уровня; для них теплотворная способность $T = 3,05 K$, где K — «кислородный коэффициент», т. е. отношение между весом кислорода, необходимого для сгорания углеродистого вещества, и весом сгорающего тела. Отсюда тепловой эффект образования из элементов вещества нормального уровня с составом $C_nH_mO_p$ выражается формулой

$$q = 3,05 \cdot 16p + (3,644 - 3,05)8n,$$

где «первый член формулы выражает понижение потенциала кислорода, входящего в состав частицы, от нормального уровня до нуля, а второй — понижение потенциала водорода от величины, свойственной ему в нормальном состоянии (3,644), до нормального уровня»⁷⁸.

Кроме веществ нормального уровня, существует много соединений, отклоняющихся от формулы (x) и подчиняющихся формуле $T = 3,05 K f(S)$, где $f(S)$ — величина, зависящая от строения; она может быть больше и меньше единицы. Наибольшие отклонения наблюдаются для соединений с малым числом атомов углерода. Для непредельных соединений функцию $f(S)$ удалось выразить простыми формулами, характеризующими строение. В подобных случаях, подчеркивает Коновалов, «аномальные величины кислородного потенциала... могут давать ценные указания при решении вопросов о строении отдельных соединений и вообще для дальнейшего выяснения природы тех связей атомов, которыми определяется химическое строение органических соединений»⁷⁹.

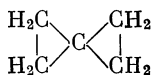
В дальнейшем⁸⁰ Коновалов несколько видоизменил последнюю формулу, приведя ее к виду

$$P = 48,8n \mp x,$$

где P — теплота сгорания моля органического вещества (в расчете на газообразное состояние образующейся воды); n — число грамм-атомов кислорода, необходимое для полного сгорания частицы; x — поправочное слагаемое, названное Коноваловым «термической характеристикой».

Для веществ нормального уровня $x = 0$, для остальных веществ значение x постоянно для данного гомологического ряда величин, но изменяется от одного ряда к другому как кратное трем. Коновалов подтвердил эту формулу обширными литературными данными и собственными определениями⁸¹.

Большой интерес представляет неопубликованное письмо Зелинского (от 24 декабря 1921 г.), посвященное обсуждению термохимических работ Коновалова: «Термохимия мало удовлетворяла химиков, так как не давала достаточного освещения многих сторон именно в области углеродистых соединений. В случаях резко выраженной изомерии, где физические свойства веществ сильно отличаются, теплоты сгорания тем не менее одни и те же или с очень незначительными отклонениями. Мне очень было досадно, что с термохимической точки зрения не удалось подметить разницы в теплотах сгорания, более или менее отчетливо выраженной, у изомерных углеводородов рядов циклогексана и циклопентана, запас энергии в которых не может быть один и тот же. Очень важно, как вы это находите, что этиленная связь дает положительную термическую характеристику. Я обращаю внимание свое на эту связь потому, что меня интересует вопрос о строении спироцикла, которому я придаю формулу



в отличие от других, считающих этот углеводород за метилентетраметилен, в котором имеется двойная связь. Определить теплоту сгорания этого углеводорода было бы очень интересно именно в связи с выводами вашей работы. Указанное вами отклонение от теплового уровня веществ, в зависимости от их химической природы, можно ожидать, разрешит многие стороны динамической природы молекул. Кратные числа в отклонениях, очевидно, имеют характер закона»⁸².

Рассмотренными работами по теоретической термохимии завершается творчество Коновалова в области физико-химии.

Эксперимент и теория.

Наука и практика

В заключение уместно остановиться на нескольких общих итогах научной деятельности Коновалова и на некоторых чертах его научного творчества и его взглядах на химическую науку и науку вообще.

Химическая наука в результате многогранной научной деятельности Коновалова обогатилась:

1) фундаментальными законами давления паров растворов; работа «Об упругости пара растворов» Коновалова заложила научные основы теории перегонки растворов, это имело громадное значение для практики, так как дала возможность правильно и рационально поставить те производственные процессы, которые связаны с перегонкой растворов;

2) новым термодинамическим методом, основанным на использовании давления в качестве термодинамической функции, характеризующей фазовые равновесия;

3) новой термодинамической трактовкой условий осмотического давления;

4) новой теорией активной поверхности катализатора;

5) новым классом электролитов — сольвоэлектролитов.

6) новыми формулами для автокатализа и для вычисления теплот сгорания органических веществ.

Во всех своих крупных работах Коновалов выступал как блестящий теоретик и экспериментатор. Все знавшие его вспоминают о нем как об удивительно искусном и остроумном экспериментаторе. Например, Курбатов рассказывает: «Он очень хорошо овладел уже после Горного института обработкою стекла на паяльном столе и мог изготовлять, а тем более исправлять весьма сложные приборы. Но и изготовление сложных металлических приборов не представляло для Дмитрия Петровича существенных затруднений. В те эпохи, что я его знал, он уже имел возможность любой задуманный им прибор заказать, однако он так разумно и точно его проектировал, что никогда не приходилось при получении отправлять в переделку. В соответствии с этим мастерством Дмитрий Петрович особо одобрительно отзывался о тех своих учениках, которые не копировали чужие приборы, хотя бы и больших знаменитостей, но сами создавали собственные приборы. Если его ученик строил прибор „шиворот-навыорот“ против знаменитости и тем самым обеспечивал полноту и точность определения по сравнению с авторитетом, то Дмитрий Петрович обращал особое внимание, как опасно для ученого идти по проторенному пути и, например, в калориметрических опытах допускать уход теплых паров в атмосферу. Он весьма неодобрительно относился к тому типу „будто бы научных“ работ, когда из каталога одной фирмы, изготовляющей приборы, берут наудачу какой-нибудь прибор, а из каталога другой фирмы — вещество,

сходное с тем, что исследовал достаточно высокий авторитет. Введя выбранное вещество в прибор, получают результат, и „будто бы научное“ исследование готово, так как за исполнителя подумал авторитет, и остается только повторить слова вначале и в конце, сказанные последним. Так закрепляется в науке, говорил он, упрощенное, а весьма часто и искаженное против истины представление о природе»⁸³.

«По изустному преданию,— пишет другой ученик Коновалова, С. З. Рогинский,— которое я застал в лаборатории Д. П. Коновалова в руководимом им Химическом институте в Днепропетровске, все приборы для работы были не только задуманы и сконструированы, но и изготовлены самим Д. П. Коноваловым, сумевшим с помощью этих простых самодельных приборов решать очень тонкие вопросы»⁸⁴.

Действительно, простота и изящество приемов работы Коновалова до сих пор остаются примером для физико-химиков. Он всегда находил наиболее короткий и простой путь для любых измерений. Достаточно взглянуть на приборчик, придуманный им для измерения упругости пара растворов, чтобы получить представление о характере применявшихся им методик (сходные манометрические методики были использованы им и в работе по кинетике разложения паров).

Коновалов всегда умел найти остроумные усовершенствования и приемы, облегчавшие и упрощавшие работу. Укажем на некоторые из них. В опытах по контактному разложению паров эфира была нужна чистая стеклянная поверхность — Коновалов разбивал «батавские слезки» внутри аппарата. В опытах по определению парциального давления пара динамическим методом требовалось регулярное взвешивание сосуда, погруженного в термостат,— Коновалов помещает этот сосуд не в воду, а в ртуть, тогда наружную поверхность не нужно сушить, а достаточно «обмахнуть кисточкой». В работе «Об отношении аммиака к солям» он заменяет ртутным затвором сложную систему стеклянных кранов; определяя теплоты растворения кислот и аминов, он использует двоянный сосуд, позволяющий смешивать навески внутри калориметра путем перекачивания их воздухом из одного отделения сосуда в другое; для перегонки под пониженным давлением он придумывает простой и надежный регулятор давления. Подобных изобретений в работах Коновалова очень много.

Обращает внимание многообразие методов исследования, которыми пользовался Коновалов. Успех его первых тензиметрических исследований и установление роли давления пара при характеристике равновесия систем побудили Коновалова вновь прибегнуть к тензиметрии. При этом Коновалов изменил и усовершенствовал этот метод, заменив статический вариант динамическим, что позволило ему перейти к определению парциального давления компонентов. Не ограничившись этим, он включил в исследование растворов смесей и определения отдельных веществ измерение электропроводности, тепловых характеристик, вязкости; в кинетических исследованиях он использовал манометрический и химический методы контроля. Можно сказать, что он свободно владел всеми методами, имевшимися в арсенале экспериментальной физико-химии того времени.

Следует остановиться на выборе объектов исследования и объема экспериментальной части работ Коновалова. Вот несколько типичных примеров. При исследовании критических явлений в растворах он прежде всего хочет найти закономерность для уже известного, определенного типа явлений. Поэтому он избирает только одну систему (анилин — амилен), но изучает ее с большой обстоятельностью. Напротив, докторская диссертация служит образцом широко поставленного поиска, когда круг изучаемых явлений еще не очерчен и систематическому исследованию должны предшествовать предварительные опыты для выяснения общего характера явления. Наконец, работа по давлению пара растворов — пример промежуточного случая, когда возможно и необходимо достаточно широкое систематическое исследование на нескольких объектах. Для этой работы характерен общий прием, к которому Коновалов обращался неоднократно, — проведение опытов на последовательных членах гомологических рядов. Этот приём мы встречаем и в работах по давлению пара растворов, и в исследованиях кинетики жидкофазных реакций, и при изучении электропроводности и теплоты образования неводных растворов; он позволял Коновалову при малом числе изучаемых систем и сравнительно небольшом объеме экспериментальной работы выявлять широкий круг типов взаимодействия и глубже проникать в природу изучаемых закономерностей.

Все это свидетельствует о глубине и проницательности

исследователя, для которого опытные данные — не самоцель, а средство для решения коренного вопроса. Иначе говоря, Коновалов-экспериментатор неотделим от Коновалова-теоретика. Его эксперименты всегда основывались на хорошо продуманных теоретических предпосылках, а простота оборудования, которым он пользовался, подтверждает, что его пытливый ум и из несложных опытов извлекал выводы высокой научной ценности.

Работы Коновалова всегда были направлены на наиболее актуальные и острые проблемы физической химии, и он разрешал их в весьма широком диапазоне. Для его творчества характерны сближение различных подходов к исследуемой теме, выявление в ней самых различных аспектов — термодинамических и молекулярно-кинетических, равновесных и кинетических, учения о растворах с теорией жидкостей. Коновалов занимался не каким-либо одним разделом физической химии, а всей этой наукой в целом.

Но еще более вышукло Коновалов-мыслитель предстает перед нами в высказываниях по наиболее общим вопросам развития химической науки. Здесь нам хочется обратить внимание на одну из сокровеннейших мыслей Коновалова — мысль о непрерывности в химии. Наиболее полно эта мысль развита в его блестящей речи «О химическом средстве», прочитанной на X съезде русских естествоиспытателей и врачей (1898). Коновалов говорил: «Главное содержание физико-химии как нового отдела науки — соотношение между факторами, управляющими самим процессом химического превращения, а главная ее особенность — отыскание условий непрерывной зависимости между этими факторами и химическим превращением»⁸⁵.

Непрерывность особенно ясно выступает в химических равновесиях, в учении о фазах — это было уже привычно в конце XIX в. Но Коновалов усматривает непрерывность и «вне условий обратимости» — во влиянии растворителя на ход реакций, в контактных действиях: «Все это взаимодействия, не приуроченные к определенным пропорциям. Акт химического превращения вызывается взаимодействиями, подчиненными закону непрерывности»⁸⁶. Отсюда еще в 1885 г. он делает принципиально важный вывод: «Непрерывный характер процесса химического превращения определяется участием молекулярных сил, поэтому в основу теорий химической динамики должны быть положены данные молекулярной физики»⁸⁷.

Наконец, непрерывность четко проявляется в классе неопределенных химических соединений: «Мы стараемся строить для них специфические теории, чтобы выделить их из круга действия сродства. Не правильнее ли искать непрерывную связь между ними и соединениями в неизменных пропорциях?»⁸⁸

«Несомненно, — подытоживает Коновалов, — что унаследованные от прошлого границы химии, заключавшие ее в область постоянных величин, неизменных пропорций, оказываются узкими. Настоящее химии напоминает состояние математики в период введения анализа бесконечно малых. Химия все более и более захватывает область непрерывно протекающих явлений, непрерывно изменяющихся величин»⁸⁹.

Развитая Коноваловым концепция непрерывности замечательна широким обобщением материала химии, прогрессивным для его времени и весьма интересным и в наши дни.

Немногочисленны, но существенны и характерны высказывания Коновалова относительно роли в химии теории и эксперимента. Здесь он выступает прежде всего как сторонник твердого опытного знания. В одной из статей Коновалов замечает: «Критика в точных науках сама по себе не находит такого широкого приложения, как в литературе. Здесь мы гораздо охотнее пользуемся другим способом отыскания истины, путем положительным, путем установки иных теоретических оснований и лучшего согласования выводов с данными опыта»⁹⁰.

Выдержка из заметок Коновалова к лекциям, пожалуй, наиболее точно отображает его взгляд и на пути развития науки: «Принято вообще петь хвалебные гимны успехам современного знания. Еще недавно это, пожалуй, было необходимо. Теперь нет надобности. Успехи науки и ее значение у всех на виду. Нет никаких оснований сомневаться в плодотворности научного приема и в незыблемости установленных законов. Но поле научных изысканий необходимо. Наперед обеспечена работа для неопределенного числа будущих поколений. Но надо твердо охранять преемственность мысли. При всяком движении вперед необходима здоровая критика. Нарождающиеся новые теории нередко увядают, не успев расцвести. В них, как и в древних умозрениях, всегда содержится доля истины, и этой долей обуславливается их полезное значение. Будучи не-

которое время последним словом науки, они сдаются в архив и заменяются новыми. Получается некоторое разочарование. Но это отдельные моменты научной жизни — действительное ее значение в настоящих бесспорных соотношениях, формулируемых простыми, общими законами, усиливающими наше знание и понимание природы. Они составляют настоящее научное сокровище. Только они могут служить для оценки теории»⁹¹. Весьма важен в рассматриваемом отношении отзыв Коновалова на рукопись Н. А. Морозова «Периодические системы элементов», где говорится: «Достоинство современной науки именно в том, что она не дорожит теориями, могущими лишь служить для успокоения ума в качестве разгадки якобы одной из тайн природы, а выбирает из них лишь такие, которые находятся в согласии с действительными законами природы... Работа в химии, на почве чисто абстрактной, очень тягостна, так как простор мысли сильно стеснен обилием имеющегося уже фактического материала... Ежедневная работа в области науки приучает оставлять в стороне субъективное и выдвигать лишь объективное»⁹².

Облик Коновалова как ученого был бы искажен, не полностью очерчен, если бы мы обошли молчанием его отношение к связи между наукой и производством. Необходимость и плодотворность самой тесной связи между этими областями деятельности были ясны для него с первых лет работы, и он всю жизнь проводил эту точку зрения. Так, по поводу успехов химической промышленности Германии в XIX в. он еще в 1894 г. подчеркивал, что их предпосылкой была связь практики с теорией: «Лабораторные исследования послужили исходным началом фабрикации пигментов из каменноугольной смолы. Сама теория химического строения сделалась необходимым руководящим началом при работах в области красильного дела. Изучение явлений растворения легло в основу нового производства солей калия. Наконец, даже такие абстрактные теории, как теории термодинамики и кинетические теории газов, не остались без влияния на заводскую практику и вызвали крупные преобразования в приемах нагревания»⁹³.

Обращает внимание чуткое восприятие Коноваловым процесса проникновения достижений науки в практику: «С помощью исключительных средств удается, по-видимому, вызвать и разложение атома. Представляя огромный

самостоятельный научный интерес, эти попытки... не открывают *пока* никаких новых горизонтов в химической технологии»⁹⁴. Подчеркнутое нами слово «пока» показывает, что Коновалов предугадывал возникновение таких «новых горизонтов» в будущем, и ныне мы действительно являемся свидетелями зарождения новой, совсем необычной «неклассической» химической технологии, опирающейся на достижения ядерной физики, радиохимии и радиационной химии.

Таким образом, Коновалов с предельной ясностью видел тесную, взаимную, двустороннюю связь науки и практики. И эта связь не была для него абстракцией — вся его деятельность была направлена на ее воплощение в жизнь.

Глава третья

ОРГАНИЗАТОР

Работа в Русском техническом обществе. Председатель Химического отдела Общества. Организация Всероссийской выставки в Нижнем Новгороде в 1896 г. Работа в Министерстве торговли и промышленности. Организация работы Главной палаты мер и весов.

Еще на заре самостоятельной деятельности 24-летний Коновалов не без задора писал: «Не вечно же оставаться нам колоссом на глиняных ногах, как называют нас иностранцы. Пора, наконец, этому колоссу заняться, как следует, железным делом, и тогда он, оковавши свои глиняные ноги железом, может смело двигаться вперед, не боясь, что его собьет с ног всякий шустрый мальчишка. Надо дать только побольше простора науке, и она вытеснит исконные, хотя уже и расшатанные, принципы всякого нашего практического дела — „авось“ и „как бог на душу положит“»¹.

Мысли, заложенные здесь, Коновалов развивал и углублял с годами, но существо их не менялось. До конца жизни он выступал горячим поборником промышленного развития России и делал все от него зависящее, чтобы содействовать этому развитию. «Промышленное развитие нашего отечества составляет если не главную, то одну из главных задач нашего времени», — писал он в 1894 г.

Среди русских ученых конца XIX — начала XX в., поповедовавших необходимость развивать и поощрять отечественную промышленность, Коновалов после Менделеева был, пожалуй, самым активным.

Вкус и навык к работе в промышленности Коновалов начал приобретать с юных лет, когда студентом Горного института посвящал летние месяцы практической работе на рудниках и заводах Урала. Начав затем службу в университете, он сохраняет живой интерес к прикладным вопросам, что стимулируется отчасти и его служебными обязанностями преподавателя технической химии.

Сохранилось несколько документов разных периодов, свидетельствующих о том, как жадно Коновалов использовал всякую возможность ознакомиться с новыми для него производствами, не жалея на это ни рабочего, ни отпускного времени. В мае 1884 г., будучи еще лаборантом кафедры аналитической химии, Коновалов, «желая отправиться в Бакинскую губернию для ознакомления с нефтяным делом и другими отраслями химической промышленности», ходатайствует перед деканом об отпуске туда на каникулярное время. В 1888 г. он подал аналогичное ходатайство о летней командировке: «Имея в виду начать в будущем академическом году (в осеннем семестре) систематический курс технической химии, я желал бы воспользоваться предстоящими летними каникулами для практического знакомства с производствами мне менее известными, а именно — сахароварением, виноделием и некоторыми другими»². Еще в одном документе, датированном мартом 1899 г., Коновалов пишет ректору университета: «Имея в настоящее время редкий случай ознакомиться с совершенно новыми методами переработки дерева, производства, имеющего для России большое значение, честь имею покорнейше просить ваше превосходительство ходатайствовать о разрешении мне отпуска за границу сроком от 3 по 17 апреля сего года, всего на 14 дней. Я получил приглашение осмотреть новые заводы по переработке дерева на указанный срок»³.

Неудивительно, что при таком живом интересе к производству Коновалов охотно берется за решение отдельных прикладных вопросов, выдвигаемых перед университетом различными учреждениями и предприятиями. Первой из известных нам работ Коновалова в этой области было его участие в экспедиции на Сакское озеро весной 1885 г. Несколько лет спустя (1894) он снова ездил в командировку для исследования этого же озера. В 1888 г. Коновалов участвует в Комиссии по организации надзора за доброкачественностью пищевых веществ и предметов потребления при Министерстве государственных имуществ. В связи с этой работой он обращается к анализу пищевых продуктов — сливочного масла, вина, муки. В это же время он принимает на себя заведование лабораторией для исследования вин, организованной при Обществе охранения народного здоровья; ближайшей задачей работы лаборатории Коновалов считает: «твердо поставить научную

сторону предмета и выяснить основные положения для определения доброкачественности предметов потребления».

Несомненно, что Коновалов выполнял многие подобные поручения, но, к сожалению, мы не располагаем подробными сведениями об этой стороне его деятельности.

Первой крупной организационно-практической работой Коновалова была командировка в Соединенные Штаты Америки в качестве делегата от Министерства финансов на Всемирную выставку в Чикаго (1893); об этой командировке подробно рассказано в главе I.

Осенью 1890 г. Коновалов вступил в Русское техническое общество, и с этого времени почти 15 лет (до 1904 г.) был бессменным председателем Химического отдела Общества. В этой должности он развивает многостороннюю и чрезвычайно активную деятельность, направленную на выявление и удовлетворение нужд отечественной химической промышленности. Он возглавляет многие комиссии, занимающиеся изучением сточных вод, способов химического тушения огня, производства необрастающих подводных красок, причин взрыва на газовом заводе в Ростове-на-Дону, винодельческих производств и т. д., он принимает участие в организации золотопромышленной выставки и разработке правил по обращению с ацетиленом при использовании ацетиленового освещения.

Под неизменным председательством Коновалова на заседаниях Химического отдела рассматривались вопросы, касающиеся самых разнообразных химических производств России — виноделия, сахароварения, кожевенного, бумажного, крахмального, топливного, нефтяного, металлургического, силикатного и т. д. Наряду с узкими и сугубо прикладными темами обсуждались широкие, отвлеченные вопросы; например, Д. К. Чернов выступил с докладом «О прямом получении литого железа и стали в доменной печи»; П. Д. Хрущов — «Об искусственном приготовлении алмаза». «Опыты по приготовлению алмазов, помимо технического значения' непосредственной задачи, осуществление которой на практике весьма значительно зависит от экономической стороны дела, заключают в себе разработку весьма важного научного и технического вопроса о влиянии больших давлений на химические превращения», — отмечает Коновалов по поводу второго доклада.

Руководя заседаниями отдела, Коновалов всякий раз стремится выделить то, что может быть использовано в народном хозяйстве, что может содействовать успехам русской промышленности. Он обращает внимание на необходимость повысить качество дубильных средств, что позволило бы отказаться от вывоза сырой кожи и экспортировать дубленую, внедрить на писчебумажных фабриках методы дезинфекции сырья (главным образом хлопчатобумажного тряпья) горячим паром, стандартизировать методы испытания бумаги и другой продукции химических производств; указывает на важность борьбы с дымом промышленных предприятий, на целесообразность утилизации домашних отходов, на «величайший интерес, который представляет биологический метод очистки сточных вод». Десятки подобных замечаний свидетельствуют о колоссальной эрудиции Коновалова, о его понимании нужд промышленности, о настойчивом стремлении найти пути внедрения в производство результатов лабораторных исследований.

Особое внимание Коновалова привлекают вопросы, связанные с развитием тяжелой промышленности — каменноугольной, нефтяной, металлургической. Он призывает к организации поисков и изучения железных руд России. Выступая по докладу В. Ф. Алексеева «Русские ископаемые угли», Коновалов подчеркивает важность работ в этом направлении: «Покуда мы не будем знать движущей силы техники, покуда мы не будем знать, каким мы топливом обладаем, где и как оно распределяется, каковы его достоинства и недостатки, до тех пор серьезных успехов от нашей техники ждать нельзя... Имея естественные богатства, имея серьезные научные и технические силы, мы не должны останавливаться перед теми или другими затруднениями..., и препятствия будут преодолены»⁴. В связи с другим докладом Алексеева об углях Коновалов указывает на необходимость бережного отношения к коксующимся донецким углям: «Нынешняя разработка каменного угля в Донецком бассейне, за отсутствием сведений о качестве и запасе углей, может повести к быстрому истощению тех углей, которые должны питать развивающуюся металлургическую промышленность юга России»⁵.

В апреле 1895 г. Коновалов участвовал в созданном Русским техническим обществом Съезде русских деятелей

по печатному делу в качестве председателя секции писчебумажного производства. Здесь он также горячо пропагандирует научные методы контроля производства, говорит о том, «каким громадным, могучим рычагом для развития любой отрасли промышленности является установление точных испытаний»⁶.

В 1882 г. Коновалов выступил в Химическом отделе Общества с докладом «Нужды русского виноделия»⁷, в котором призывал к «обширному исследованию состава русских заведомо натуральных вин по местностям и урожаям» и к законодательной стандартизации основных требований к вину, которая поощряла бы отечественных виноделов. Не менее интересны его доклады «Новости нефтяного дела»⁸ и «Современное положение химической промышленности за границей». В последнем докладе, основанном на анализе материалов выставки в Чикаго, автор подчеркивает, что немецкая химическая промышленность вышла на первое место в мире только благодаря тесной связи науки и производства. «При нынешних промышленных отношениях, — говорит он, — потребовалась целая армия научно подготовленных работников; и в то же время, как во Франции и Англии трудились отдельные лица, в Германии, благодаря настояниям Либиха, усвоили идею о создании такой армии. Германия покрылась огромной сетью лабораторий, вышедших в связи с промышленными предприятиями. Кроме того, в Германии имеется 22 университета, получающие от правительства субсидии... Существует постоянная связь между университетами, лабораториями и фабриками. Немецкое правительство зорко следит за положением промышленности и оказывает прямую поддержку предприятиям, если они поставлены на научной подкладке»⁹.

Имея в виду опыт Германии, Коновалов настойчиво ищет живых и прочных связей отечественной науки и промышленности.

Его постоянно занимает мысль о направлении деятельности Химического отдела Общества, он ищет пути осознанного использования результатов работы отдела: «Приходилось не раз убеждаться, что мы должны выступить в заглавной роли и искать связи с промышленностью на самих местах производства».

Наиболее благоприятную «возможность войти в непосредственные сношения с промышленностью» Коновалов

видел в организации Всероссийской промышленной и художественной выставки в Нижнем Новгороде. Общественное мнение страны придавало большое значение этой выставке. Менделеев после посещения ее пишет: «Всероссийская выставка 1896 г. назначена быть „смотром“ результатов прошлых 14 лет и дает указание на то, чего достигнет Россия, когда все ее просвещение встанет в надлежащее соответствие с задачами предстоящего широкого нашего промышленного развития... Верю в то, что наши дети увидят Всероссийскую выставку, которая будет иметь значение всемирной, где русский гений реально встанет не в уровень, а впереди своего века. Вперед, вперед по намеченному уже пути зовет вся нынешняя выставка. Там впереди не только мир, соединение востока с западом и усиление мирового значения России, но и торжество русского гения на пути промышленного прогресса, а вместе с тем богатство и могущество русского народа»¹⁰.

Работа на Нижегородской выставке 1896 г. в качестве вице-председателя комиссии экспертов фабрично-заводского отдела является вершиной деятельности Коновалова в Русском техническом обществе. По данным экспертизы, он составил несколько обзоров, относящихся преимущественно к пищевой промышленности.

Много труда вложил Коновалов в организацию на выставке Станции технических испытаний и в руководство ее работой. За полтора года, рассказывал он впоследствии, «предстояло выработать положение о станции, программу ее организации и деятельности, выработать данные для составления плана здания, составить смету всех необходимых для него приспособлений; наконец, обеспечить полное ее оборудование, не расходуя на это средств».

Организуя работы по строительству станции, Коновалов мог использовать свой недавний опыт — строительство новой химической лаборатории университета, но все же приходится удивляться его организаторским способностям, позволившим создать станцию в столь короткий срок; ведь не следует забывать, что в это же время он оставался профессором университета, продолжал вести большую исследовательскую работу. При устройстве станции проявилась ценнейшая черта Коновалова-организатора: умение привлечь надежных и способных исполнителей. В Комиссии по устройству Станции технических испы-

таний под его руководством работало более 50 человек различных специальностей, в частности, он привлек к работе химиков М. Г. Кучерова, С. А. Пржибытека, А. Е. Фаворского, А. А. Яковкина. Особенно большую помощь оказал Яковкин, организовавший группу по испытанию красок, пробных выкрасок и набивки.

Во время работы выставки Коновалов руководил работой станции в целом и, кроме того, возглавлял ее первый отдел, проводивший «физико-химические» исследования, т. е. анализы и испытания продуктов и материалов, поставляемых производствами химической, металлургической, топливной, текстильной, пищевой отраслей промышленности. За время работы выставки на станции было выполнено почти 2300 испытаний и анализов по прикладной химии, машиностроению, строительному делу и электротехнике. «Станция дала посетителям выставки обширный и поучительный материал, живую картину непосредственного приложения технических знаний на деле; вместе с тем она явилась деятельной сотрудницей работ экспертизы»¹⁴.

Отчитываясь перед Русским техническим обществом о работе станции, Коновалов подчеркнул, что от этой пробы сил необходимо переходить к созданию в России «постоянного испытательного учреждения», так как Общество и впредь должно служить «импульсом к развитию технических испытаний и исследований», ибо они — «душа технического прогресса».

В конце 90-х годов Коновалов получает почетное предложение организовать группы Министерства финансов в русском отделе на Всемирной выставке 1900 г. в Париже и включается в Совет комиссии по участию России во Всемирной выставке. В его заведование вошли группы: IV (двигатели, механические приспособления, машины и орудия по обработке металлов и дерева), V (электричество), VI (гражданское инженерное дело, перевозочные средства, железные и другие дороги, судоходство), X (питательные продукты), XII (убранство и предметы обстановки зданий и жилищ), XIII (пряжа, ткани и одежда), XIV (химические производства), XV (ювелирное, часовое, игрушечное, резиновое и бумажное производства). Один этот перечень показывает, с каким широким кругом экспонентов имел дело Коновалов, говорит о масштабе выполняемой им работы.

Однако участие Коновалова в Парижской выставке этим не ограничилось. В соответствии с французским положением об экспертизе: «с русской стороны должно быть назначено авторитетное лицо, знакомое с процедурой экспертизы, для общего направления русских представителей в международном жюри», Коновалов был вынужден взять на себя и эту нагрузку. В качестве «ответственного лица» он употребил много стараний, чтобы привлечь в международное жюри выдающихся представителей отечественной науки и техники и первым из них пригласил Менделеева; кроме него, по приглашению Коновалова в состав жюри вошли Д. К. Чернов, Н. П. Петров, П. Ф. Рагозин, П. П. Семенов, А. Р. Шуляченко.

Приехав в Париж, Коновалов узнал, что в дополнение ко всему французское правительство назначило его председателем жюри по группе питательных продуктов. (Заметим, что отчеты жюри по этой группе составили два внушительных тома общим объемом почти в тысячу страниц). Большая и плодотворная работа Коновалова на Парижской выставке получила официальное признание, выразившееся, между прочим, в награждении его несколькими иностранными орденами.

В 1901 г. Коновалов получил от министра финансов С. Ю. Витте приглашение принять участие в пересмотре таможенного тарифа в качестве председателя тарифной подкомиссии (химическая промышленность и обработка животных продуктов). В задание входило предварительное изучение положения промышленности на местах. Этой подготовительной работе Коновалов посвятил лето 1901 г.; осенью началось составление нового таможенного тарифа. «Хотя эта работа и производилась комиссией,— вспоминает Курбатов,— но единственным действующим лицом был Д. П. Коновалов. Каждый день к нему в 11 час. утра являлся специально прикомандированный чиновник, и до 2—3 час. Дмитрий Петрович диктовал ему статьи из менделеевского „Толкового тарифа“, либо повторяя сообщения Менделеева, либо изменяя величину пошлины, указывая на причины изменения, причем приходилось слышать из соседней комнаты, где я вел ассистентскую работу, с какой легкостью Дмитрий Петрович находил формулировки для объяснения причин изменения окладов»¹².

Все указанные и подобные им работы подготовили Коновалова к деятельности общегосударственного масштаба на руководящих постах в Министерстве торговли и промышленности. Будучи сначала директором Горного департамента, а затем товарищем министра, Коновалов более восьми лет возглавлял горнозаводскую промышленность России.

Об этих годах известно немного: личные усилия Коновалова сливаются с общей деятельностью ведомства, текущая работа не оставляет заметных следов, и в многочисленных правилах, распоряжениях и приказах, уже обезличенных и рассеянных на тысячах страниц «Вестника финансов, промышленности и торговли», не удается найти четких следов деятельности Коновалова в этой области. Некоторое представление о круге вопросов, которыми приходилось заниматься Коновалову, дает неполный перечень комиссий, которыми он руководил в первые годы работы в министерстве:

1. Комиссия по исследованию сибирской золотопромышленности (1908).

2. Комиссия по вопросу о мелкой металлообрабатывающей промышленности и о сдаче некоторых казенных горных заводов в эксплуатацию рабочим (1908).

3. Особая техническая комиссия для обсуждения вопроса об исправлении каптажа Нарзана (1908).

4. Совещания по выработке мер к подъему горнопромышленной жизни Урала (1909, 1910).

5. Особое совещание для рассмотрения вопроса о необходимых мероприятиях по урегулированию платинового промысла в России (1909).

6. Совещание для всестороннего выяснения положения и нужд марганцевой промышленности на Кавказе (1910).

7. Совещание по вопросу о принятии экстренных мер к обеспечению быта рабочих закрывшихся и закрывающихся уральских заводов (1910).

8. Совещания по вопросу об утверждении нового Положения о съездах горнопромышленников юга России (1910, 1911).

В Центральном государственном историческом архиве в Ленинграде хранится множество документов, относящихся к деятельности Министерства торговли и промышленности и, в частности, Горного департамента; разыскать среди них относящиеся лично к Коновалову — почти без-

надежная задача. Наши находки ограничились материалами о нескольких из указанных совещаний. Из них наиболее интересны протоколы совещания о выработке мер к подъему горнопромышленной жизни Урала.

Коновалов, который был председателем этого совещания, наметил для обсуждения следующие «общие меры к поднятию заводского дела на Урале:

1) сохранение лесов и целесообразное их использование;

2) целесообразное использование минеральных богатств;

3) обеспечение населения работой;

4) развитие мелкой металлообрабатывающей промышленности (кустарной, артельной, мелкой заводской);

5) целесообразное распределение горнозаводской деятельности в видах ее сосредоточения и специализации. Возможность закрытия некоторых металлургических заводов ради достижений указанной цели. Меры к возможно безболезненному осуществлению этой задачи;

6) целесообразное использование водяной силы и горючего в заводских округах, где условия для металлургической деятельности и для применения водяной силы к металлургическим целям неблагоприятны. Возможность основать в таких округах иные виды заводского дела, например, производство бумажной массы, стекольное производство и другие производства, требующие или дешевого горючего, или дешевой водяной силы;

7) улучшение путей сообщения в видах наилучшего использования естественных богатств Урала и в видах сохранения за ним значения крупного заводского центра, самой природой предназначенного, чтобы снабжать всеми изделиями Европейскую Россию и особенно Сибирь»¹³.

При подробном обсуждении этих вопросов Коновалов высказал многие общие соображения организационного характера — о необходимости специализации предприятий, а также специализации служащих и администрации, об организации управления заводами и реорганизации управления горным делом. Приведем одно из таких высказываний. «На очередь выступает весьма важный вопрос о планомерной деятельности ведомства по производству изысканий и разведок полезных ископаемых в пределах Российской империи. Вопрос этот имеет столь существенное значение — в целях познания богатств недр страны и тем

самым в целях развития и поощрения горной промышленности, что он должен составить компетенцию отдельного делопроизводства, могущего быть названным — делопроизводством геологических исследований и разведок полезных ископаемых. Вместе с тем такое делопроизводство должно было бы служить справочным органом, так что задачей его являлось бы изыскание средств к объединению и обработке всех сведений о полезных ископаемых, а также опубликование предназначенных к широкому распространению изданий по сему предмету»⁴.

Работа Коновалова в большинстве комиссий и совещаний имела, конечно, чисто административный организационный характер. Но в некоторых случаях ему приходилось решать инженерные задачи; так, например, было при прорыве каптажа источника Нарзана, когда Коновалов возглавил работы по отысканию и устранению причин утечки нарзана из каптажного колодца.

В своей работе Коновалов избегает формальных решений и всегда стремится ознакомиться с положением дела непосредственно на месте. Так, осенью 1907 г. он на шесть недель уезжает на Урал «для обозрения казенных и частных горных заводов»; в том же году отправляется в Варшаву «для выяснения на месте затруднений, испытываемых каменноугольной и железной промышленностью в Царстве Польском, а также для урегулирования различных вопросов и обсуждения некоторых мероприятий, касающихся способов ведения там работ по добыче ископаемых и их перевозке»¹⁵. В 1908 г. Коновалов несколько раз выезжал на юг России: в Донбасс — для выяснения причин катастрофы на Макарьевском руднике; в Харьков — на съезд горнопромышленников для ознакомления с вопросами, касающимися соляной и каменноугольной отраслей промышленности, брикетирования угля и организации съездов; на Кавказ — для изучения «ведения хозяйства и выяснения мер для надлежащей эксплуатации минеральных источников». В фонде Горного департамента имеются материалы о поездке Коновалова в ноябре 1913 г. на Урал, на юг России, в апреле 1915 г. в Восточную Сибирь для обследования золотых приисков.

Вряд ли можно сомневаться в том, что Коновалов активно содействовал любому начинанию, способствовавшему развитию отечественной промышленности и науки, в этом он видел смысл своей административной деятельности.



Коновалов на Верхнегуруинском заводе
(публикуется впервые)

Так, по свидетельству А. А. Байкова, Коновалов принимал живейшее участие в учреждении Русского металлургического общества; благодаря его содействию были отпущены средства на издание журнала этого Общества и обеспечен созыв съездов деятелей в области горного дела, металлургии и машиностроения (1910, 1913). Мы имеем много свидетельств деятельного внимания Коновалова к развитию каменноугольной промышленности Донецкого бассейна. В частности, он поручил своему старому товарищу по Горному институту и Русскому техническому обществу профессору И. Ф. Шредеру исследование донецких каменных углей. Выступая на Съезде горнопромышленников юга России, Коновалов говорит о больших перспективах донецкой каменноугольной промышленности. Отметив «две важные государственные меры» — углубление Керченского канала и Мариупольского порта — и успехи в технике сжигания антрацита, в результате которых «антрацитовый уголь достигает берегов Балтийского моря и начинает мало-помалу завоевывать там прочное положение», Коновалов заключает: «Когда я соединяю в своем уме эти два обстоятельства — открытие свободного пути в широкий простор морей, с одной стороны, а с другой, совершенно новые условия, весьма благоприятные для русского угля, сжигания и применения, то в моем уме рисуются новые перспективы, новые задачи для южнорусской горной промышленности, и эти задачи должно связывать с еще не затронутой областью отечественного судостроения. Если это таким образом соединить, а также то, что раньше было сделано съездами, то достаточно ясно рисуются те новые пути, на которые неизбежно, мне кажется, должна стать донецкая промышленность. Они ясно указывают, что развившаяся широко для удовлетворения местных потребностей южнорусская промышленность уже приготовилась к тому, чтобы выйти на арену мировой конкуренции»¹⁶.

Сходные мысли развивает Коновалов и относительно кавказской марганцевой промышленности. Открывая посвященное ей совещание, Коновалов говорит: «Нужно, чтобы эта промышленность была поставлена серьезно как в техническом отношении, так и в промышленном, чтобы она действительно представляла из себя эту крупную, солидную размерами величину, с которой мировой рынок охотно считался бы»¹⁷.

Однако, пожалуй, именно на этом совещании с особой ясностью вырисовывается разрыв, существовавший между замыслами Коновалова и возможностью их воплощения в жизнь. Несколько позже относительно марганцевой промышленности Кавказа он должен был признать: «С одной стороны, мы видим, что приходится вступать в конкуренцию на мировом рынке с серьезными промышленными организациями, а с другой, неустроенные дороги, хищническая разработка и пр. Успех, конечно, весьма сомнительный»¹⁸. При этом главная беда заключалась даже не в низком уровне отечественной промышленности, а в невозможности его подъема из-за корыстных интересов отдельных капиталистических групп. Из нескольких сот страниц стенограмм указанного совещания видны препятствия к осуществлению несомненно полезных мероприятий: интересы страны явно не совпадают с интересами отдельных промышленных групп, и это не только мешает решению вопроса, но нередко вообще снимает его с повестки совещания.

С подобными ситуациями Коновалов сталкивался часто, вероятно, не один раз ему приходилось выступать в неблагоприятной роли дирижера крыловского квартета. И не лишено основания предположение, что административный пост стал для Коновалова бременем задолго до того, как он его покинул. Возможно, он сделал бы это еще раньше, если бы не мировая война; по-видимому, Коновалов не считал возможным покинуть свой высокий пост в столь тяжёлый для страны момент.

Об административной деятельности Коновалова в годы войны неизвестно почти ничего. Здесь мы вынуждены ограничиться лишь двумя документами: протокольной записью выступления Коновалова на собрании Химического отдела Русского физико-химического общества и воспоминаниями Курбатова. На собрании обсуждались задачи, вставшие перед русскими химиками в связи с началом войны. Коновалов высказал мнение, что «первой задачей Химического общества является выяснение, какими сырыми материалами и в каких количествах располагает Россия». «Во время войны (1914—1918 гг.), — пишет Курбатов, — пришлось наблюдать Коновалова как организатора колоссального цианамидного завода, который предполагалось построить в Екатеринодаре (теперь Краснодар). Первой трудностью был подбор лиц, способных проектировать

производство, не существовавшее в то время в России. Мало того, некоторые цехи (например, электродный) были весьма скупо описаны в литературе. При сведении вместе проектов отдельных цехов колоссального завода возникали новые трудности, и все-таки задача была преодолена в очень короткий срок»¹⁹.

Трудные годы гражданской войны, интервенции и послевоенной разрухи Коновалов провел в Екатеринославе. Когда в городе окончательно утвердилась Советская власть, у нескольких сотрудников Л. В. Писаржевского, работавших тогда в его лаборатории в Горном институте, возникла мысль использовать лабораторию для изготовления некоторых медикаментов для населения. Писаржевский одобрил эту мысль и предложил привлечь к этой работе Коновалова. «Мы подробно обсудили свой план,— вспоминает А. И. Бродский,— и с этими предложениями студент Б. Г. Мац и я явились к Д. П. Мы его застали за рубкой дров в нетопленной кухне, в шубе, с валенками на ногах и башлыком на голове. Д. П. сразу охотно принял наше приглашение, но предложил создать отдельную производственную лабораторию. Наша беседа длилась часа три. Д. П. сразу нас очаровал своей благожелательной любезностью, сочетавшейся с трезвым умом и увлекательными рассказами. Такое же впечатление он производил на всех, кому уделял внимание. Кажется ни до, ни после я ни разу не встречал такого блестящего собеседника с мощным глубоко рациональным интеллектом. Когда мы увидели, с каким умным и опытным организатором имеем дело, то, разумеется, спрятали в карман наши наивные предложения и полностью положились на него. Через короткое время Д. П. снесся с Совнархозом, и была учреждена „Государственная химическая лаборатория Днепропетровского СНХ“ (мы ее называли „Химэн“).

Д. П. Коновалов с увлечением взялся за организацию лаборатории и ежедневно уделял ей много времени, вплоть до отъезда из Екатеринослава. Конечно, это предприятие было мизерным по сравнению с теми, которые он организовывал и возглавлял до и после, но его энергичная деятельная натура, по-видимому, тяготилась бездействием, и он рад был хотя бы здесь приложить свои большие организационные способности. К тому же Коновалов читал курсы органической и технической химии в Институте народного образования (ныне Днепропетровский универ-

ситет), но не имел ни своей лаборатории, ни другой экспериментальной базы и явно скучал по лабораторной работе.

В организации новой лаборатории в полном блеске проявился исключительный талант Коновалова как экспериментатора. Химической посуды почти не было, и аппаратура собиралась из чайных стаканов, банок, бутылок с отрезанным дном, кастрюль и пр. Работа велась на примусах. С этими примитивными средствами он создавал прекрасно работающие, иногда довольно сложные приборы, в которых изготовлялись десятки килограммов очень чистых медикаментов (каломель, танальбин, аспирин, ляпис, иод, эфир для наркоза, уротропин и др.). Производство каждого препарата Коновалов налаживал лично, простаивая часами у прибора. Когда мы удивлялись его умению и изобретательности, он не раз говорил, что этому его научил А. М. Бутлеров, перед которым Д. П. преклонялся. „Если бы вы видели, как работал А. М., то перестали бы хвалить меня“, — сказал он как-то²⁰.

В отчете Екатеринославского губернского экономического совещания работа лаборатории охарактеризована следующим образом: «Из новых химических предприятий следует отметить государственную лабораторию под руководством проф. Коновалова, работающую очень успешно, если принять во внимание необыкновенно тяжелые условия нынешнего времени. Государственная химическая лаборатория выпускает целый ряд препаратов и лекарств, которыми снабжает аптеки, лечебные заведения, отчасти удовлетворяя сильную нужду в лекарствах»²¹.

Несколько позднее Коновалов возглавил Екатеринославский научно-технический отдел (ЕНТО) — организацию, созданную в конце 1920 г. для привлечения ученых и инженеров к решению производственных задач. При ЕНТО функционировали четыре секции — химическая, электромеханическая, металлургическая и топливная. О работе этой организации можно судить по небольшой статье, подписанной «Д. К.» и несомненно принадлежащей Коновалову: «В той громадной работе по воссозданию промышленности, на которую в настоящий момент должна быть направлена вся энергия страны, одно из первых мест принадлежит науке и технике, их непосредственному воздействию на практическую хозяйственную работу. Особенно значительна поэтому роль тех учреждений, основной

задачей которых является сближение науки и техники с промышленной практикой»²².

Организаторская деятельность Коновалова получила широкий размах с возвращением его в Петроград. С марта 1922 г. он был выбран президентом Главной палаты мер и весов, и, пожалуй, именно на этом посту с особым блеском раскрылись его таланты как прекрасного организатора и крупного деятеля, сочетающего в себе знания ученого с волей, умом и тактом администратора.

С самого начала деятельности на посту президента Коновалов выделил двуединую задачу, определившую всю деятельность Палаты: «установление, хранение и пополнение эталонов всех общепринятых мер» и проведение «этой единой для всего Союза системы мер в жизнь на местах». Для выполнения этой задачи требовалось наладить нормальную работу в самой Палате и организовать поверочное дело по всей стране. Учитывая тогдашнюю обстановку, понятно, что задача была нелегкой, и Коновалов с необычайной энергией берется за множество и крупных, и мелких дел. Он возглавляет работу основных постоянно действующих комитетов и комиссий Палаты, причем не только научных, но и хозяйственных. Коновалов хорошо понимал, что без организационно-хозяйственной работы не может быть налажена научная. Добившись ассигнования больших дополнительных средств, он организовал ремонт обветшалых помещений и замену части устаревшего оборудования новыми современными приборами и установками, обновление существующих мастерских и создание новых. Например, были созданы вновь мастерские точных весов, электроизмерительных приборов, стеклодувная.

Не менее остро, чем проблема оборудования, стояла проблема кадров. Коновалов, используя свой большой научный авторитет, привлек к работе в Палате крупных научных работников — М. А. Шателена, Д. С. Рождественского, Н. С. Курнакова, А. А. Байкова, М. С. Вревского, С. И. Дружинина, И. В. Мещерского, А. Д. Гатцука. Вместе с тем Коновалов не забывает и о молодежи — научной смене, которая в будущем становится ведущей силой Палаты.

Делая все возможное, чтобы обеспечить материальную сторону исследований, Коновалов добивается их широкого развертывания. Уже в первые три года его работы было организовано шесть новых лабораторий: службы времени,

высоких температур, калибров, магнитная, фотометрическая и радиологическая; каждая из этих лабораторий несет в себе частицу труда и таланта Коновалова.

По его инициативе в 1924 г. разработан проект учреждения Комитета службы времени при Главной российской обсерватории в Пулковке и Главной палате. Счет времени (установление момента наступления полуночи по звездам) велся в Палате параллельно с обсерваторией, что обеспечивало большую точность наблюдений.

Много инициативы вложил Коновалов в организацию калибрового дела в СССР. Учрежденная в 1924 г. лаборатория калибров в Палате явилась образцом для контрольно-измерительных лабораторий в системе государственной службы мер и весов и на заводах страны.

Коновалов направляет и работу старых лабораторий Палаты, в частности работу химической лаборатории, возглавляемой одним из его любимых учеников — В. А. Яковлевым; после смерти Яковлева (1924) Коновалов пригласил на его место Байкова.

В химической лаборатории был, наконец, осуществлен давнишний замысел Коновалова об установлении эталона для термохимических исследований. На Международных конгрессах по чистой и прикладной химии в Риме и Брюсселе таким эталоном была принята бензойная кислота. По указанию Коновалова в химической лаборатории были начаты изготовление и испытание стандартных образцов бензойной кислоты, и в 1924 г. собрана первая эталонная калориметрическая установка.

Байков и Монастырский, возглавившие химическую лабораторию, установили тесный контакт с промышленностью. На основе лабораторных исследований был составлен первый Советский общесоюзный стандарт по методике химического анализа черных металлов — ОСТ-3199. Были изготовлены первые стандартные образцы с точно установленным составом углеродистой легированной стали, а также образцы цветных и легких металлов. Ацидиметрическим эталоном, по предложению Коновалова, служила стандартная бензойная кислота.

Осенью 1922 г. Метрологический совет Палаты утверждает положение о Комитете эталонов и стандартов. Его председателем был избран Коновалов, заместителем — А. Н. Доброхотов, директор Поверочного института. Комитет объединял и координировал работу по стандартизации,



*Коновалов среди сотрудников Палаты мер
и весов
(публикуется впервые)*

проводимую в различных ведомствах и организациях. В качестве председателя комитета и представителя Академии наук Коновалов участвовал в работах комиссии по стандартизации при Госплане.

В сентябре 1922 г. создается постоянный Оптический комитет, объединяющий работу Главной палаты и Госу-

дарственного оптического института. Председателем этого комитета становится Коновалов, заместителем — Рождественский.

В 1926 г. Коновалов обращается в Академию наук с просьбой принять участие в установлении системы механических единиц. Президент Академии наук А. П. Карпинский уполномочил заняться этим вопросом Физико-математический институт во главе с В. А. Стекловым. Проект правил о механических измерениях составил И. В. Мещерский. По инициативе Коновалова организуется совещание с участием Академии наук в лице А. Ф. Иоффе по вопросам радиологии. В результате совещания первый отдел Академии постановил образовать в 1928 г. Комитет эталона радия СССР для установления основного государственного эталона и выработки правил его хранения и применения; в комитет вошли Коновалов (председатель), Вернадский и Иоффе.

В 1924 г. Дмитрий Петрович организовал комиссию по подготовке реформы алкоголометрии. (Дореволюционная алкоголометрия базировалась на устаревших таблицах удельных весов Траллеса, предложенных им в 1795 г.). Для руководства работами комиссии он пригласил одного из своих наиболее выдающихся учеников — М. С. Вревского, к участию в комиссии были привлечены А. И. Горбов (химик) и Б. М. Коялович (математик). После нескольких лет работы была составлена таблица плотностей водно-спиртовых растворов, официально утвержденная ВСНХ в 1927 г. Эту таблицу без преувеличения и сейчас можно считать наилучшей из всех существующих.

Нам кажется, что приведенных примеров достаточно для того, чтобы представить себе, как хорошо умел Коновалов организовывать коллективную научную работу, создавать для решения отдельных проблем временные междуведомственные органы, включающие в свой состав видных специалистов из различных научных учреждений. Уже к началу 1925 г., т. е. менее чем за три года, в лабораториях Палаты были почти завершены работы по установлению основных эталонов для измерения промежутков времени, электродвижущей силы, длины электрических волн, силы света, температуры, количества тепла.

Вслед за этим перед Палатой и ее президентом встала важнейшая народнохозяйственная задача — внедрение разработанной системы мер в жизнь. Для этого было необ-

ходимо организовать большое число местных поверочных палат, снабдить их оборудованием и непрерывно пополнять его. В ряде случаев контрольные измерительные приборы приходилось приобретать за границей, что требовало расхода иностранной валюты и было сопряжено с потерей времени на заказ и доставку импортных приборов, кроме того, их надо было сличать с эталонными приборами Палаты. Коновалов сделал все, чтобы освободиться от иностранной зависимости. По его инициативе Палата решилась приступить к изготовлению приборов в своих мастерских и в скором времени стала снабжать оборудованием не только всю поверочную сеть Союза, но и выполнять заказы промышленности и научных учреждений.

Благодаря неустанному вниманию и заботам Главной палаты сеть поверочных учреждений страны была обновлена и расширена. Всего лишь через полтора года после вступления на пост президента Коновалов с полным правом мог заявить: «В настоящее время наши поверочные учреждения продвинулись уже через всю Сибирь вплоть до берегов Тихого океана. Затем мы стали твердой ногой в Туркестане. Это — в течение нынешнего года». Следует заметить, что ни в Сибири, ни в Средней Азии до революции поверочных учреждений не было вовсе. В 1927 г. число поверочных палат в СССР достигло 72 против 25 в 1913 г.

На 20-е годы приходится одно из важнейших событий в истории метрологии нашей страны — введение метрической системы. Подготовительные шаги в этом направлении были сделаны Менделеевым, горячим сторонником метрической системы, однако метрическая реформа была проведена у нас лишь после Октябрьской революции. 14 сентября 1918 г. В. И. Ленин подписал декрет о введении международной метрической десятичной системы и о запрещении изготовлять и применять русские меры. Позже, в 1924 г., ЦИК и СНК СССР утвердили новое Положение о мерах и весах. Положение, развивая декрет 1918 г. (относившийся только к РСФСР), устанавливало единую для всего Союза международную метрическую систему измерений.

Проект Положения разрабатывался под руководством Коновалова. Как и его великий предшественник, он был всецело предан идее метрической реформы и приложил много усилий для ее скорейшего введения в практику. Он возглавил Метрическую комиссию, созданную в Палате,

и после тщательной подготовки как в самой Палате, так и во всей сети поверочных учреждений комиссия приступила (1925) к осуществлению реформы. Введение новой системы мер началось в Ленинграде, а затем распространилось по всей территории СССР. В 1927 г. эта огромная работа была закончена, и Метрическая комиссия перестала существовать как самостоятельный орган Главной палаты.

Коновалов уделял большое внимание пропагандистской работе, стремясь поднять значение метрологии, показать ее роль в науке и народном хозяйстве и вместе с этим повысить авторитет Главной палаты мер и весов. Вот, например, начало его доклада о деятельности Палаты перед Президиумом ВСНХ: «Учреждения, ведающие мерами и весами, с конца прошлого столетия стали привлекать к себе всюду особое внимание в связи с возрастающим значением точных измерений в народном хозяйстве. Как современный врач немислим без медицинского термометра, так современный техник не может обойтись без соответствующих его специальности измерительных приборов. Прошло то время, когда техник для определения температуры заводских печей мог довольствоваться оценкой на глаз степени жара. Даже такие давние измерения, как взвешивание, развертываются в обширную область, включающую и приборы для взвешивания навесок в доли миллиграмма, и весы для взвешивания грузовых вагонов и целых поездов. Успехи техники вводят в обращение все новые и новые виды измерений. Огромный спрос на специальные измерительные приборы предъявляет все расширяющаяся электротехника. При оценке топлива широко применяются лабораторные измерения его теплотворной способности. Световые измерения необходимы не только для контроля производства электрических ламп, но и для правильного освещения рабочих помещений, сильно повышающего производительность труда. От правильности показаний приборов, измеряющих давление, зависит безопасность рабочих.

Изучение измерительных приборов разрослось в особую, обширную область знания — метрологию, а их производство — в обширную отрасль промышленности»²³.

Коновалов организует и издательскую деятельность Главной палаты — выпуск журналов «Поверочное дело», «Бюллетень Комитета эталонов и стандартов», ежегодных отчетов о деятельности Палаты. Кроме того, Палата издает

ряд книг и брошюр, посвященных преимущественно переходу на метрическую систему, вопросам стандартизации и прикладной метрологии. Вся эта литература в большой степени способствовала популяризации метрологических знаний, повышению культуры измерительного дела.

Энциклопедические знания, большой ум и такт, неиссякаемая энергия завоевали Дмитрию Петровичу большой авторитет в научных и государственных кругах; это позволяло ему без больших усилий добиваться для Палаты материальной и законодательной поддержки со стороны государства. В частности, большую помощь оказывал Главной палате и лично Дмитрию Петровичу Ф. Э. Дзержинский, занимавший тогда пост председателя ВСНХ.

В речи, посвященной памяти Ф. Э. Дзержинского, Д. П. Коновалов подчеркнул ту сторону его деятельности, которая особенно дорога работникам науки. Он говорил: «Отдавая своей огромной государственной деятельности, Феликс Эдмундович находил, однако, время входить во все детали дела мер и весов и горячо откликаться на все наши повседневные заботы и тревоги... На всем этом лежала одна общая печать того направления, которое Феликс Эдмундович с величайшей энергией всюду проводил, печать сознания чрезвычайной важности науки, необходимости строить государственную жизнь на научном фундаменте, в самом широком сотрудничестве с научными работниками. Эту линию он определенно и настойчиво проводил и по отношению к Главной палате, и в то время, как многие, быть может, сомневались в том, нужна ли такая высоконаучная тога для нашей деятельности,— глава ведомства твердо указывал, что знамя науки надо держать высоко»²⁴.

С 1925 г. Коновалов приступает к установлению связей Палаты с международными метрологическими учреждениями. Прежде всего было восстановлено участие СССР в Метрической конвенции (прерванное с 1919 г. со смертью управляющего Главной палатой Н. Г. Егорова) и урегулированы взаимоотношения Главной палаты и Международного бюро мер и весов. В следующем году Международный комитет мер и весов избрал Коновалова своим членом — представителем Советского Союза. Таким образом, была вновь начата работа русских ученых в международном метрологическом учреждении.

Осенью 1927 г. Дмитрий Петрович командировается

ВСНХ в Париж для участия в работах Международного комитета и VII Международной конференции мер и весов в качестве представителя СССР. Советская делегация сделала обширный доклад о введении метрической системы в СССР и о законодательстве в области измерений массы, длины, времени, температуры, электричества, механики и фотометрии. Председатель конференции президент Академии наук Франции Бигурдан выразил благодарность советской делегации за содержательный доклад, отметил большую работу, связанную с введением метрической системы, и поздравил с успешным окончанием ее.

Через год Коновалов вместе с М. Ф. Маликовым снова едет в Париж и участвует в работе Консультативного электрического комитета по организации электрического отдела Международного бюро мер и весов. О результатах этой командировки было доложено на собрании Палаты.

Таковы внушительные итоги трудов Д. П. Коновалова на посту президента Главной палаты мер и весов. По словам А. К. Колосова, «в результате работы Дмитрия Петровича произошло возрождение Главной палаты мер и весов, если не сказать — ее второе рождение».

В течение почти всей своей жизни Коновалов-организатор выступал и еще на одном поприще общественно-научной деятельности — в Русском физико-химическом обществе. В члены Химического отдела этого Общества он был принят еще в 1879 г. по рекомендации Бутлерова и оставался в его составе до конца жизни. Он был одним из самых деятельных членов Общества; в течение четверти века (до перехода на административную работу) он присутствовал почти на всех заседаниях Химического отдела. С 1880 по 1906 г. сделал в Обществе свыше 50 докладов и сообщений. Как вспоминает В. Е. Тищенко, «его серьезные, изящные по форме и изложению доклады всегда выслушивались Обществом с глубоким вниманием и интересом, его статьи возбуждали немалый интерес к нашему журналу во всем мире». Коновалов был и не менее «активным слушателем»; пожалуй, в Обществе не было прочитано ни одного доклада по общей или физической химии без остроумных и содержательных комментариев Дмитрия Петровича.

В деятельности Общества Коновалов-ученый неотделим от Коновалова-организатора; с 1891 г., когда его избрали делопроизводителем Химического отдела (ответственным

за издание протоколов заседаний), он был первым редактором подробных протоколов Общества и до последних лет жизни нес самые разнообразные нагрузки, связанные с организацией работ Общества. Он участвовал в ревизионной комиссии, в комиссии по празднованию 25-летия химического отдела, в комиссиях по присуждению премий Общества. В 1923, 1924 и 1927 гг. Коновалов избирался на почетный пост президента Русского физико-химического общества; в связи с 50-летием его научной деятельности Общество избрало его своим почетным членом.

Без Коновалова не обходилась организация созываемых Обществом Менделеевских съездов: он был членом распорядительного комитета II съезда (1911); почетным председателем оргкомитета по созыву III съезда и почетным председателем этого съезда (1922); председателем IV съезда (1925). Коновалов был также заведующим секцией химии X съезда русских естествоиспытателей и врачей (1901), участвовал в работе других научных и технических обществ. Еще в 1889 г. он состоял в Комиссии по разработке вопроса об организации химической лаборатории при Вольном экономическом обществе; с 1890 г., как помнит читатель, деятельно работал в Русском техническом обществе, а также в Русском обществе охранения народного здоровья. С момента организации Русского металлургического общества Коновалов состоял в числе его членов; позже, в 1924 г., участвовал в подготовке и проведении II съезда деятелей металлургии им. Д. К. Чернова, был почетным членом Русского металлургического общества.

Заканчивая эту главу, мы хотим привести две выдержки из сочинений Коновалова. Вот первая из них: «Технические приемы настоящего времени основываются на таком обширном и разнообразном запасе научных знаний, что высшее научное образование является весьма важным фактором промышленного прогресса... Работникам на поприще промышленности необходимо знание во всех его формах, необходимо профессиональное образование, необходима подготовка исполнителей. Но только тогда, когда во всех отраслях нашей промышленности завоюют себе окончательно место техники с солидной научной подготовкой, мы будем в меньшей зависимости от запада в сфере технических приемов. Необходимо, чтобы высшие научные знания приобрели прочное положение в технике».

И вторая: «Только сильные научной подготовкой работники могут с успехом применять в заводском деле современные, хотя бы известные по описаниям, приемы обработки. Таких подготовленных в теории и владеющих в совершенстве методами научного исследования работников может дать только стоящая на высоте своего призвания высшая школа... Для успеха нашей химической промышленности необходимо, чтобы научная жизнь в лабораториях наших высших школ была бы ключом, чтобы они, обучая своих питомцев научным приемам, поддерживали бы в них дух научной пытливости, заражали страстью к научному творчеству. Воспитанная при таких условиях армия профессиональных работников химической промышленности преодолет все трудности и поставит ее на должную высоту».

Вторая из этих цитат кажется продолжением первой. Да, так, пожалуй, оно и есть. Но между ними — больше 30 лет: одна взята из книги Коновалова об Америке²⁵, другая — из его речи на IV Менделеевском съезде²⁶. За такой большой промежуток времени взгляды Коновалова не изменились. Через всю жизнь пронес он мечту об «армии научно подготовленных работников», которая выдвинула бы промышленность родины на первое место в мире. Эта мечта не была платонической, Д. П. Коновалов очень многое сделал для создания такой армии.

Глава четвертая

•

УЧИТЕЛЬ

Лекции Коновалова по физической и неорганической химии в Петербургском университете. Курс лекций по химической технологии. Руководство работой по изданию «Основ химии». Популяризация химических знаний. Физико-химическая школа Коновалова.

Педагогическая деятельность Дмитрия Петровича Коновалова началась с января 1882 г., когда он был утвержден лаборантом химической лаборатории Петербургского университета (в аналитическом отделении лаборатории Меншуткина). Уже в этой должности он нес преподавательские обязанности ассистента по аналитической химии. С осени 1884 г. началась и лекторская работа. Будучи назначен приват-доцентом, Коновалов объявил курс физической химии. С начала 1886 г., по предложению Менделеева и Меншуткина, факультет поручил Коновалову чтение лекций по аналитической химии и наблюдение за практическими работами по количественному анализу. Аналитическую и физическую химию Коновалов читал до осеннего семестра 1889 г. включительно. Весной 1890 г. он читает лекции по технической химии и руководит практикумом по аналитической и технической химии, с осени того же года в связи с уходом из университета Менделеева Коновалов приступает к чтению курса неорганической (общей) химии, который он ведет до конца своей работы в университете. Одновременно Коновалов руководит практическими занятиями по технической химии (до весны 1895 г.) и по физической и неорганической химии (1890—1907).

С осени 1916 г. до весны 1918 г. и с осени 1922 г. до конца жизни Коновалов ведет курс минеральной технологии в Технологическом институте в Петрограде.

Кроме того, в 1890—1906 гг. Коновалов преподавал химию в Институте инженеров путей сообщения, куда был приглашен, по-видимому, по рекомендации отказавшегося

от этой работы Менделеева; курс назывался «Общая химия и ее приложения к технике». В 1899—1903 гг. Коновалов читал неорганическую химию в Петербургском горном институте в качестве временно замещающего должность экстраординарного профессора.

Наконец, в 1918—1922 гг. Коновалов состоял профессором университета и Горного института в Екатеринославе, где читал техническую и органическую химию и специальный курс «Физико-химия в практических приложениях».

Кроме собственно преподавательской нагрузки, деятельность Коновалова в качестве профессора включала в себя рассмотрение учебных планов, программ преподавания, участие в факультетских комиссиях (например, в комиссии по проектированию и строительству новой химической лаборатории университета). Особого внимания заслуживает его работа по рецензированию диссертаций и других научных сочинений. Материалы заседаний физико-математического факультета и другие архивные данные показывают, что Коновалов выступал оппонентом не менее 20 диссертаций и, кроме того, давал отзывы на многие другие научные сочинения.

Такова внешняя сторона многолетней преподавательской деятельности Коновалова или, вернее, хронологическая канва ее. Уже сама по себе эта хронология достаточно внушительна, но она мало говорит о внутреннем содержании работы Коновалова — преподавателя высшей школы.

Как ученый Коновалов прежде всего физико-химик. И именно физическая химия стоит на первом месте в его преподавательской деятельности, является его излюбленным предметом, определяет своеобразный характер курсов, которые он читал.

Одним из первых в Петроградском университете Коновалов начал читать курс физической химии; в дальнейшем он придал оригинальную физико-химическую направленность лекциям по неорганической химии. Вот что говорит Байков, слушавший эти лекции: «Его лекции отличались необыкновенной простотой, ясностью и логичностью изложения. Это было время быстрого и сильного развития физической химии, которая вносила новые и существенные изменения в основные химические проблемы. Д. П. Коновалов, принимая сам близкое участие в этом научном движении, проводил его и в своих лекциях по

неорганической и общей химии, читаемых на первом курсе физико-математического факультета, и в его изложении этот основной предмет естествознания приобретал совершенно новый характер и производил на слушателей глубокое и неизгладимое впечатление. Из науки описательной, в которой главной задачей были вопросы систематики и классификации, достигшие своего апофеоза в гениальном открытии периодического закона Д. И. Менделеева, химия в его изложении превращалась в науку теоретическую, в которой отдельные факты и явления связывались между собой причинной связью или посредством точных и незыблемых методов и законов математики, механики и термодинамики»¹.

В своих лекциях Коновалов излагал законы подвижного химического равновесия, теории растворов, затрагивал вопросы химической динамики. Все это давало возможность делать самые широкие обобщения, связывающие в стройное целое многочисленные отдельные факты. Громадная заслуга Коновалова как профессора заключается в том, что он первый стал на этот путь и совершенно изменил методы преподавания неорганической и общей химии. Вместо сухого описания свойств тел и утомительного перечисления химических реакций он излагал общие и основные принципы химических превращений, выводил из них широкие следствия, а фактическими данными и описанием пользовался главным образом для иллюстрации общих положений. Глубокое научное содержание лекций, сопровождаемых многочисленными тщательно выбранными опытами, при исключительном ораторском его таланте производили на слушателей необыкновенное впечатление, пробуждали в них научный энтузиазм. Аудитория, в которой он читал лекции, всегда была переполнена студентами.

Сохранилось несколько рукописных документов, позволяющих составить некоторое представление о содержании коноваловских лекций по физической и общей химии. Так, по первому курсу физической химии 1884/85 учебного года имеются заметки Н. С. Курнакова. Из них видно, что большая часть курса была посвящена теории диссоциации и учению о растворах. При этом Коновалов излагал и некоторые представления термодинамики (вывод уравнения Клапейрона-Клазиуса методом круговых процессов, приложения термодинамики к процессам диссоциации и замерзания растворов). Все это было ново и необычно для

того времени. Память о самостоятельности и мастерстве изложения Коноваловым новой научной дисциплины сохранилась у слушателей, по словам Курнакова, на всю жизнь.

Случайно уцелели три тетради 1897 года с коноваловскими конспектами лекций. Это отрывочные записи, не предназначенные для постороннего читателя, но сколько в них глубокого и живого интереса! Даже сейчас его подход к предмету остается свежим и оригинальным, поражает меткость отдельных замечаний, стройная «архитектура» курса в целом. Конспекты и поныне поучительны для преподавателя физической химии, да и для любого химика.

Следует думать, что курсы Коновалова были незаурядным явлением не только в отечественной, но и мировой практике преподавания химии. В последнем отношении имеется интересное свидетельство Б. Меншуткина, который писал из Вюрцбурга Фаворскому (1902): «Я прослушал несколько лекций профессоров-химиков, но остался совершенно ими неудовлетворенным... Тафель — теория химии — читает то, что Д. П. Коновалов преподносит в самые первые лекции, а здесь то же дается уже созревающим докторам»².

К сожалению, Коновалов не оставил никакого печатного учебника по общей или физической химии. Некоторой заменой этой ненаписанной книге могут, однако, служить многочисленные статьи по физической химии для Энциклопедического словаря Брокгауза и Ефрона. В этих статьях Коновалов затрагивает фундаментальные вопросы современной ему физической химии: «Гальванопроводность», «Осмоз», «Растворы», «Обратимость химических реакций» и др. Глубина и разносторонность трактовки сочетаются в этих статьях с не привычной для справочного издания живостью изложения. Наглядные примеры, пояснения, сравнения, которыми изобилует текст, чрезвычайно облегчают чтение, и в этом, бесспорно, отражается преподавательский опыт блестящего лектора. Не приходится сомневаться, что статьи Коновалова использовались и учащимися и преподавателями для основательно-го изучения теоретических вопросов физической химии.

«Чистая» химия не была единственным предметом преподавательской деятельности Коновалова. Это ясно из того, что мы знаем о его деятельности в области прило-

жения науки к практике. Вполне естествен и закономерен тот факт, что он много лет преподавал техническую химию. Еще читая только аналитическую химию, он считал необходимым обогащать свои лекции сведениями по прикладной химии.

Для характеристики отношения Коновалова к преподаванию прикладной химии большой интерес представляет его докладная записка на имя ректора Петербургского университета (2 мая 1887 г.) о необходимости ознакомления студентов с химическими производствами. В записке сказано: «Излагая курс аналитической химии, я сопровождаю его описанием тех приложений, которые нашли описываемые мной соединения в технике и промышленности. При отсутствии пособий для демонстрирования я принужден эту сторону предмета излагать, к сожалению, лишь в общих чертах. Между тем знакомство с химическими явлениями в тех грандиозных размерах, в каких их можно наблюдать на современных фабриках и заводах, составляет важное дополнение к тому обширному химическому образованию, которое получают воспитанники нашего университета. Знакомство с заводами необходимо, сверх того, как средство привлечь внимание наших молодых химиков к тем отраслям промышленности, в которых основательное химическое образование открывает им обширное поле деятельности. Ввиду изложенного я предполагаю устроить во второй половине мая ряд экскурсий на заводы в окрестностях Петербурга. В экскурсиях примут участие под моим личным руководством студенты 4-го семестра естественного разряда числом до 100 человек. Все участвующие будут разделены на четыре группы, и при каждой из них будет находиться один из лаборантов нашей лаборатории. Я предполагал посетить следующие заводы: химический (кислоты, селитра и пр.), стеклянный, фарфоровый, сталелитейный, газовый и монетный двор...»³ Такие экскурсии действительно проводились, и можно представить, насколько они были интересны и поучительны для студентов.

Относительно коноваловского курса технической химии у нас нет сведений; мы знаем лишь, какие пособия он рекомендовал студентам: «Курс химической технологии» П. А. Ильенкова (1861) и немецкое руководство Вагнера «Handbuch der chemische Technologie» (1889).

В университете Коновалов не успел создать «своего» курса технической химии, хотя, несомненно, подготовка к созданию такого курса уже была проведена. Об этом свидетельствует прежде всего книга Коновалова о промышленности США. Специальные главы этой книги содержат множество интереснейших и систематически изложенных сведений о металлургической, химической, а отчасти деревообрабатывающей и нефтяной отраслях промышленности США и других стран, особенно Германии. При этом, как всегда у Коновалова, фактический материал находит творческую оценку автора, сделанную применительно к возможности развития того или иного производства или способа в нашей стране.

Однако эта книга — лишь фрагменты курса технической химии. Завершением ее следует считать книгу «Материалы и процессы химической технологии», созданную Коноваловым в 1924—1925 гг. на основе опыта своей работы в Технологическом институте. Эта книга — первое за годы Советской власти руководство по прикладной химии.

Вот краткое оглавление книги: Вода и соли. Топливо (в этой главе рассмотрены также тепловые машины). Нагревание и освещение. Минеральные пластические массы (силикатная промышленность). Металлы (основы металлургии). Химическая промышленность. Продукты живой природы (пищевые продукты, клетчатка, каучук, волокна, кожи и др.).

Принципиальную постановку книги Коновалов излагает во введении: «Было время, когда охотно проводили грань между чистой наукой и сродными ей отраслями прикладного знания, указывали на противоречия между „теорией“ и „практикой“. Это время прошло. Наука мощной струей вливается во все отрасли прикладного знания. В найденные ощупью эмпирические способы заводской обработки вносится научное освещение, и таким путем открывается возможность их дальнейшого усовершенствования, отдельные стадии производства контролируются точными научными методами, найденные лабораторными научными исследованиями методы превращений становятся основанием новых производств»⁴.

Отсюда — задача химической технологии как науки: «установление условий наиболее выгодного хода операций и проектирование ему соответствующих заводских прибо-

ров и вспомогательных механических устройств». Эта формулировка (которую Коновалов выделяет курсивом) знаменует начало оформления в самостоятельную научную дисциплину того, что ныне принято называть «общей химической технологией».

Развивая эти мысли, Коновалов останавливается на значении успехов физической химии за последние десятилетия: «Учение о подвижном равновесии, составляющее основу физической химии, является тем общим приемом, с помощью которого мы находим пути к разрешению и главной задаче химической технологии, именно пути к установлению наиболее выгодных условий осуществления процессов. Таким образом, в том общем курсе химической технологии, который перед нами, именно в физико-химии, нам предстоит искать руководящих начал, способных придать ее предмету научную обоснованность»⁵. В дальнейшем изложении Коновалов остается верен этой программе, во многих местах курса ссылаясь (правда, в качественной форме) на физико-химические основы тех или иных процессов.

Его сотрудник, Л. Ф. Фокин, автор второго тома «Химической технологии» («Методы и орудия химической техники») пошел в этом отношении еще дальше — он поставил задачу «создать теоретическую науку — общую химическую технологию, имеющую объектом изложение общих идей и сравнительный анализ общих методов работы». Участие Коновалова в такой постановке вопроса несомненно — сам Фокин писал «о ценнейшей моральной поддержке, оказанной в этом начинании академиком Дмитрием Петровичем Коноваловым и о его авторитетных указаниях по существу трактуемых вопросов»⁶.

Но вернемся к книге Коновалова. Мы далеки от намерения пересказывать ее содержание, да это и едва ли возможно, когда изложение столь живо, а текст насыщен огромным и разнообразным фактическим материалом. Но нельзя не поделиться общим впечатлением, которое оставляют «Материалы и процессы химической технологии». Прежде всего в книге поражает даже не обилие сведений, а необыкновенная свобода обращения с ними: сообщаемые в большом количестве факты не подавляют читателя, так как подаются вовремя, в нужных дозах и прочно связаны с основной мыслью автора. Эта легкость и простота изложения, казалось бы, необозримого по широте

предмета скрывает за собой энциклопедическую научную эрудицию и выдающееся педагогическое мастерство автора.

Изложению «основной темы» неизменно сопутствуют высказывания общего характера, будящие мысль читателя, раскрывающие перед ним широкие перспективы. Например, в разделе о стекле Коновалов как бы мимоходом замечает: «Расплавленная масса силикатов, образующих стекло, способная растворять разнообразные вещества и варьировать беспредельно в своем составе, представляет обширное поле для дальнейших улучшений»⁷. В главе, посвященной металлургии, Коновалов указывает на перспективность комплексного использования руд, особенно сульфидных, обращая внимание на возможность установить «через сернистые металлы связь между металлургией и химической промышленностью». Несколько далее он подчеркивает, что в СССР имеются природные данные для развития добычи металлов до размеров, отвечающих их современному значению. В разделе об основных процессах химической промышленности Коновалов настойчиво указывает на эффективность непрерывных процессов. Подобных примеров при чтении книги можно было бы набрать очень много.

Замечательно богатство исторических сведений, которыми сопровождается современная трактовка того или иного вопроса; при этом Коновалов стремится отметить заслуги соотечественников.

Некоторые из указанных особенностей труда Коновалова правильно подмечены в рецензии, появившейся вскоре после опубликования первой части. «Маленькая книга о большом предмете, — писал автор рецензии, — принадлежит перу крупного ученого. Академик Коновалов не употребляет слова НОТ, анахронизмом звучит для него противоположение чистой науки прикладному знанию — слишком пропиталось для этого прикладное знание данными „чистой“ науки... Принадлежит к числу описательных курсов, проходимых студентами высших учебных заведений, химическая технология эклектична по составу. Тем дороже проводимая акад. Коноваловым тенденция — не только обобщающе освещать отдельные процессы, но и направлять внимание читателя в сторону новейших течений в области чистого знания. Он как бы говорит: нет конца новым возможностям, даваемым завоеваниями науки, и

надо знать не только „вчера“, не только установившийся в производстве трафарет, но и те новые дали, которые открываются перед нами»⁸.

Несомненно, что сочинение Коновалова явилось событием в нашей учебной литературе по технической химии.

Появление данного руководства было весьма своевременным. Молодое советское государство начинало развертывать гигантскую работу по строительству промышленных предприятий, в частности химических производств. Для этого требовались многочисленные кадры советских химиков-технологов, и руководство Коновалова, безусловно, сыграло большую роль в воспитании и образовании этих специалистов. Преподавателям технической химии оно и ныне может дать много полезного и поучительного.

Чтобы отдать должное курсу органической химии, который Коновалов читал в Екатеринославском университете, следует познакомиться с тонкой тетрадью, испещренной заметками Коновалова, которая хранится в архиве Академии наук СССР. Тетрадь помечена апрелем 1920 г. Даже из кратких и беглых заметок можно заключить, что описательная сторона предмета, зачастую полностью скрывающая его теоретическое содержание, занимает в лекциях Коновалова умеренное место. Гораздо большее внимание он уделяет сведениям о практическом значении органических веществ — тех или иных представителей рассматриваемых классов. Рогинский, вспоминая о работе Коновалова в Екатеринославе, отмечает «необычайно интересный по замыслу, целиком построенный на физико-химической основе курс органической химии»¹⁰.

Итак, какой бы курс Коновалов ни читал, его лекции всегда отличались глубоким, доступным лишь большому ученому проникновением в излагаемый предмет.

Не менее замечательны лекции Коновалова и в отношении формы изложения материала. Все слышавшие его единодушно отзываются о нем как о блестящем лекторе. Передадим слово одному из его учеников — Курбатову: «Дмитрий Петрович был великолепным оратором и в смысле голоса и умения владеть им, и в смысле умения очень быстро разбираться в весьма сложных вопросах теории и приводить их к весьма простым схемам, понятным слушателю. Но при этом еще он умел ввести красивое описание, например, копей Велички с их грандиозными заплатами, прозрачными колоннами и переливающимися кри-

сталлическими колоссальными канделябрами. Изредка он допускал и шуточные отступления, вроде знаменитого в свое время афоризма: хоть и крепок был палладий, но царской водки все-таки не выдержал (за год перед тем умер митрополит Палладий, а студенту нужно было запомнить, что палладий-металл растворяется только в царской водке, а царь сделался незадолго перед тем водкоторговцем») ¹¹.

«Когда вспоминаешь лекции Дмитрия Петровича, то и после того, как слышал лекции и доклады знаменитых ученых мира, лекции Дмитрия Петровича являются едва ли не наиболее замечательными... До того, как я попал на лекцию Коновалова, я уже три раза прослушал публичные лекции Менделеева и пришел в университет, прочтя несколько раз „Основы химии“. Поэтому ни вид университетской аудитории, переполненной студентами, ни то, что я услышу одного из великих ученых, не могло вызвать во мне чрезвычайного подъема. Но вот вышел Коновалов, по виду совсем не похожий на седовласого старца в долгополом сюртуке, а наоборот, еще молодой, одетый в форменный вицмундир, встреченный оглушительными аплодисментами, и заговорил. Вступительная лекция в 1896 г. была посвящена Нижегородской выставке... Дмитрий Петрович раскрывал перед слушателями картины не только и не столько выставки, как производственной России. Перед глазами слушателей проходили картины Донбасса с его грандиозными подземными запасами угля, причем Дмитрий Петрович не скрывал трудностей и опасностей работы в шахтах. Он говорил об Урале с его горами железной руды, с его рудниками, которых почва пропитала медными рудами. Он говорил о самоцветах Урала, но не как об украшениях, а о возможности нахождения в них еще неведомых химических элементов, пригодных для создания металлов будущего. Он говорил о том, как вопрос о безошибочном изготовлении хорошей закаленной стали был решен треть века тому назад учеником Петербургского технологического, заместителем директора одного из петербургских заводов, о том, как на Урале изготовляли чистейшее железо и из него готовили такие изумительные изделия, как самовары, выкованные из одного куска железа без спайки. Но одновременно он указывал, как много еще нужно сделать, в каком забросе находятся уральские заводы, как нужны для России люди, владеющие техникой и особенно химической. Но что нужны и люди, кото-

рые осмыслили бы производственные приемы. Он говорил, что, отстав от Запада, благодаря невнимательному отношению к науке и хищническому хозяйству на заводах, мы обогнали Запад в науке... Говорил о том, как блестяще оправдались предвидения Менделеева и как весь мир должен был признать его теории. А закончил лекцию словами: „Учитесь, Россия вас ждет!“ Эти слова были восприняты аудиторией не как просто „красивые слова“, но как завет и Коновалова, и его великих учителей. Восторженное настроение аудитории напоминало описание Горьким подобного же настроения от исполнения „Дубинушки“ Шалапиным. Кстати сказать, из 200 естественников, бывших на этой лекции, около 25 в 1926 г. стали уже профессорами»¹².

Неудивительно, что лекции Коновалова неизменно собирали полную аудиторию, пользовались большой популярностью не только на химическом, но и на других факультетах университета.

«Помню, в детстве, мы дети,— вспоминает О. Д. Доброклонская,— из окна квартиры при химической лаборатории Петербургского университета любили смотреть на толпы, действительно толпы, студентов, шедших с его лекций. Помню шум от аплодисментов, который слышала заглушенным за стеной. В его аудиторию стремились не одни естественники, но и юристы, филологи и проч... Словом, здесь можно было встретить представителей всех факультетов. У меня сохранилось письмо академика Вернадского к моему отцу от 12 декабря 1923 г. с такой припиской: „Ярко помню до сих пор ваши лекции по физической химии и сколько они мне дали в молодости“».

Сказанное о Коновалове — лекторе и авторе руководств и статей учебного и научно-популярного характера — уместно дополнить сведениями о его издательской деятельности. И здесь он оставил о себе самую лучшую память. Ставя своей задачей помочь навести отставание России, Коновалов поддерживал полезные издания книг, какой бы области науки и техники они ни касались. Так, сам он никогда не вел электрохимических исследований, но активно участвовал в изданиях руководств по экспериментальной электрохимии.

В 1924 г. он возглавил редакционную комиссию по подготовке девятого (посмертного) издания «Основ химии». В состав комиссии, кроме него, входили Каблуков, Реформатский, Курнаков, Чичибабин и Горбов. Чтобы связать

издание, выходящее спустя 20 лет после выхода последнего прижизненного издания, с современным состоянием науки, редакционная комиссия признала необходимым дополнить книгу рядом статей под общим заглавием «Обзоры новых течений в построении основ химии» и примечаниями о наиболее важных приобретениях науки с 1906 г. Было решено также предпослать первому тому биографию Менделеева, общую характеристику его творчества и обзор предыдущих изданий «Основ химии».

Комиссия наметила перечень «Обзоров новых течений» и обратилась к виднейшим советским ученым (Ю. В. Вульффу, В. Н. Ипатьеву, П. П. Лазареву, А. В. Раковскому, Д. С. Рождественскому, В. Г. Хлопину, Н. А. Шилову) с просьбой принять участие в их написании; часть статей взяли на себя члены комиссии. В составлении примечаний участвовали А. А. Байков, М. С. Вревский и др.

Дмитрий Петрович постарался привлечь к подготовке обзоров и зарубежных ученых, в частности Фаянса (как автора статьи о радиоактивных веществах) и Урбэна (химия редкоземельных элементов). Фаянс ответил отказом, Урбэн написал прекрасную обзорную работу, вошедшую во второй том «Основ».

Редактирование «Обзоров» велось в высшей степени тщательно, с большой ответственностью перед читателем. Сохранились письма Коновалова к Каблукову, показывающие, какую большую работу проводил Коновалов и его помощники по изданию «Основ». Вернувшись из поездки, — пишет он Каблукову 19 октября 1924 г., — я виделся с А. И. Горбовым, который сообщил мне о том, что вы имели здесь заседание по делу издания „Основ“. Предположения о распределении работы по II тому, составленные на этом заседании, вы обещали выслать из Москвы по возвращении. Я сообщаю вам об этом потому, что эти материалы еще не получены и мы их ждем, чтобы приступить к работе. Письмо ваше о том, чтобы я написал Браунеру относительно редких металлов, я получил в Берлине в день отъезда и не мог отсюда написать. Напишу ему на днях. А. И. Горбов сообщил мне о затруднениях с биографией Д. И. Менделеева. Улажено ли это? Я здесь уже полностью погрузился в свои дела, которых накопилось за мое отсутствие много. Время в поездке пролетело очень быстро, благодаря множеству впечатлений, но все же дало некоторый прилив энергии, чтобы вернуться к работе»¹³.

От 9 апреля 1925 г.: «Теперь я надеюсь быть в Москве 22 апреля на несколько дней и рассчитываю воспользоваться этим приездом и для дел по изданию „Основ“. Я получил от проф. Фаянса ответ, к сожалению, отрицательный. На этот счет было предусмотрено и согласовано с нашими здешними сочленами обратиться с предложением о написании статьи о радиоактивных телах (1,5 п. л.) к проф. Шилову, кандидату московских членов комиссии. Прошу вас взять на себя труд обратиться к нему от имени комиссии с этим предложением и оформить это дело. Статья о добывании радия из руд остается за Хлопиным. Прошу вам также оформить поручение написать статью об атомных весах А. В. Раковского. Срок представления можно назначить на 1 июля, как это было назначено для Фаянса»¹⁴.

От 7 июля 1925 г.: «Посылаю вам для ознакомления московских членов комиссии статью Хлопина и копию его письма. Желательно получить в непродолжительном времени ваш отзыв о статье. Тем временем и мы все с ней познакомимся... Я с нетерпением жду главной статьи о радиоактивных телах. После ее получения, а также статьи Ж. Урбэна о редких землях буду в состоянии закончить свою статью о Периодической системе. А. И. Горбову обещана на днях корректура I тома „Основ“, но пока еще не доставлена, несмотря на то, что из Москвы последовало распоряжение напечатать I том к Съезду»¹⁵.

Итогом большой и кропотливой работы редакционной комиссии явилось вышедшее в 1927—1928 гг. превосходно подготовленное и тщательно оформленное двухтомное девятое издание «Основ химии», дополненное содержательными обзорами актуальных проблем современной химии и снабженное множеством примечаний, а также вспомогательными указателями. Сам Коновалов написал для этого издания одну из вводных статей¹⁶, обзор «Периодическая система Д. И. Менделеева и природа химических элементов»¹⁷ и составил ряд примечаний.

Вводная статья Коновалова заканчивается следующими словами: «Непрерывавшаяся до конца дней работа всеобъемлющего ума Менделеева в целом свидетельствует о редком, свойственном только великим людям сочетании в нем мощного полета мысли, необычайной трудоспособности и настойчивого твердого характера. Значительная же часть творческой работы Менделеева, сосредоточенная

в „Основах химии“, делает этот труд таким памятником науки, к которому должны обращаться взоры всех, кто, вступая в область науки, ищет с самого начала твердых опорных пунктов. Содержание науки, ее цели и методы их достижения мы находим в этом труде в изложении великого мастера науки, на деле, собственными трудами показавшего и практическое значение научных методов»¹⁸.

Девятое издание «Основ химии» быстро разошлось. Уже после смерти Коновалова вышел первый том десятого издания; оно было подготовлено той же комиссией под председательством Каблукова, который писал: «Д. П. Коновалов положил много труда и забот по редактированию девятого издания „Основ химии“, начал готовиться к десятому, но в тот день, когда было назначено первое заседание комиссии, он слег в постель, и через несколько дней, 8 января 1929 г., скончался. Комиссия лишилась своего авторитетного руководителя, но так как со времени девятого издания прошло мало времени и главная работа при этом была совершенна..., то в десятом издании (I т.) понадобилось сделать только некоторые изменения и дополнения»¹⁹.

Свой дар живого и увлекательного изложения Коновалов использовал и еще в одной области деятельности, тесно соприкасающейся с преподаванием. Мы имеем в виду популяризацию научных знаний, чем Коновалов занимался еще в молодости, работая у Бутлерова. По предложению последнего он написал несколько популярных статей по естествознанию и технике в еженедельник «Новое время» (о внутреннем строении земли, о работах Пастера и о железе).

Много позже, уже будучи профессором, Коновалов несколько раз выступал с публичными лекциями по химии. В частности, в 1891 г. он прочел восемь публичных лекций на тему «Основы химии в явлениях жизни» в аудитории Педагогического музея военно-учебных заведений. Тогда же он принимал участие в устройстве публичных лекций в пользу губерний, пострадавших от неурожая; сам он прочитал лекцию «Химические факторы урожая». В 1899 г. Коновалов прочел несколько публичных лекций на тему «Физико-химические основы земледелия».

Возможно, что к одному из этих выступлений относится обнаруженный нами в рабочих журналах Конова-

лова конспект популярной лекции «Вода в природе и нашей жизни».

Популяризаторской деятельности Коновалов не оставлял и в дальнейшем: уже много позже (по-видимому, в 1922 г.) он прочитал в Екатеринославе цикл лекций «Химическая энергия в природе».

Известны статьи и выступления Коновалова на общехимические и историко-химические темы: воспоминания о Бутлерове, очерки о творчестве Берглю, Гей-Люссака²¹, статьи о Менделееве и его периодическом законе. Во всех этих выступлениях и статьях Коновалов предстает перед нами превосходным рассказчиком, хорошо знающим историю науки и тонко разбирающимся в перспективах ее развития.



Многочисленные научные работы, превосходные курсы лекций, руководства и пособия под редакцией Коновалова, популярные лекции и статьи — таков результат многолетней плодотворной его работы в качестве преподавателя. Но все это еще не полностью характеризует его заслуги на этом поприще, так как здесь отображена главным образом научная сторона его преподавательской деятельности. Между тем и на педагогическом поприще Коновалов остается организатором в не меньшей мере, чем ученым. Такое сочетание черт ученого и организатора составляет главную особенность деятельности Коновалова-учителя.

Прежде всего эта особенность проявляется в отношении Коновалова к практическим занятиям, которым он придавал очень важное значение. «Здесь, — говорил он, — на частных примерах или специальных задачах глубоко усваиваются начала науки, здесь также пробуют свои силы молодые, начинающие ученые». Пожалуй, никто в университете не сделал столько для организации лабораторных занятий по химии, для улучшения условий работы, для создания новых практикумов. Особенно настойчиво он добивался улучшения физико-химического практикума. В отчете университета за 1891 г. мы читаем: «Проф. Д. П. Коновалов организовал при участии гг. лаборантов В. Е. Тищенко и А. А. Волкова практические занятия и исследования по физико-химии. Предмет занятий

составляли: расширение жидкостей, электропроводность растворов, внутреннее трение жидкостей и термохимические наблюдения»²².

Но серьезного улучшения работы лаборатории нельзя было добиться, оставаясь в старом помещении, и естественно, что Коновалов стал одним из самых активных участников проектирования и строительства новой химической лаборатории. «Расположение частей лаборатории, а также все лабораторные приспособления в первых двух этажах и подвале устроены согласно указаниям проф. Д. П. Коновалова», — говорится в специальном издании, выпущенном в связи с окончанием строительства²³.

Вслед за постройкой лабораторного корпуса началась долгая и кропотливая работа по его оборудованию. Особое внимание Коновалов уделял организации практических занятий по физико-химии, в частности, по определению молекулярного веса веществ, скорости реакций, теплоты нейтрализации, электропроводности растворов²⁴. Отделение физико-химии остается любимым детищем Коновалова, объектом его неустанных забот до самого конца его работы в университете.

Осенью 1906 г. Совет факультета постановил «поручить проф. Коновалову читать в нынешнем учебном году специальный курс физико-химии и заняться устройством соответствующей лаборатории» и назначил его в «комиссию по приспособлению старого физического кабинета к нуждам физико-химии». Но тогда Коновалов уже решил покинуть университет, и даже лестное поручение факультета (вероятно, и сделанное для того, чтобы удержать его) не изменило его решения. Однако расставаться с физико-химической лабораторией ему было трудно. Это видно из его заявления Совету, которое представляет собой своего рода завещание. Мы приведем его здесь полностью. «Честь имею представить соображения о преподавании физической химии. Чрезвычайные успехи физико-химии — одна из выдающихся особенностей современного состояния физико-химических знаний. Широко пользуясь методами математического анализа, опираясь на положения абстрактного свойства, физико-химия дает в то же время уже теперь целый ряд важных правил, весьма ценных указаний для повседневного опыта химика и физика, физико-химические методы все чаще и чаще применяются для расширения вопросов минералогии, геологии, наук биологиче-

ских. Во многих университетах Запада уже введено регулярное преподавание физико-химии. Особые меры принимаются в этом направлении германскими университетами. В Берлинском университете в прошлом году было три профессора по физико-химии, и у каждого из них самостоятельная физико-химическая лаборатория: Вант-Гофф — специальная химическая лаборатория; Нернст — физико-химический институт; Ян — электрохимическая лаборатория. Учреждения этого рода, преследуя чисто научные цели, в то же время готовят решения практических задач первостепенной важности, каковы, например, утилизация азота атмосферы для целей земледелия, добывание кислорода из воздуха путем предварительного сжигания воздуха, утилизация водяной силы для накопления химической энергии, широкое применение электрической энергии.

В С.-Петербургском университете издавна поддерживается интерес к физико-химии, но он выражался лишь в научных исследованиях отдельных лиц, в периодически возобновляемых специальных курсах, в подготовке персонала, который мог бы руководить практическими занятиями студентов, и в чрезвычайно скромно обставленных практических занятиях небольшого числа студентов. При постройке 15 лет назад в химической лаборатории была выделена лишь небольшая часть помещения для занятий по физико-химии; в настоящее время в лаборатории не хватает уже места для обычных занятий по химии. Расширить помещение физико-химического отделения за счет других отделений совершенно невозможно.

Для того чтобы поставить преподавание физико-химии соответственно современным требованиям, необходимо прежде всего устроить особый физико-химический институт. Необходимы не только обширные помещения для практических занятий начинающих, но и целый ряд специально приспособленных кабинетов для научных исследований преподавательского персонала и лиц, закончивших общее химическое образование. Некоторые отделы физико-химии требуют обособленных помещений, каковы, например, термохимия, электрохимия, фотохимия. В будущем академическом году ряд лиц предполагает выступить со специальными курсами по физико-химии. Возможно было бы также устроить практические занятия для начинающих в каком-либо временном помещении.

При таком положении дела еще с большей настоятельностью выдвигается вопрос об устройстве физико-химического института. Практические занятия для начинающих, специальные курсы могут только тогда привести к цели, когда вся постановка дела будет представлять стройное, законченное целое, когда интерес к преподаванию и его научный уровень будут поддерживаться самостоятельными научными исследованиями, обставленными всеми современными научными средствами.

Принимая во внимание число студентов, полагаю, что устройство физико-химического института, приспособленного для этой цели, могло бы обойтись в 350 тыс. рублей, считая в том числе и оборудование»²⁵.

Заветы Коновалова начали постепенно выполняться лишь с 1910-х годов, когда в университете под руководством Бирона и затем Вревского была, наконец, организована физико-химическая лаборатория.

В глазах Коновалова практические занятия студентов не были самодовлеющей целью. Он имел в виду привлечение студентов к участию в научной работе, к разработке под руководством учителя отдельных научных вопросов. Это важнейшее нововведение, отчасти подготовленное опытом бутлеровской лаборатории, выгодно отличает учебную работу Коновалова от работы его предшественников. Он впервые в истории химического факультета начал систематически и широко привлекать студентов к настоящей исследовательской работе. Первые попытки в этом направлении относятся, по-видимому, к 1886 г., когда Коновалов стал экстраординарным профессором. В отчете университета за этот год имеется запись: «Под непосредственным наблюдением профессора Д. П. Коновалова и лаборантов Пржибытека, Горбова и Фаворского происходили занятия качественным и количественным анализом. Студент VI семестра Григорьев 2-й занимался полным исследованием сибирских глин»²⁶.

В последующие годы, будучи руководителем практических занятий по технической химии, Коновалов поручает студентам аналогичные исследования. Например, в 1888 г. четверо студентов занимались анализом донецкого каменного угля, чугуна, южнорусского чернозема, жиров, коровьего масла; А. А. Байков под руководством Коновалова проделал анализы муки и каменных углей.

В 1895 г. Коновалов отказался от руководства лабора-

торией технической химии, считая, что здесь необходимо «самостоятельное лицо», которое одновременно преподавало бы техническую химию и заведовало лабораторией. В то время эти функции были разделены: преподаванием занимались два приват-доцента (Тищенко и Фаворский), а заведовал лабораторией Коновалов. «В течение нескольких лет я исполнял поручения факультета. Такое положение не представляло неудобств в период постройки новой лаборатории, пока не было средств обставить преподавание технической химии надлежащим образом. Теперь заведовать лабораторией, в которой работает более полтора человека, не стоя во главе преподавания, невозможно». Прося освободить его от обязанности профессора технической химии, он пишет: «При сем считаю своим долгом заявить, что моя просьба вызывается отнюдь не уклонением от обязанности, на меня факультетом возложенной, но исключительно сознанием того, что дальнейшее исполнение этой обязанности приведет к упадку дела»²⁷.

Из этой переписки видно, какое значение придавал Коновалов практическим занятиям и с какой ответственностью относился к выполнению долга педагога.

Оставшись заведующим лабораторией неорганической химии, Коновалов не совсем прекратил работы прикладного характера, хотя, очевидно, и не успел полностью развить их. Здесь интересно свидетельство Курбатова о попытке Коновалова создать в России производство вискозы: «Под влиянием удачного заграничного результата фабрикации искусственного шелка (по способу Кросса и Бевана) в России было предположено осуществить это производство. По мысли организаторов... предполагалось учредить в России акционерное общество... Пока шли финансовые переговоры, Коновалов при помощи двух своих ассистентов разрабатывал химическую и лабораторно-технологическую стороны производства. Его заботил вопрос получить очень тонкие и прочные нити. Конечно, можно было рассчитывать на помощь авторов патента, но Коновалов считал, что соответствующие сита можно приготовить и без иностранцев. К сожалению, эта работа, дважды начатая, внезапно оборвалась»²⁸.

В 1891 г., как мы уже говорили, Коновалов наладил практические занятия и исследования по физико-химии, к которым привлек много студентов. По воспоминаниям

Курбатова мы можем составить представление о порядке, установленном Коноваловым в своей лаборатории.

Квартира Коновалова непосредственно сообщалась с лабораторией, и он мог бывать там несколько раз в день. Руководство работами студентов и аспирантов (в то время их называли «оставленными при университете для приготовления к профессорскому званию») отнимало большую часть «педагогического времени» Коновалова. «Как правило, Дмитрий Петрович обходил студентов и аспирантов два раза в день (около 12—14 и 16—18 час.). От каждого он узнавал, что достигнуто нового, и обсуждал ход дальнейшей работы. Очень часто при этом развертывались целые споры, например, может ли правило фаз определить состав соединения и является ли неизменность („инвариантность“, как говорили в то время) указанием на образование химического соединения. Или можно ли и как объяснить причину вращения плоскости поляризации жидким раствором».

Лаборатория Коновалова считалась одной из наиболее трудных. Чтобы попасть в нее, надо было сдать физическую химию, хотя курс этот был не только не обязательным, но нередко и вообще не читался. Желая поступить, должен был проштудировать физическую химию по учебникам * и сдать курс старшему ассистенту (К. А. Красускому, а затем Е. В. Бирону). После этого следовало пройти в лаборатории сначала органический практикум с приготовлением одного из трудных органических препаратов, а затем физико-химический, который был немногим меньше современного нам. «При этом ассистент, — пишет Курбатов, — чем больше замечал знаний и стремлений к науке у поступающего, тем труднее и сложнее задавал ему задачи». Когда все предварительные испытания заканчивались, Коновалов разъяснял поступающему его основную задачу в длительной опытной работе.

Наблюдая за работой студентов с самых первых шагов, Коновалов и его помощники имели возможность отбирать среди них наиболее даровитых и трудоспособных. Коновалов старался оставить таких студентов при университете «для приготовления к профессорскому званию» или в

* Коновалов рекомендовал в качестве пособий «Теоретическую химию» Нернста (тогда еще не переведенную на русский язык) и книгу Оствальда «Lehrbuch der allgemeinen Chemie».

должности лаборанта. В делах физико-математического факультета мы обнаружили ходатайства Коновалова об оставлении при университете или о дальнейшем продвижении А. Е. Фаворского (1886), С. П. Вуколова (1890), К. А. Красуского (1892), А. А. Байкова (1894), А. М. Филиппова (1895), Е. В. Бирона (1897), М. С. Вревского (1898), В. Н. Бекетова (1899), А. А. Калачева (1900), В. Я. Курбатова (1901), Г. Н. Антонова (1902), В. И. Долголенко (1905), В. И. Смирнова (1906). Этот перечень, несомненно, не полон, но и он свидетельствует о непрестанном внимании Коновалова к подготовке высококвалифицированных научных кадров.

Оставленные в лаборатории попадали в обстановку живого творческого труда, которая возникает всюду, где работает талаптливая научная молодежь, воодушевленная любовью к знанию. И душой этой, по словам Б. Меншуткина, физико-химической республики был Коновалов²⁹. Общение его с учениками не ограничивалось лабораторией. Не меньшую роль он играл в «Маленьком химическом обществе»³⁰ — небольшом кружке энтузиастов-химиков, собиравшемся сначала в квартире инициатора этих собраний — Яковлева, а затем в лаборатории неорганической химии. В состав кружка входили преимущественно ученики Коновалова, в частности Яковлев, Байков, Меншуткин, Завриев, позже Бирон и Вревский. Естественно, что такой состав определял физико-химическую направленность тематики собраний общества.

Коновалов редко бывал на собраниях кружка: он был «начальством» и не хотел смущать молодежь, да и времени у него было слишком мало для регулярных посещений. Но он поощрял занятия кружка, официально оформил его существование (под названием «Химический семинарий»), представил помещение для собраний, содействовал изданию «Записок химического семинария» (на каждой из них стоит роспись Коновалова), делал замечания по докладам. Несомненно, такое внимание профессора поддерживало высокий научный уровень собраний общества.

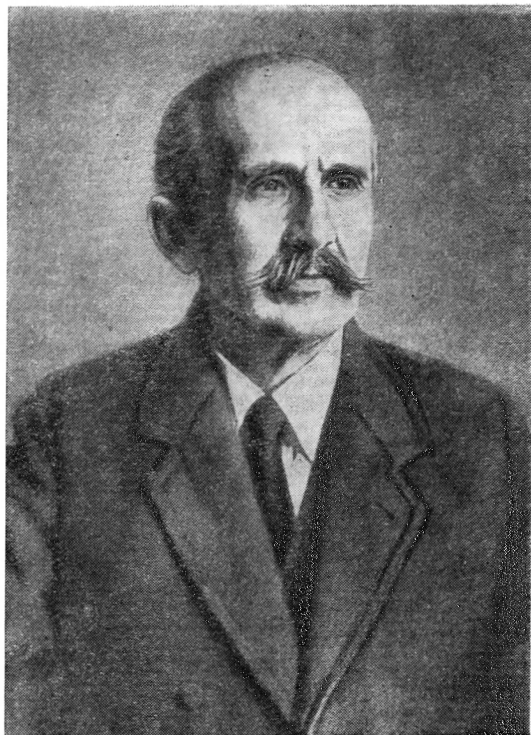
Однажды Коновалов заметил Курбатову: «Я никогда не стремился подчинить кого-нибудь из вас своему научному направлению, я старался в каждом из вас развить те научные наклонности, которые являлись наиболее ценными». И он был прав. Каждый из учеников пошел своей дорогой, нередко направляя ее по новому руслу.

Е. В. БИРОН
(публикуется впервые)



К числу наиболее выдающихся учеников Коновалова относятся Вревский, Бирон и Байков. Из многих других следует упомянуть Г. Н. Антонова, Н. Н. Тутурина, В. А. Яковлева, А. Н. Доброхотова, В. Д. Сапожникова, В. Я. Курбатова, И. И. Жукова; в Екатеринославе у него учились ныне члены-корреспонденты АН СССР А. И. Бродский и С. З. Рогинский.

Основные достижения учеников и последователей Коновалова относятся к области физической химии и составляют продолжение его исследований. Создание петербургской школы физико-химиков является важнейшим итогом педагогической деятельности Коновалова. Неслучайно, что именно в то время, когда в С.-Петербургском университете эта отрасль науки окончательно стала на ноги, решением специальной комиссии Русского физико-химического общества в составе Чугаева, Курнакова, Фаворского, Писаржевского и Бирона Д. П. Коновалову была присуждена большая премия им. Д. И. Менделеева «за совокуп-



М. С. ВРЕВСКИЙ

ность его выдающихся исследований в области растворов и за научно-педагогическую деятельность, результатом которой явилась оригинальная школа русских физико-химиков»³¹.

Коновалов одним из первых понял необходимость коллективного труда для успешной разработки такой сложной и многосторонней науки, как физическая химия. Вот почему с самого начала педагогической деятельности он занялся воспитанием талантливой молодежи, активно участвовал в разработке ею отдельных вопросов физической химии. Студенческая молодежь, всегда чуткая к новым веяниям в науке, увлеченно потянулась к бурно развивавшейся тогда физической химии. В лице Коновалова молодые исследователи нашли ученого, личные качества и научное кредо которого помогли ему стать их авторитетным руководителем. Так интересы и желания одного человека слились с интересами и желаниями коллектива, в

А. А. БАЙКОВ



результате чего возникла оригинальная коноваловская школа русских физико-химиков.

Значение преподавательской деятельности Коновалова исключительно велико. Осуществленная им перестройка курсов общей химии и химической технологии, бесспорно, сказалась на содержании руководств и курсов лекций, созданных его последователями, его учениками и учениками его учеников.

Опыт Коновалова — педагога и создателя школы — ценен для нас в нескольких отношениях. Его курсы лекций, руководство по химической технологии, статьи учебного характера донныне являются неувядающими образцами, совершенными по содержанию и форме изложения, образцами, в которых фактический материал подчинен общей идейной структуре курса.

Живой, современный и даже злободневный интерес представляет впервые введенная Коноваловым практика

привлечения студентов к исследовательской работе. Замена школярских упражнений, которые лишь повторяют много раз проделанные работы, подлинным научным исследованием, познанием неведомого, пусть даже на очень маленьком участке науки, «представляется нам лучшим средством расширить объем лабораторных исследований, зажечь энтузиазм учащегося, пробудить в нем ученого, привить ему навыки научной работы уже на ранних стадиях обучения. Наряду с этим такой метод работы позволяет выявлять наиболее способных. Конечно, участие молодого человека в научной работе предполагает наличие определенного минимума знаний и навыков, но, думается, в нашей высшей школе этот минимум бывает многократно превзойден, прежде чем студента рискуют допустить к исследованию. Затронутые здесь вопросы сейчас оживленно дискутируются, о многом можно спорить (например, не приведет ли подобная система к одностороннему развитию студента?), но это лишь придает дополнительный интерес опыту и достижениям Коновалова-педагога.

Луи де Бройль, обсуждая соотношения и связи между преподаванием и исследованием, говорит: «Исследование и преподавание почти неотделимы друг от друга и чаще всего страдают от взаимной разобщенности. Исследование питает преподавание, необходимое для того, чтобы факел науки переходил от предыдущего поколения к последующему, укрепляет исследование»³².

Педагогической деятельности Коновалов отдал, может быть, более всего труда и нравственных сил. Верный долгу педагога, он считал, что он обязан научить и сильных, и слабых; он учил на лекциях, в лаборатории и на бесконечных экзаменах.

Послесловие

Ученый, организатор, учитель — на каждом из этих поприщ Коновалов проявил себя человеком выдающегося таланта и огромной работоспособности. Разностороннее образование, могучее влияние и личный пример двух гениев русской химии — Менделеева и Бутлерова, стоявших в начале творческого пути Коновалова, — все это составило хорошую основу для его последующего формирования. На всей деятельности, даже на всей жизни Коновалова отражается отблеск мыслей и дел великого Менделеева, и, конечно, Коновалов-ученый и Коновалов-организатор больше всего обязан Менделееву. Но Коновалов-учитель, бесспорно, прямой наследник и продолжатель Бутлерова. При этом две *alma mater*, вскормившие Коновалова, университет и Горный институт, подготовили его соответственно к научно-педагогической и практической деятельности.

Творчеству Коновалова в большой степени благоприятствовали и особенности времени, в которое он начал работать. Для химии это была эпоха бури и натиска в становлении новой и самой важной тогда дисциплины — физической химии. Для промышленности это была эпоха подъема, равного которому не было в истории дореволюционной России.

Ныне прошло уже свыше 35 лет со дня кончины Коновалова и примерно вдвое больше с момента завершения его главных работ. Этот срок, особенно при нынешних темпах прогресса, более чем достаточен для того, чтобы высший судья — время — дал оценку наследию, оставленному Д. П. Коноваловым.

Ученый в глазах последующих поколений находится в более выгодном положении, чем деятель практики. Его

труд определеннее, результаты его исследований, подытоженные в книгах и статьях, четко очерчены, легко доступны для изучения и проверки, его вклад в науку, в построение общего здания человеческой культуры может быть установлен с юридической точностью. Не так обстоит дело с практическим деятелем, организатором. Здесь усилия одного человека, расходясь как круги на воде, передаются другим людям и подчас вовсе не оставляют следов, заметных потомкам. Очень часто то же можно сказать и об учителе — труд его, превратившись в знания, а потом и работу учеников, едва ли может быть учтен и измерен. И потому многие дела людей, даже очень выдающихся, остаются неведомыми тем, кто пользуется их последствиями.

Судьбу Коновалова с научной точки зрения можно назвать счастливой. Нет нужды говорить снова о его научном наследии: имя Коновалова есть в любом курсе физической химии и химической термодинамики. Не менее удачной была и судьба Коновалова-учителя. Отец петербургской школы физико-химиков и учитель многих советских технологов, Коновалов заслужил благодарность нескольких поколений химиков. Уже не осталось его учеников по Петербургскому университету, но продолжают работать многие ученики его учеников — внуки, а теперь уже и правнуки Дмитрия Петровича. И хотя молодежь не застала в живых своего прадеда по научной линии, в стенах химического факультета университета и Технологического института в Ленинграде живут завещанные им традиции.

Деятельность Коновалова на поприще практическом, конечно, в основном осталась достоянием его времени, и многое для нас исчезло бесследно. Здесь мы только можем с признательностью вспомнить об его неустанных заботах о развитии отечественной промышленности и указать памятник трудов его последующих лет, его лебединую песнь — возрожденную Главную палату мер и весов.

Дмитрий Петрович Коновалов прошел долгий и сложный жизненный путь. Не все из его дел и взглядов мы приемлем, но ошибки и заблуждения Коновалова ничтожны рядом с трудовым подвигом его жизни. Они ушли вместе с ним, наследие же, которое он оставил, продолжает жить.

Неутомимый, поразительный по интенсивности и плодотворности труд, настойчивый и честный поиск научной истины, подлинная, деятельная любовь к родине — вот что определяет для нас облик Коновалова — человека, ученого, патриота, вот что делает его примером для тружеников науки, для всех строителей светлого будущего нашего отечества.

И как прямое завещание звучит сейчас призыв Дмитрия Петровича Коновалова, «чтобы и последующие поколения наших химиков также высоко держали знамя науки, чтобы около этого знамени сосредоточивалась и работа на пользу нашей химической промышленности».

Цитируемая литература

Глава I

- ¹ ГИАЛО, ф. 14, оп. 1, № 8294, л. 4; оп. 3, д. 20110, л. 3.
- ² В. И. Славин. Обзор каменноугольной и железодельательной промышленности Донецкого края. СПб., 1875, стр. 59.
- ³ П. И. Фомин. Горная и горнозаводская промышленность юга России, т. 1—2. Харьков, 1915, 1925.
- ⁴ Описание празднования столетнего юбилея Горного института. СПб., 1874, стр. 49.
- ⁵ Д. П. Коновалов. А. М. Бутлеров в своей лаборатории Петербургского университета (1878—1881). В сб. «А. М. Бутлеров. 1828—1928». Л., Изд-во АН СССР, 1929, стр. 55—79.
- ⁶ Д. П. Коновалов. Из речи на чествовании Н. А. Меншуткина 1 февраля 1901 г. Цит. по кн.: Б. Н. Меншуткин. Жизнь и деятельность Николая Александровича Меншуткина. СПб., 1908, стр. 248.
- ⁷ Д. П. Коновалов. А. М. Бутлеров в своей лаборатории..., стр. 69.
- ⁸ ЖРХО, 1880, т. 12, отд. II, стр. 12.
- ⁹ Там же, стр. 259.
- ¹⁰ ГИАЛО, ф. 14, оп. 3, д. 20110, л. 4—4 об.
- ¹¹ Д. П. Коновалов. А. М. Бутлеров в своей лаборатории... стр. 70.
- ¹² «Научное наследство». т. IV. М., Изд-во АН СССР, 1961, стр. 172.
- ¹³ Там же, стр. 70—71.
- ¹⁴ Цит. по ст.: П. Лазарев. П. Н. Лебедев. ЖРХО, 1913, т. 45, стр. 127, 145.
- ¹⁵ НАМ ЛГУ, Библиотека Д. И. Менделеева, т. 97/4.
- ¹⁶ «Научное наследство», т. IV, стр. 172—173.
- ¹⁷ Там же, стр. 173—174.
- ¹⁸ ГИАЛО, ф. 14, оп. 3, д. 14848, л. 57.
- ¹⁹ ГИАЛО, ф. 139, оп. 1, д. 7098, л. 29.
- ²⁰ ЦГИАЛ, ф. 733, оп. 150, д. 12, л. 316—318 об.
- ²¹ По воспоминаниям О. Д. Доброклонской.
- ²² ГИАЛО, ф. 14, оп. 1, д. 9118, л. 4.
- ²³ НАМ ЛГУ, 1-В-35-П-4.
- ²⁴ ГИАЛО, ф. 14, оп. 1, д. 5646, л. 541 (1889).
- ²⁵ НАМ ЛГУ, 1-В-35-П-7.

- 26 ГИАЛО, ф. 17, оп. 3, д. 15019, л. 9.
- 27 ЖРХО, 1907, т. 39, стр. 250—251.
- 28 По воспоминаниям А. К. Колосова.
- 29 Д. П. Коновалов. «Промышленность Соединенных Штатов Северной Америки и современные приемы химической технологии». СПб., 1894, стр. 5.
- 30 «Праздник науки». «Русская жизнь», 17 октября 1894 г.
- 31 НАМ ЛГУ, П-А-4-2-3, л. 5—6.
- 32 НАМ ЛГУ, П-Ж-38-1, № 2.
- 33 В кн.: М. С. Вревский. Работы по теории растворов. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1953, стр. 5.
- 34 Цит. по кн.: «Из истории студенческих волнений. (Коноваловский конфликт)». СПб., 1906, стр. 14.
- 35 Там же, стр. 20.
- 36 Из решения третейского суда по делу «О столкновении между студентами Горного института весною 1904 г.»
- 37 ГИАЛО, ф. 14, оп. 1, д. 8294, л. 146.
- 38 ГИАЛО, ф. 14, оп. 3, д. 15026, л. 38 об.—39.
- 39 V. N. GratiEFF. The life of a chemist. London, 1946, p. 145.
- 40 ГИАЛО, ф. 14, оп. 1, д. 11357, л. 92—94.
- 41 Там же, д. 8294, л. 151.
- 42 ГИАЛО, ф. 492, оп. 2, д. 13451, л. 5 об.
- 43 Архив АН СССР, разр. 5, оп. 3 к, № 2930.
- 44 Там же.
- 45 Из воспоминаний А. В. Скворцова.
- 46 Архив АН СССР, разр. 5, оп. 3 к, 2930.
- 47 Архив АН СССР, ф. 321, оп. 1, № 33, л. 1—3.
- 48 Архив АН СССР, ф. 858, оп. 1, № 574, л. 39—40.
- 49 Архив АН СССР, разр. 5, оп. 3 к, № 2930.
- 50 Там же.
- 51 ЖПХ, 1929, вып. 2, стр. II.
- 52 ЖРХО, 1929, т. 61, стр. 166.
- 53 Д. П. Коновалов. Промышленность Соединенных Штатов..., стр. 51.
- 54 Архив АН СССР, ф. 858, оп. 1, № 574, л. 4.

Глава II

- 1 Ю. И. Соловьев. Очерки по истории физической химии. М., Изд-во «Наука», 1964.
- 2 Ю. И. Соловьев. История учения о растворах. М., Изд-во АН СССР, 1959.
- 3 В. Нернст. Теоретическая химия, СПб., 1904, стр. 431.
- 4 Д. П. Коновалов. Основы химии и их автор. В кн.: Д. И. Менделеев. Основы химии, 9-е изд., т. I, М.—Л., Госиздат, 1927, стр. XXXVII.
- 5 Д. П. Коновалов. О взаимодействии тел в растворе по данным их упругости паров. ЖРХО, 1907, т. 39, стр. 55.
- 6 Д. П. Коновалов. Об упругости паров растворов, 3-е изд. Л., 1928, стр. 1—2.
- 7 Д. И. Менделеев. Сочинения, т. IV. ОНТИ, 1937, стр. 307.
- 8 Д. П. Коновалов. Об электропроводности растворов. ЖРХО, 1893, т. 25, стр. 201.
- 9 Д. П. Коновалов. Об осмотическом давлении. Сб. Ин-та инженеров путей сообщения, 1899, т. 50, стр. 724.

- ¹⁰ Архив АН СССР, ф. 798, оп. 2, № 15а.
- ¹¹ ЖРХО, 1899, т. 31, стр. 910—927, 985—1008.
- ¹² ЖРХО, 1894, т. 26, стр. 48.
- ¹³ ЖРХО, 1893, т. 25, стр. 170.
- ¹⁴ Д. П. Коновалов. О растворимости аммиака в водных растворах азотносеребряной соли. ЖРХО, 1898, т. 30, стр. 367.
- ¹⁵ Б. П. Вейнберг. X съезд русских естествоиспытателей и врачей. «Научн. обозрение», 1899, т. 6, № 1, стр. 182.
- ¹⁶ V. Regnault. Relation des expériences pour déterminer les principales lois et les données numériques qui entrent dans le calcul des machines à vapeur. Paris, 1862 (Mém. de l'Acad. des Sci. de l'Inst. Imp. de France), t. XXVI, p. 729.
- ¹⁷ Н. Е. Roscoe. Ueber die Zusammensetzung der wasserigen Säuren von constantem Siedepunkt Liebigs Ann., 1860, Bd. 116, S. 203—220.
- ¹⁸ Дж. В. Гиббс. Термодинамические работы. 1950, стр. 154 и сл.
- ¹⁹ Д. П. Коновалов. Об упругости пара растворов, стр. 49.
- ²⁰ Архив АН СССР, ф. 858, оп. I, № 575, л. 33.
- ²¹ Д. П. Коновалов. Об упругости пара растворов, стр. 43.
- ²² Д. И. Менделеев. Сочинения, т. 15, Л.—М., Изд-во АН СССР, 1949, стр. 339.
- ²³ НАМ ЛГУ, Библиотека Д. И. Менделеева, т. 150/2, стр. 14.
- ²⁴ В. Нернст. Теоретическая химия. СПб., 1904, стр. 105.
- ²⁵ Письмо от 29 января 1926 г. Архив АН СССР, разр. 5, оп. 3 к, № 2930.
- ²⁶ Н. С. Курнаков и др. Записка об ученых трудах профессора Д. П. Коновалова. Изв. Росс. Акад. наук, серия VI, 1922, т. 16, стр. 98.
- ²⁷ Д. П. Коновалов. Об упругости пара растворов, стр. 56.
- ²⁸ Там же, стр. 50—51.
- ²⁹ ЖРХО, 1883, т. 15, стр. 614; 1884, т. 16, стр. 86—88, 92, 180.
- ³⁰ Там же, стр. 61—62.
- ³¹ Н. W. V. Roozeboom. Sur l'hydrate de l'acide sulfureux. Sur l'hydrate de chlore. Sur l'hydrate du gaz chlorhydrique. Rec. Pays Bas, 1884, t. 3, p. 29—58, 59—83, 84—104.
- ³² Д. П. Коновалов. Сообщения о работе Бакгуиса Розебома. ЖРХО, 1884, т. 16, стр. 642.
- ³³ И. Ф. Шредер. О пересыщенных растворах. ЖРХО, 1887, т. 19, стр. 698—699.
- ³⁴ В. А. Кистяковский. К теории взаимодействий между «фазами» неоднородной системы. ЖРХО, 1890, т. 22, стр. 469—473.
- ³⁵ Д. П. Коновалов. Об упругости пара растворов, стр. 52.
- ³⁶ ЖРХО, 1902, т. 34, стр. 754.
- ³⁷ Там же, стр. 766.
- ³⁸ Д. П. Коновалов. Границы однородности в жидкой среде. ЖРХО, 1902, т. 34, вып. 1, отд. II, стр. 10.
- ³⁹ В. А. Козлов. Очерки истории химических обществ СССР. М., Изд-во АН СССР, 1958, стр. 228.
- ⁴⁰ ЖРХО, 1890, т. 22, стр. 71—72.
- ⁴¹ Д. П. Коновалов. Об осмотическом давлении. Сб. Ин-та инженеров путей сообщения, 1899, т. 50, стр. 720.
- ⁴² Д. И. Менделеев. Основы химии, 6-е изд. СПб., 1895, стр. 47.

- ⁴³ В. А. Кистяковский. К вопросу об осмосе газов. ЖРХО, 1897, т. 29, стр. 527.
- ⁴⁴ Я. И. Михайленко. К вопросу о соотношении между парциальной плотностью растворителя в растворе и упругостью пара раствора. Киев, 1905, стр. 67.
- ⁴⁵ И. Ф. Шредер. О зависимости между температурой плавления твердых тел и их растворимостью в жидкостях. Горный журнал, 1890, т. IV, № 11, стр. 272—327.
- ⁴⁶ Ю. И. Соловьев. История учения о растворах. М., Изд-во АН СССР, 1958, стр. 229.
- ⁴⁷ Д. П. Коновалов. Об упругости пара растворов, стр. 3.
- ⁴⁸ Д. П. Коновалов. О соединении серы с водородом. ЖРХО, 1898, т. 30, стр. 371—374.
- ⁴⁹ M. Bodenstern. Die «falschen Gleichgewichte». Antwort an Herrn P. Duhem. Z. physik. Chem., 1899, Bd. 30, S. 567—569.
- ⁵⁰ Д. П. Коновалов. Из отрыва о рукописи В. В. Курилова «Теоретическая электрохимия как предмет университетского преподавания». Журнал Ученого комитета Мин-ва нар. просв. за 1897 г., ЦГИАЛ, ф. 734, оп. 3, № 79, стр. 635.
- ⁵¹ Д. П. Коновалов. Роль контактных действий в явлениях диссоциаций. СПб., 1885, стр. 74.
- ⁵² Там же, стр. 37.
- ⁵³ С. З. Рогинский. Значение работ Д. П. Коновалова для развития физико-химических основ теории катализа. В сб.: «Материалы по истории отечественной химии». М.—Л., Изд-во АН СССР, 1950, стр. 49.
- ⁵⁴ Д. П. Коновалов. Роль контактных действий..., стр. 75.
- ⁵⁵ Там же, стр. 49.
- ⁵⁶ Там же, стр. 27.
- ⁵⁷ Там же, стр. 75.
- ⁵⁸ С. З. Рогинский. Значение работ Д. П. Коновалова..., стр. 48.
- ⁵⁹ Д. П. Коновалов. Каталитические действия (записная книжка). Архив АН СССР, ф. 801, оп. 1, № 13/1, л. 15.
- ⁶⁰ НАМ ЛГУ, Библиотека Д. И. Менделеева, т. 150/3, стр. 48.
- ⁶¹ Там же, вторая страница обложки.
- ⁶² Там же, четвертая страница обложки.
- ⁶³ Science. V. VI, № 148, Dec. 4, 1885, p. 493.
- ⁶⁴ Д. И. Менделеев. Основы химии, 5-е изд. СПб., 1889, стр. 30—31; см. также: Д. И. Менделеев. О влиянии прикосновения на ход химических превращений. ЖРФХО, 1886, т. 18, стр. 8.
- ⁶⁵ П. Алексеев. Обзор русской химической литературы за 1885 год. Изд. Киевск. ун-та, 1886, критика и библиограф., стр. 50.
- ⁶⁶ Вс. Леонтович. Материалы к изучению явления катализа. СПб., 1904, стр. 9. 14—21.
- ⁶⁷ И. М. Чельцов. Диссоциация. Энци. сл., т. X, ч. 20 (1893), стр. 669; А. И. Горбов. Контактные явления. Энци. сл., т. XVI, ч. 31 (1895), стр. 101.
- ⁶⁸ D. Konowalow. Über die Bildung und Zersetzung des Ester. Z. physik. Chem., 1887, Bd. 1, S. 63.
- ⁶⁹ Д. П. Коновалов. О разложении уксусного эфира третичного амилового спирта в жидком состоянии. ЖРХО, 1885, т. 18, стр. 346—350; О действии кислот на уксусный эфир третичного

- амилового спирта. ЖРХО, 1880, т. 20, стр. 586—594; Соединения амилена (триметиэтилена) с кислотами как случаи химического равновесия. ЖРХО, 1880, т. 20, стр. 594—607.
- ⁷⁰ W. Nernst, C. Hohmann. Bildung der Amylester aus Säuren und Amylen. Z. physik. Chem., 1893, Bd. 11, S. 352—390.
- ⁷¹ Д. П. Коновалов. Некоторые соображения, касающиеся теории жидкостей. ЖРХО, 1886, т. 18, стр. 395—402; Z. physik. Chem., 1887, Bd. 1, S. 39—45; 1888, Bd. 2, S. 1—5.
- ⁷² Д. П. Коновалов. О расширении жидкостей. ЖРХО, 1891, т. 23, стр. 599—600.
- ⁷³ Д. П. Коновалов. Термические данные для хлористого пиросульфурита. ЖРХО, 1883, т. 15, стр. 597—602.
- ⁷⁴ Д. П. Коновалов. Метод определения теплоемкости растворов. ЖРХО, 1898, т. 30, стр. 353.
- ⁷⁵ Е. Бирон. Об определении теплоемкости соляных растворов по методу Коновалова. ЖРХО, 1898, т. 30, стр. 355.
- ⁷⁶ Д. П. Коновалов. Метод определения теплоемкости растворов. ЖРХО, 1898, т. 30, стр. 353—354.
- ⁷⁷ Д. П. Коновалов. О теплотворной способности углеродистых веществ. ЖРХО, 1918, т. 50, вып. 1—2, стр. 81—105.
- ⁷⁸ Там же, стр. 87.
- ⁷⁹ Там же, стр. 101.
- ⁸⁰ D. Konowalov. On the calorific value of carbon compounds. J. Chem. Soc., 1923, p. 2184—2202.
- ⁸¹ Д. П. Коновалов. О теплотах сгорания некоторых циклических углеводородов. Докл. АН СССР, серия А, 1926, стр. 17—20.
- ⁸² Архив АН СССР, разр. 5, оп. 3 к, № 2930.
- ⁸³ В. Я. Курбатов. Архив АН СССР, ф. 858, оп. 1, № 575, л. 8—10.
- ⁸⁴ С. З. Рогинский. Значение работ Д. П. Коновалова для развития физико-химических основ теории катализа. «Материалы по истории отечественной химии». М., Изд-во АН СССР, 1950, стр. 46.
- ⁸⁵ Д. П. Коновалов. О химическом средстве, ЖРХО, 1898, т. 30, отд. II, стр. 228.
- ⁸⁶ Там же, стр. 231.
- ⁸⁷ Д. П. Коновалов. Роль контактных действий в явлениях диссоциации, стр. 75.
- ⁸⁸ Д. П. Коновалов. О химическом средстве, стр. 231.
- ⁸⁹ Там же, стр. 232.
- ⁹⁰ Д. П. Коновалов. Об осмотическом давлении. Сб. Ин-та инженеров путей сообщения, 1849, т. 50, стр. 720.
- ⁹¹ Д. П. Коновалов. Заметки и конспекты к лекциям по химической технологии в Екатеринославском горном институте и университете. Архив АН СССР, ф. 801, оп. 1, № 8, л. 5 об.—8.
- ⁹² Опубликован С. И. Вольфовичем в «Тр. ин-та истории естествознания», 1948, т. III, стр. 205.
- ⁹³ Д. Коновалов. Промышленность Соединенных Штатов Северной Америки и современные приемы химической технологии. СПб., 1894, стр. 138.
- ⁹⁴ Д. П. Коновалов. Материалы и процессы химической технологии, ч. 1, 1924, стр. 5.

Глава III

- ¹ Д. П. Коновалов. Железо и его значение. «Еженедельное новое время», 1880, т. VI, № 77, столб. 750.
- ² ГИАЛО, ф. 14, оп. 3, № 14875, л. 67.
- ³ ГИАЛО, ф. 14, оп. 1, № 8294, л. 116.
- ⁴ Записки РТО, 1897, № 6, стр. 108—109.
- ⁵ Записки РТО, 1897, № 3, стр. 44.
- ⁶ «Труды I съезда русских деятелей по печатному делу в С.-Петербурге (5—12 апреля 1895 г.)». СПб., 1896, стр. 113; см. также отчет об этом съезде: Записки РТО, 1897, № 12, Приложение, стр. 1—29.
- ⁷ Этот доклад был напечатан в «Вестнике виноделия» за 1892, № 1, под названием «Техника нашего виноделия и ее нужды».
- ⁸ Записки РТО, 1895, № 8, стр. 6—7.
- ⁹ Записки РТО, 1894, № 11—12, стр. 1—4.
- ¹⁰ Д. Менделеев. Впечатление Всероссийской выставки в Нижнем Новгороде. Сочинения, т. 21. Л.—М., Изд-во АН СССР, стр. 149—150.
- ¹¹ Д. П. Коновалов. Станция технических испытаний. Общий обзор (Доклад в Общем собрании Русского технического общества 25 января 1897 г.). Записки РТО, 1897, № 3, стр. 3—4.
- ¹² Архив АН СССР, ф. 858, оп. 1, № 575, л. 57.
- ¹³ ЦГИАЛ, ф. 37, оп. 73, д. 181, л. 23—25.
- ¹⁴ Там же, л. 228—229.
- ¹⁵ Отчет Горного департамента за 1906 и 1907 гг. СПб., 1909, стр. 32.
- ¹⁶ «Труды XXXIII съезда горнопромышленников юга России (28 ноября—12 декабря 1908 г.)», т. III. Стеногр. отчет. Харьков, 1909, стр. 98.
- ¹⁷ «Материалы и стенографические журналы заседания Междуведомственного совещания для всестороннего выяснения положения и нужд марганцевой промышленности на Кавказе, происходившего под председательством товарища министра торговли и промышленности Д. П. Коновалова» (октябрь—ноябрь 1910 г.). ЦГИАЛ, ф. 1276, оп. 4, д. 205, л. 163—164.
- ¹⁸ Д. П. Коновалов. Выступление по докладу В. И. Похитонова «Современное положение химической промышленности в России» 14 сентября 1914 г. ЖРХО, 1914, т. 46, стр. 1133.
- ¹⁹ Из воспоминаний проф. В. Я. Курбатова. Архив АН СССР, ф. 858, оп. 1, № 575, л. 60. Об этом проекте упоминает и сам Коновалов: «У нас (в России.—*Авт.*) был составлен во время войны проект большого цианамидного завода, но не получил осуществления» (Д. П. Коновалов. Материалы и процессы химической технологии, ч. 1, 1924, стр. 187).
- ²⁰ Из воспоминаний А. И. Бродского.
- ²¹ Работы Екатеринославского научно-технического отдела. № 1—2, 1921, стр. 94—96.
- ²² Отчет Екатеринославского губэкономсовещания Совету труда и обороны за период с 1 октября 1921 г. по 1 апреля 1922 г. Екатеринослав, 1922, стр. 20.
- ²³ Д. П. Коновалов. Значение Главной палаты мер и весов и ее достижения. «Поверочное дело», 1925, № 2(3), стр. 28.
- ²⁴ Д. П. Коновалов. Памяти Ф. Э. Дзержинского. Речь на

общем собрании рабочих и служащих Главной палаты 21 июля 1926 г. «Поверочное дело», 1926, № 3(7), стр. 83.

- ²⁵ Д. П. Коновалов. Промышленность Соединенных Штатов Северной Америки и современные приемы химической технологии. СПб., 1894, стр. 149, 158.
- ²⁶ Д. П. Коновалов. О русской химической промышленности. (1925).

Глава IV

- ¹ А. А. Байков. Дмитрий Петрович Коновалов. Биографический очерк. Л., Изд-во АН СССР, 1928, стр. 9—10.
- ² Архив АН СССР, ф. 798, оп. 2, № 73, л. 4—5.
- ³ ГИАЛО, ф. 14, оп. 1, № 8294, л. 59—59 об.
- ⁴ Д. П. Коновалов. Материалы и процессы химической технологии, ч. I, стр. 4.
- ⁵ Там же, стр. 8.
- ⁶ Л. Ф. Фокин. Методы и орудия химической техники, ч. 1. Пг.—М., 1923, стр. 6.
- ⁷ Д. П. Коновалов. Материалы и процессы химической технологии, ч. II, 1925, стр. 60.
- ⁸ М. Липский. Акад. Д. П. Коновалов, Материалы и процессы химической технологии, 1924, № 11(16), стр. 95.
- ⁹ Д. П. Коновалов. Органическая химия. Архив АН СССР, ф. 801, оп. 1, № 3 (Заметки по органической химии, датированные мартом 1919 г., содержатся также в другой тетради. Архив АН СССР, ф. 801, оп. 1, № 4/1, л. 79 об.—68 об.).
- ¹⁰ З. С. Рогинский. Дмитрий Петрович Коновалов. Наука и жизнь. 1954, № 1, стр. 37—38.
- ¹¹ Архив АН СССР, ф. 858, оп. 1, № 575, л. 55—56.
- ¹² Там же, л. 70—74.
- ¹³ Архив АН СССР, ф. 174, оп. 3, № 387.
- ¹⁴ Там же.
- ¹⁵ Там же.
- ¹⁶ Д. П. Коновалов. Основы химии и их автор. В кн.: Д. И. Менделеев. Основы химии, 9-е изд., т. I. М.—Л., 1927, стр. XXVII—XL.
- ¹⁷ «Периодическая система Д. И. Менделеева и природа химических элементов», т. II. М.—Л., 1928, стр. 680—692; «Периодическая система Д. И. Менделеева и новая химия». Л., 1929.
- ¹⁸ Там же, т. I, стр. 241; 372—374; т. II, стр. 67, 139, 160—161.
- ¹⁹ И. А. Каблуков. Предисловие к кн. Д. И. Менделеева «Основы химии», 10-е изд., т. I. М.—Л., ГНТИ, 1931.
- ²⁰ Д. П. Коновалов. Памяти Марселена Бертло. Сб. «М. Бертло 1827—1927». Л. Изд-во АН СССР, 1927, стр. 1—31.
- ²¹ Д. П. Коновалов. Гей-Люссак. Энци. сл. Брокгауза и Ефрона, т. 15, СПб., 1892, стр. 251—253.
- ²² «Отчет о состоянии и деятельности императорского С.-Петербургского университета за 1891 год, составленный и читанный на годичном акте 8 февраля 1892 года экстраординарным профессором Д. П. Коноваловым». СПб., 1892, стр. 23.
- ²³ Там же, стр. 30.
- ²⁴ «Химическая лаборатория императорского С.-Петербургского университета». СПб., 1894, стр. 20.

- ²⁵ ГИАЛО, ф. 14, оп. 3, д. 15077, л. 20—21.
- ²⁶ «Отчет о состоянии и деятельности императорского С.-Петербургского университета за 1886 г.». СПб., 1887, стр. 122.
- ²⁷ «Записка Д. П. Коновалова в физико-математический факультет от 22 марта 1895 г.». ГИАЛО, ф. 14, оп. 3, д. 14920, л. 51.
- ²⁸ Архив АН СССР, ф. 858, оп. 1, № 575, л. 57—58.
- ²⁹ Б. Н. Меншуткин. Изв. Ленингр. лесного ин-та, 1927, вып. 35, стр. 14—25.
- ³⁰ О деятельности «Маленького химического общества» рассказано в кн.: В. В. Козлов. Очерки истории химических обществ СССР. М., 1958 и в ст.: А. А. Макареня. Малое химическое общество при Петербургском университете». Вестник ЛГУ, 1959, т. 22, стр. 140.
- ³¹ ЖРХО, 1915, т. 47, стр. 20.
- ³² Луи де Бройль. По тропам науки. М., ИЛ, 1962, стр. 344—345.

Библиография работ Коновалова

1880 г.

* Бутилен, получающийся при действии серной кислоты на изобутильный спирт. Речи и протоколы VI съезда русских естествоиспытателей и врачей. СПб., 1880, отд. 1, стр. 272; ЖРХО, 1880, т. 12, отд. 2, стр. 12; Реферат: Сб., 1880, S. 587.

* Действие азотной кислоты на изобутилен. Там же.

* Einwirkung von Schwefelsäure auf Isobutylalkohol. В. 1880, Br. 13, S. 2395—2396.

* «Einwirkung der Salpetersäure auf Isodibutilen». Там же, S. 2396—2397.

* Действие азотной кислоты на изотрибутилен. ЖРХО, 1880, т. 12, стр. 259. Реферат: Сб., 1880, 565—566.

О внутреннем строении Земли. Еженедельное новое время, 1880, т. V, № 63, стлб. 687—700.

Брожение и заразительные болезни (Новые открытия Пастера). Еженедельное новое время, 1880, т. VI, № 68—69, стлб. 220—228.

Железо и его значение. Там же, № 76, стлб. 682—688, № 77, стлб. 740—750.

* Основные сокращения:

ЖРХО — журнал Русского физико-химического общества, часть химическая.

ЖРФО — журнал Русского физико-химического общества, часть физическая.

Записки РТО — Записки Русского технического общества.

B.— Berichte der Deutschen Chemische Gesellschaft.

Beibl.— Beiblätter zu Wiedemanns Annalen der Physique und Chemie.

Bull.— Bulletin de Société Chimique, Paris.

Cb.— Chemisches Centralblatt.

ICS — Journal of the Chemical Society, London.

Z.— Zeitschrift für physikalische Chemie.

Звездочками обозначены протокольные записи и рефераты сообщений.

1881 г.

Über das unmittelbare Nitrieren einiger Kohlenwasserstoffe der Fettreihe. Bull. de l'Acad. des Sci. de St. Ptsbg., 1881, t. XXVII col. 38—45; Mélanges physiques et chimiques, 1883, t. XI (1878—1883), p. 295—305.

Über die Dampfspannungen der Flüssigkeitsgemische (Abhandlung). Wied. Ann., 1881, Bd. 14, S. 34—52. Реферат: В., 1881, Bd. 14, S. 2224—2225.

Über die Dampfspannung von gemischten Flüssigkeiten. Zweite Abhandlung. Die theilweise in einander löslichen Flüssigkeiten. Wied. Ann., 1881, Bd. 14, S. 219—226; Реферат: В., 1881, Bd. 14, S. 2678—2679.

Ueber die Dampfspannungen der Flüssigkeitsgemische. Inaugural Dissertation. Leipzig, 1881, S. 20.

1882 г.

Sur le chlorure de pyrosulfuryle. Compt. rend., 1882, t. 95, p. 1284—1286. Рефераты: Сб., 1883, S. 115; В., 1883, Bd. 16, S. 220.

1883 г.

О хлористом пиросульфуриле. ЖРХО, 1883, т. 15, стр. 83—89

* О растворимости вторичного бутилового спирта в воде. ЖРХО, 1883, т. 15, стр. 273.

* Новые наблюдения над способами образования хлористого пиросульфурила. ЖРХО, 1883, т. 15, стр. 275.

О хлористом пиросульфуриле. Статья вторая. ЖРХО, 1883, т. 15, стр. 503—506.

Sur le chlorure de pyrosulfuryle. Compt. rend., 1883, t. 96, p. 1059—1062. Реферат: В., 1883, Bd. 16, S. 1213—1214.

Sur le chlorure de pyrosulfuryle. Compt. rend., 1883, t. 96, p. 1146—1148.

Zur Kenntniss der Pyrosulfurylchlorids. В. 1883, Bd. 16, S. 1127—1130.

Ueber die Bildungswärme von Pyrosulfurylchlorid. В. 1883, Bd. 16, S. 2629—2631.

1884 г.

Об упругости пара растворов. ЖРХО, 1884, т. 16, стр. 11—84; то же, отд. изд. СПб., 1884. Рецензия: П. П. Алексеев. Киевск. ун-та известия, 1884, стр. 213.

* Н. Меншуткин и Д. Коновалов. Изучение разложения и диссоциации газообразных тел. ЖРХО, 1884, т. 16, стр. 463.

* Н. Меншуткин и Д. Коновалов. Опыты разложения эфиров третичного амилового спирта при участии порошковатых тел¹. ЖРХО, 1884, т. 16, стр. 641.

N, M e n s c h u t k i n, D. K o n o w a l o w. Über die Dampfdichte einiger tertiären Amylverbindungen. В., 1884, Bd. 17, S. 1361—1364. Реферат: Beibl., 1884, Bd. 8, S. 679.

Über unzersetzt siedende Lösungen. В., 1884, Bd. 17, S. 1531—1539. Beibl., 1884, Bd. 8, S. 763—765.

* Работа Бакуиса Рузбума о некоторых гидратах. ЖРХО, 1884, т. 16, стр. 642.

¹ Указание на демонстрацию опытов в заседании Русского физико-химического общества. Текст сообщения не опубликован.

1885 г.

* Об изомерии растворов. ЖРХО, 1885, т. 17, стр. 51—55.

Роль контактных действий в явлениях диссоциации. ЖРХО, 1885, т. 17, стр. 373—409, 459—497; отд. изд. СПб., 1885. Рецензия: П. П. Алексеев. Киевск. ун-та известия, 1886, критика и библиография: стр. 50.

Ueber die Kollie der Contactwirkungen bei den Erscheinungen der Dissociation. В., 1885, Bd. 18, S. 2808—2832. Реферат: Beibl., 1886, Bd. 10, S. 585—588.

N. Menschutkin, D. Konowalow. Ueber die Dampfdichte einiger Ester. В., 1885, Bd. 18, S. 3328—3330. Реферат: Beibl., 1886, Bd. 10, S. 260.

1886 г.

О разложении уксусного эфира третичного амилового спирта в жидком состоянии. ЖРХО, 1886, т. 18, стр. 346—350.

Некоторые соображения, касающиеся теории жидкостей. ЖРХО, 1886, т. 18, стр. 395—402. Реферат: Beibl., 1887, Bd. 11, S. 420—422.

1887 г.

Einige Bemerkungen zur Theorie der Flüssigkeiten. Z. 1887, Bd. I, S. 39—45. Рефераты: Сб., 1887, S. 397; В., 1887, Bd. 20, III, S. 134.

Über die Bildung und Zersetzung der Ester. I. Die Zersetzung des tertiären Amylacetats im flüssigen Zustände. Z. 1887, Bd. I, S. 63—67. Рефераты: Сб., 1887, S. 405—406; В., 1887, Bd. 20, III, S. 187; Beibl. 1888, Bd. 12, S. 426.

* О разложении и образовании сложных эфиров. ЖРХО, 1887, т. 19, стр. 60. Реферат: Сб., 1887, стр. 479.

* Прибор для определения скрытой теплоты испарения жидкостей. ЖРХО, 1887, т. 19, стр. 491.

* О равновесиях между амиленом и кислотами. ЖРХО, 1887, т. 19, стр. 616—617.

1888 г.

О действии кислот на уксусный эфир третичного амилового спирта. ЖРХО, 1888, т. 20, стр. 586—594.

Соединения амилена (триметилэтилена) с кислотами, как случаи химического равновесия. ЖРХО, 1888, т. 20, стр. 594—607.

Zur Theorie der Flüssigkeiten. Z., 1888, Bd. 2, S. 1—5. Реферат: В., 1888, Bd. 21, S. R128.

Über die Bildung und Zersetzung der Ester. Zweite Abhandlung. Die Einwirkung der Säuren auf das tertiäre Amylacetat. Z., 1888, Bd. 2, S. 6—12. Рефераты: В., 1888, Bd. 21, S. R-128; Beibl., 1888, Bd. 12, S. 426.

Über die Bildung und Zersetzung der Ester. Dritte Abhandlung. Verbindungen von Amylen (Trimethyläthylen) mit Säuren als Fälle des chemischen Gleichgewichtes. Z., 1888, Bd. 2, S. 380—389. Рефераты: В., 1888, Bd. 21, S. R-466; Beibl., 1888, Bd. 12, S. 735.

1889 г.

Данные о фальсификации коровьего масла на основании исследований, произведенных по поручению Думы г. С.-Петербурга с 14 марта по 14 мая в аналитической лаборатории университета. Листок Нормальной столовой Русск. об-ва охранения народного здравия, 1889, т. I, № 7—8, стр. 143—149.

1890 г.

* О природе осмотического давления. ЖРХО, 1870, т. 22, стр. 71—72.

* О влиянии переохлаждения на замерзание растворов. ЖРХО, 1890, т. 22, стр. 72—73.

Результаты исследования вина. Листок Нормальной столовой Русск. об-ва охранения народного здравия, 1890, т. II, № 4, стр. 101—104.

1891 г.

К вопросу об исследовании вин. Журн. Русск. об-ва охранения народного здравия, 1891, № 1, стр. 13—17.

* О расширении жидкостей. ЖРХО, 1891, т. 23, стр. 599—600.

* Об электропроводности растворов. ЖРХО, 1891, т. 23, стр. 60.

1892 г.

Газы. Энцикл. словарь Брокгауза и Ефрона, т. VII, СПб., 1892, стр. 850—856.

Гальванопроводность. Там же, т. VIII, стр. 39—47.

Гей-Люссак. Там же, стр. 251—253.

Техника нашего виноделия и ее нужды. Вестн. виноделия, 1892, № 1, стр. не указаны.

Нужды русского виноделия. Записки РТО, 1892, № 3, Тр. об-ва, стр. 29—34.

Отчет о состоянии и деятельности императорского С.-Петербургского университета за 1891 год. СПб., 1892, стр. 94.

* Об электропроводности растворов. ЖРХО, 1892, т. 24, стр. 336—338.

Об электропроводности растворов. ЖРХО, 1892, т. 24, стр. 440—450. Реферат: Сб., 1893, Bd. I, S. 505—506.

1893 г.

* Замечание на сообщение В. А. Кистяковского «К изучению химической реакции в однородной среде при постоянной температуре». ЖРХО, 1893, т. 25, стр. 149—150.

Об электропроводности растворов. Статья вторая. ЖРХО, 1893, т. 25, стр. 192—201. Реферат: Сб., 1893, II, S. 468.

Тепловые явления при смешении аминов с кислотами. ЖРХО, 1893, т. 25, стр. 211—222. Рефераты: В., 1893, Bd. 26, S. R-759—761; Bull., 1894, t. 12, p. 857—859.

Über die Eigenschaften der Lösungen, welche Amine mit Säuren bilden. Wied. Ann., 1893, Bd. 49, S. 733—760. Рефераты: Сб., 1893, II, S. 676—677; Z., 1893, Bd. 12, S. 793.

Об исследовании муки. Записки РТО, 1893, № 6, Тр. об-ва, стр. 10—21. Рефераты: Фармацевт. журн. 1893, т. 15, стр. 549—552; Сб., 1893, Bd. II, S. 779—780, 1112.

1894 г.

* Исследования растворимости газов. ЖРХО, 1894, т. 26, стр. 48—49. Реферат: ICS, 1896, vol. 70 (Abstr., Pt. 2), p. 351.

Промышленность Соединенных Штатов Северной Америки и современные приемы химической технологии. Металлы. Нефть. Дерево. Химические производства. СПб., 1894, IV, 158, II стр. Рецензии: Русская мысль, 1895, № 7, стр. 339—340; Северный вестник, 1894, № 6, стр. 56; Новое время, 1894, № 6559.

Химическая лаборатория императорского С.-Петербургского университета. СПб., 1894, 31 стр.¹

[Ред.] Д-р Ф. Эттель. Практическое руководство для электрохимических работ. Пер. с нем. В. И. Святского под ред. Д. П. Коновалова. СПб., 1894, VIII, стр. 99.

Жидкости. Энцикл. словарь Брокгауза и Ефрона, т. XI. СПб., 1894, стр. 938—943.

О современном положении химической промышленности за границею. Записки РТО, 1894, № 11—12; Тр. об-ва, стр. 1—4.

1895 г.

Отзыв на сочинение В. Е. Тищенко «Канифоль и скипидар», представленное на соискание премии им. проф. П. А. Ильенкова².

В кн.: Отчет о состоянии и деятельности императорского С.-Петербургского университета за 1894 г. СПб., 1895, стр. 144—146.

Кипение. Энцикл. словарь Брокгауза и Ефрона, т. XV. СПб., 1895, стр. 91—94.

Замечание по поводу сообщения А. А. Байкова «Основания термодинамики». Записки химического семинария. СПб., 1895, № 1, стр. 153 (Литограф.).

* Сообщение об организации испытательной станции на Нижегородской выставке. Записки РТО, 1895, № 3, стр. 48.

* Замечание по докладу Н. А. Резцова «О влиянии температуры на клетчатку». Зап. РТО, 1895, № 7, стр. 32.

* Замечания по докладу М. Г. Кучерова «Об определении сиушного масла в спиртах». Записки РТО, 1895, № 7, стр. 33, 34.

* Выступление на секции писчебумажного производства. Труды I съезда русских деятелей по печатному делу в С.-Петербурге (5—12 апреля 1895 г.). СПб., 1896 стр. 113.

1896 г.

* Об амальгаме алюминия. ЖРХО, 1896, т. 28, стр. 324—325. Рефераты: Bull., 1896, t. 16, p. 1610—1611; Фармацевт. журн., 1896, т. 18, стр. 328—329; Сб., 1896, Bd. II, S. 338.

¹ Имя автора в брошюре не обозначено, но имеются указания, что она написана совместно Меншуткиным и Коноваловым. (Б. Н. Меншуткин. Дневник. Архив АН СССР, ф. 327, оп. 1, № 114, л. 64—64 об.; Б. Н. Меншуткин. Жизнь и деятельность Николая Александровича Меншуткина. СПб., 1908, стр. 133).

² Напечатано без указания фамилии автора. Авторство Д. П. Коновалова установлено по протоколам заседаний физико-математического факультета,

* Об этиризации щавелевой кислоты. ЖРХО, 1896, т. 28, стр. 325. Реферат: Bull., 1896, t. 16, p. 1632.

* Выступление по докладу В. Ф. Алексеева «Русские ископаемые угли». Записки РТО, 1896, № 1, стр. 170—171.

1897 г.

Д. Коновалов, Д. Корнеев. Обзор производства солода. В кн.: Всероссийская промышленная и художественная выставка 1896 г. в Нижнем Новгороде. Успехи русской промышленности по обзорам экспертных комиссий. СПб., 1897, стр. 110—111.

Д. Коновалов, Д. Карнеев. Обзор производства дрожжей. Там же, стр. 121—122.

Д. Коновалов, Д. Карнеев. Обзор пивоваренного производства. Там же, стр. 131—132.

Д. Коновалов, Д. Карнеев. Обзор производства искусственных минеральных вод, пшпучих и других напитков. Там же, стр. 133.

Обзор по пряничному и кондитерскому делу. Там же, стр. 133—134.

Обзор производства обуви. Там же, стр. 135—136.

* Замечание по поводу сообщения А. Е. Фаворского о получении и свойствах дугнетричной октальной окиси. ЖРХО, 1897, т. 29, стр. 73—74.

* Замечание по поводу сообщения А. Е. Фаворского о реакции спиртового едкого калия на замещенные ацетилены и алленовые углеводороды. ЖРХО, 1897, т. 29, стр. 80.

* Замечание по поводу сообщения А. А. Яковкина о диссоциации хлора в водном растворе. ЖРХО, 1897, т. 29, стр. 141—142.

* Об исследовании теплоемкостей растворов. ЖРХО, 1897, т. 29, стр. 640.

* Замечание по поводу сообщения В. А. Кистяковского об осмосе газов. ЖРХО, 1897, т. 29, стр. 529—530, 645.

* Замечание по поводу сообщения Н. С. Курнакова о соотношении между цветом и строением двойных галлоидных солей. ЖРХО, 1897, т. 29, стр. 645.

Обратимость химических реакций. Энцикл. словарь Брокгауза и Ефрона, т. XXI. СПб., 1897, стр. 563—568.

Объем удельный. Там же, стр. 639—640.

Объем частиц. Там же, стр. 640.

Объемы реагирующих газов. Там же, стр. 640.

Окклюзия. Там же, стр. 820.

Осмоз. Там же, т. XXII. СПб., 1897, стр. 287—290.

Замечание по докладам В. А. Мюллера и А. И. Степанова «Исследования каменного угля и дров». Записки РТО, 1897, № 2, стр. 22.

Замечание по докладу В. Ф. Алексеева «Каменные угли на Всероссийской выставке 1896 г.». Записки РТО, 1897, № 3, стр. 44.

Станция технических испытаний. Общий обзор. (Доклад в общем собрании Русского технического общества). Записки РТО, 1897, № 3, Тр. Об-ва, стр. 1—18.

Задачи Императорского Русского технического общества в связи с предстоящим двухсотлетием Петербурга. Записки РТО, 1897, № 5, Тр. Об-ва, стр. 1—9.

Замечание по докладу П. Д. Хрущова «Об искусственном приготовлении алмаза». Записки РТО, 1897, № 6, стр. 112.

1898 г.

Наблюдения над образованием сероводорода. ЖРХО, 1898, т. 30, стр. 123—124. Реферат: Chem. Ztg., 1898, Bd. 22, S. 309.

* О растворимости аммиака в растворах азотнокислого серебра при 60°. ЖРХО, 1898, т. 30, стр. 124.

* Об отношении аммиака к солям в связи с разбором новейших теорий растворов¹. ЖРХО, 1898, т. 30, отд. II, стр. 210.

Метод определения теплоемкости растворов. ЖРХО, 1898, т. 30, стр. 353—355. Рефераты: Сб., 1898, II, S. 699—700; Bull., 1899, t. 22, p. 3. Z., 1899, Bd. 28, S. 558.

О растворимости аммиака в водных растворах азотно-серебряной соли. ЖРХО, 1898, т. 30, стр. 367—371. Рефераты: Сб., 1898, II, S. 659; Bull., 1899, t. 22, p. 4; Z., 1899, Bd. 28, S. 558.

О соединении серы с водородом. ЖРХО, 1898, т. 30, стр. 371—374. Рефераты: Сб., 1898, II, S. 657; Bull., 1899, t. 22, p. 5; Z., 1899, Bd. 28, S. 558.

О химическом сродстве. Дневник X съезда русских естествоиспытателей и врачей. Киев, 1898, № 10, стр. 547—557; ЖРХО, 1898, т. 30, отд. II, стр. 225—232.

Замечание по докладу Н. Н. Лямина о твердении цемента. Записки РТО, 1898, № 1, стр. 11.

1899 г.

Растворы. Энцикл. словарь Брокгауза и Ефрона, т. XXVI. СПб., 1899, стр. 322—331.

* О растворимости CaH_2O_2 , KClO_3 , K_2SO_4 и $\text{Hg}(\text{CN})_2$ в водном растворе аммиака. ЖРХО, 1899, т. 31, стр. 151.

* Теоретические соображения по вопросу об осмотическом давлении. ЖРХО, 1899, т. 31, стр. 151—153.

* Наблюдения над образованием полупроницаемых стенок. ЖРХО, 1899, т. 31, стр. 153—154. Реферат: Chem. Ztg., 1899, Bd. 23, S. 336.

* Замечание на сообщения М. Вревского и Е. Бирона о теплоемкостях растворов. ЖРХО, 1899, т. 31, стр. 156.

* Об этерификации в присутствии хлорала. ЖРХО, 1899, т. 31, стр. 398—399. Реферат: Bull., 1899, t. 22, p. 854.

* Замечание на сообщение А. А. Волкова и Б. Н. Меншуткина о триметиле. ЖРХО, 1899, т. 31, стр. 402.

* Замечание на сообщение Н. А. Меншуткина о скорости образования олефинов. ЖРХО, 1899, т. 31, стр. 775.

Об отношении аммиака к солям в водном растворе. ЖРХО, 1899, т. 31, стр. 910—927, 985—1008. Рефераты: Сб., 1900, Bd. I, S. 646—647, 938—940; Z., 1900, Bd. 35, S. 375—376; JCS., 1900, vol. 78 (Abstr., Pt. 2), p. 265—266.

¹ Напечатано лишь название сообщения.

* Замечание на сообщение Н. А. Меншуткина о строении амидов. ЖРХО, 1899, т. 31, стр. 954.

Об осмотическом давлении. Сб. Ин-та инженеров путей сообщения. СПб., 1899, вып. 50, стр. 717—726; отд. изд. СПб., 1899.

[Ред.] А. К л а с с е н. Количественный анализ посредством электролиза. Пер. с нем. А. М. Беляева под ред. проф. Д. П. Коновалова. СПб., 1899.

* Замечание по докладу Н. А. Резцова об испытании бумаги. Записки РТО, 1899, № 2, стр. 78.

* Замечание по докладу В. Ф. Алексеева «О торфе и торфо-нефтяном топливе». Записки РТО, 1899, № 4, стр. 158.

1900 г.

Приспособление к регулированию давления при перегонке жидкостей. «Химик». Вестн. хим. технологии и лаб. практики, 1900, т. 1, № 9, стр. 225.

* Результаты прямого определения жадности аммиака и аминов. ЖРХО, 1900, т. 32, стр. 193—194. Реферат: Bull., 1901, t. 26, p. 297—298.

* О диссоциации хлористоводородных солей ароматических аминов. ЖРХО, 1900, т. 32, стр. 629—630. Реферат: Bull., 1901, t. 26, p. 297—298.

* Замечание на сообщение А. А. Яковкина об осмотическом давлении сложных растворов. ЖРХО, 1900, т. 32, стр. 650—651.

* Замечание на сообщение А. В. Сапожникова о химическом равновесии реакции восстановления азотной кислоты. ЖРХО, 1900, т. 32, стр. 749.

* Замечание по докладу Л. Э. Крамля «Об удалении и утилизации домашних отбросов». Записки РТО, 1900, № 1, стр. 12.

1901 г.

Речь на чествовании Н. А. Меншуткина 1 февраля 1901 г. В кн.: Б. Н. Меншуткин. Жизнь и деятельность Николая Александровича Меншуткина. СПб., 1908, стр. 248.

* Замечание по поводу сообщения В. Н. Ипатьева о новом способе получения альдегидов из первичных алкоголей. ЖРХО, 1901, т. 33, стр. 86.

* О диссоциации в твердом состоянии. ЖРХО, 1901, т. 33, стр. 85—88.

* Замечание на сообщение В. Р. Тизенгольца о составе белильной извести. ЖРХО, 1901, т. 33, стр. 352.

1902 г.

* Границы однородности в жидкой среде. Дневник XI съезда русских естествоиспытателей и врачей. СПб., 1902, № 5, стр. 183—184; ЖРХО, 1902, т. 34, отд. II, стр. 10—12.

* Критическая область растворов и явления опалесценции. ЖРХО, 1902, т. 34, стр. 34, 738—766. Реферат: Сб., 1903, Bd. I, S. 551.

1903 г.

Памяти Д. П. Павлова. ЖРХО, 1903, т. 35, стр. 78—80.

* О соотношении между тепловым эффектом растворения и изменениями упругости пара. ЖРХО, 1903, т. 35, стр. 425—426.

* Об отношении кислот к этиловому эфиру. ЖРХО, 1903, т. 35, стр. 426—427.

* О нейтрализации кислот аммиаком. ЖРХО, 1903, т. 35, стр. 551—552.

Das Kritische Gebiet der Lösungen und die Erscheinungen der Opaleszenz. Ann. d. Physik, 1903, Bd. 10, S. 360—392.

Über die Trübung Kritischer Lösungen. Ann. d. Physik, 1903, Bd. 12, S. 1160—1164. Реферат этой и предыдущей статей: Z., 1905, Bd. 51, S. 249.

1906 г.

[Ред.] Промышленность и техника. Энциклопедия промышленных знаний, т. VIII. Обработка волокнистых веществ, 1906.

* Об изменении упругости пара при растворении. ЖРХО, 1906, т. 38, стр. 1173—1174.

* О влиянии химической природы тел на изменения упругости пара растворов. ЖРХО, 1906, т. 38, стр. 1282—1283.

* К теории оксония. ЖРХО, 1906, т. 38, стр. 1283—1284.

* О влиянии растворителя на предел и скорость реакции. ЖРХО, 1906, т. 38, стр. 1396—1397.

1907 г.

О взаимодействии тел в растворе по данным их упругости паров. ЖРХО, 1907, т. 39, стр. 54—78, 315—342. Реферат: Сб., 1907, I, S. 1521—1522; II, S. 1372—1373.

Sur l'action mutuelle des corps en dissolution d'après des données de leurs tension de vapeur. J. chim. phys., 1907, t. 5, p. 1—28, 237—262.

О каталитическом действии кислот. ЖРХО, 1907, т. 39, стр. 825—841. Реферат: Сб., 1908, I, S. 98—100, 439.

Sur l'action catalitique des acides. J. chim. phys., 1907, t. 5, p. 445—462.

1908 г.

Речь на праздновании 50-летия служебной деятельности профессора И. А. Тиме. Горный журнал, 1908, т. II, № 6, стр. 411—412.

Речи на XXXIII съезде горнопромышленников юга России. Труды съезда (28 ноября—12 декабря 1908 г.), т. II. Протоколы заседаний. Харьков, 1908, стр. 48—51 и 67—72.

1909 г.

Об упругости пара растворов. Дм. Коновалова. 1884—1909, [2-е изд.]. СПб., 1909.

1914 г.

* Выступление по докладу В. И. Похитонова «Современное положение химической промышленности в России». ЖРХО, 1914, т. 46, стр. 1133.

1918 г.

О теплотворной способности углеродистых веществ. ЖРХО, 1918, т. 50, стр. 81—105. Реферат: Сб., 1923, III, S. 651.

* Закон постоянства кислородного потенциала углеродистых веществ в приложении к вопросам строения органических соединений¹. ЖРХО, 1918, т. 50, стр. 295.

1921 г.

Работы Екатеринбургского научно-технического отдела. Хозяйство Екатеринбургщины. 1921, № 1—2, стр. 94—96².

1923 г.

The calorific value of carbon compounds. JCS, 1923, vol. 124, p. 2184—2202. Реферат: Сб., 1924, I, S. 16—18.

Н. Курнаков, В. Ипатьев, А. Иоффе, Д. Коновалов, О. Омелянский. Записка об ученых трудах В. Нернста. Изв. Росс. Акад. наук, 1923, т. 17, стр. 324—325.

Н. Курнаков, В. Ипатьев, Д. Коновалов, В. Омелянский. Записка об ученых трудах Р. Вильштеттера. Изв. Росс. Акад. наук, 1923, т. 17, стр. 326—327.

1924 г.

Вступительное слово на втором годовом общем собрании Главной палаты мер и весов. В изд.: Второе годовое общее собрание Главной палаты мер и весов. 9 декабря 1923 г. Л., 1924, стр. 5—6.

Н. С. Курнаков, В. Ипатьев, П. Лазарев, А. Иоффе, Д. Коновалов. Записка об ученых трудах В. А. Кистяковского. Изв. Росс. Акад. наук, 1924, т. 18, стр. 465—468.

В. Ипатьев, Н. Курнаков, Д. Коновалов. Записка об ученых трудах Н. Я. Демьянова. Изв. Росс. Акад. наук, 1924, т. 18, стр. 468—473.

В. Ипатьев, Н. Курнаков, Д. Коновалов. Записка об ученых трудах проф. Н. Д. Зелинского. Изв. Росс. Акад. наук, 1924, т. 18, стр. 473—477.

Д. Коновалов, Н. Курнаков, В. Ипатьев, П. Лазарев, А. Иоффе. Записка об ученых трудах Фр. Габера. Изв. Росс. Акад. наук, 1924, т. 18, стр. 477—478.

Н. Курнаков, В. Ипатьев, Д. Коновалов, А. Иоффе. Записка об ученых трудах Э. Когена. Изв. Росс. Акад. наук, 1924, т. 18, стр. 478—479.

Д. Коновалов, Н. Курнаков, В. Ипатьев, П. Лаза-

¹ Напечатано лишь название сообщения.

² Подписано: Д. К.

рев, А. Иоффе. Записка об ученых трудах Ф. В. Астона. Изв. Росс. Акад. наук, 1924, т. 18, стр. 480—481.

Н. Курнаков, Д. Коновалов, В. Ипатьев, П. Лазарев, А. Иоффе. Записка об ученых трудах Ф. Содди. Изв. Росс. Акад. наук, 1924, т. 18, стр. 481—482.

Н. Курнаков, Д. Коновалов, В. Ипатьев, П. Лазарев, А. Иоффе, Белопольский. Записка об ученых трудах К. Фаянса. Изв. Росс. Акад. наук, 1924, т. 18, стр. 482—486.

Н. Курнаков, Д. Коновалов, В. Ипатьев, А. Иоффе. Записка об ученых трудах Ж. Перрена. Изв. Росс. Акад. наук, 1924, т. 18, стр. 486—487.

* О теплотворной способности горючих материалов. В изд.: II съезд научных деятелей по металлургии им. Д. К. Чернова в Ленинграде 25 мая — 3 июня 1924 г. Л., 1924, стр. 21. Резолюция по докладу. Там же, стр. 185; Вестн. металлопромышленности, 1924, № 4—6, стр. 197.

Материалы и процессы химической технологии, ч. 1. Пг., 1924. Рецензия: М. Липский «Предприятие», 1924, № 11(16), стр. 95.

1925 г.

Н. Курнаков, Д. Коновалов, В. Ипатьев. Записка об ученых трудах проф. А. А. Яковкина. Изв. Росс. Акад. наук, 1925, т. 19, стр. 871—875.

В. Ипатьев, Д. Коновалов, В. Омелянский, Н. Курнаков. Записка об ученых трудах проф. Н. Каро. Изв. Росс. Акад. наук, 1925, т. 19, стр. 875—876.

В. Омелянский, В. Ипатьев, Н. Курнаков, Д. Коновалов, Н. Насонов. Записка об ученых трудах проф. Э. Абдергальдена. Изв. Росс. Акад. наук, 1925, т. 19, стр. 876—877.

П. Лазарев, А. Белопольский, Д. Коновалов. Записка об ученых трудах проф. А. Зоммерфельда. Изв. Росс. Акад. наук, 1925, т. 19, стр. 877—878.

Д. Коновалов, Н. Курнаков, В. Ипатьев, П. Лазарев. Записки об ученых трудах Ж. Урбэна. Изв. Рос. Акад. наук, т. 19, стр. 878—879.

Академия наук и метрическая система. Правда, 5 сентября 1925 г.

О русской химической промышленности. Труды IV Менделеевского съезда по чистой и прикладной химии. Доклады, прочитанные на общих собраниях съезда. Л., 1926, стр. 113—122; то же. Технико-эконом. вестн., 1925, т. V, № 11, стр. 783—786.

Значение Главной палаты мер и весов и ее достижения. (Доклад Президиуму ВСНХ СССР). Поверочное дело, 1925, № 2(3), стр. 28—32. Резолюция по докладу. Там же, стр. 33.

Материалы и процессы химической технологии, ч. 2. Пг., 1925. *Chaleur et industrie*, 1925, t., p.

О теплотах сгорания некоторых циклических углеводородов. Докл. АН СССР, серия А, 1926, стр. 17—20.

Sur les chaleurs de combustion de quelques hydrocarbures cycliques. *J. chim. phys.*, 1926, t. 23, № 4, p. 359—362; *Compt. rend.*, 1926, t. 183, p. 40—41. Реферат: Сб., 1926, II, S. 2537.

Памяти Ф. Э. Дзержинского. Поверочное дело, 1926, № 3(7), стр. 83.

1927

В. Ипатьев, Н. Курнаков, Д. Коновалов. Записка об ученых трудах проф. М. Г. Меликова. Изв. Росс. Акад. наук, 1927, т. 21, стр. 1453—1455.

В. Ипатьев, Н. Курнаков, Д. Коновалов. Записка об ученых трудах проф. А. Е. Чичибабина. Изв. Росс. Акад. наук, 1927, т. 21, стр. 1455—1463.

Н. Курнаков, Д. Коновалов, В. Ипатьев, Ф. Левинсон-Лессинг. Записка об ученых трудах проф. М. А. Павлова. Изв. Росс. Акад. наук, 1927, т. 21, стр. 1463—1466.

Н. Курнаков, Д. Коновалов, В. Ипатьев, Ф. Левинсон-Лессинг. Записка об ученых трудах проф. В. Е. Грум-Гржимайло. Изв. Росс. Акад. наук, 1927, т. 21, стр. 1467—1470.

[Ред.] Д. И. Менделеев. Основы химии. 9-е изд., т. I, М.—Л., Госиздат, 1927.

Основы химии и их автор. Там же, стр. XXVI—X. (то же в изд.: Д. И. Менделеев. Основы химии. 10-е изд., т. I).

Теплоты сгорания (Дополнение 235а к 9-му изд. «Основ химии» Д. И. Менделеева). Там же, стр. 372—374.

1928 г.

[Ред.] Д. И. Менделеев. Основы химии. 9-е изд., т. II. М.—Л., Госиздат, 1928.

Периодическая система Д. И. Менделеева и природа химических элементов. Там же, стр. 680—692.

Об упругости пара растворов. 3-е изд. Л., Изд-во АН СССР, 1928.

В. Ипатьев, Н. Курнаков, Д. Коновалов, П. Лазарев. Записка об ученых трудах И. А. Каблукова. Изв. АН СССР, отд. физ.-мат. наук, 1928, № 8—10, стр. 626—630.

Н. Курнаков, Д. Коновалов. Записка об ученых трудах проф. Л. В. Писаржевского. Изв. АН СССР, отд. физ.-мат. наук, 1928, № 8—10, стр. 630—631.

В. Ипатьев, Н. Курнаков, Д. Коновалов. Записка об ученых трудах проф. В. Е. Тищенко. Изв. АН СССР, отд. физ.-мат. наук, 1928, № 8—10, стр. 631—634.

Д. Коновалов, Н. Курнаков, В. Ипатьев. Записка об ученых трудах проф. А. А. Байкова. Изв. АН СССР, отд. физ.-мат. наук, 1928, № 8—10, стр. 634—637.

1929 г.

Периодическая система Д. И. Менделеева и новая химия. Речь, приготовленная для прочтения на торжественном годовом собрании Академии наук СССР 13 февраля 1929 года.

Отчет о деятельности АН СССР за 1928 г., т. II. Приложение. Л., 1929. То же, отд. изд., Л., 1929, 12 стр.

Литература о Д. П. Коновалове

Энцикл. словарь Брокгауза и Ефрона, т. 16, СПб., 1895, стр. 18—19.

Биографический словарь профессоров и преподавателей С.-Петербургского университета, т. 1. СПб., 1896, стр. 340—341 (автобиография).

Россия на Всемирной выставке в Париже в 1900 г. СПб., 1900, ч. 1, стр. 11.

Галерея выдающихся государственных, общественных и торгово-промышленных деятелей России. [СПб., 1905], стр. 93.

С. А. Венгеров. Источники словаря русских писателей. т. III. Пг., 1914, стр. 167.

Новый энцикл. словарь Брокгауза и Ефрона, т. 22, СПб., [1915], стр. 482.

Н. Курнаков, В. Ипатьев, А. Е. Ферсман. Записка об ученых трудах проф. Д. П. Коновалова, Изв. Росс. Акад. наук, VI серия, 1921, т. 15, № 1—18, стр. 56—58; 1922, т. 16, № 1—18, стр. 97—99 (стр. 100—101 — список трудов).

А. А. Байков. Дмитрий Петрович Коновалов. Биографический очерк. Л., Изд-во АН СССР, 1928; то же в кн.: А. А. Байков. Собрание трудов, т. 1. М—Л., 1952, стр. 186—192.

С. Ф. Ольденбург. Отчет о деятельности Академии наук СССР в 1928 г., ч. 1, Л., 1929, стр. II.

Н. С. Курнаков. Речь памяти Д. П. Коновалова в заседании отделения химии Русского физико-химического общества 17 января 1929 г. ЖРХО, 1929, т. 61, стр. 165—166.

В. Е. Тищенко. Памяти Д. П. Коновалова. ЖПХ, 1929, вып. 2, стр. I—III, портрет.

А. А. Байков. Дмитрий Петрович Коновалов. Журн. Русск. металлург. об-ва, 1929, вып. 2, стр. V—IX.

А. А. Байков. Речь памяти Д. П. Коновалова 11 января 1929 г. Там же, стр. XI—XII.

А. А. Байков. Д. П. Коновалов (некролог). Временник Главной палаты мер и весов, 1929, вып. 3(15), стр. 298—301, фото.

А. А. Байков. Дмитрий Петрович Коновалов (некролог). Природа, 1929, № 3, стлб. 195—202.

Малая Советская Энциклопедия, 1-е изд., т. 4, 1930, стлб. 139.

М. А. Блех. Выдающиеся физики и физико-химии (альбом портретов). Госхимиздат, 1932. Малая Советская Энциклопедия, 2-е изд., т. 5, 1936, стр. 751.

Большая Советская Энциклопедия, 1-е изд., т. 34, 1937, стр. 23.

Б. М. Беркенгейм. Действительные и почетные члены Академии наук химической специальности. Усп. химии, 1945, т. 14, стр. 112—113.

Б. П. Никольский. Работы русских химиков по теории растворов. Вестн. Ленингр. ун-та, 1946, № 1, стр. 67—80.

75 лет Периодического закона и Русского химического общества. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1947, стр. 182.

А. Ф. Капустинский. Дмитрий Петрович Коновалов. Люди русской науки, т. 1. М.—Л., Гостехиздат, 1948, стр. 328—332; 2-е изд., 1961, стр. 504—509.

С. И. Вольфович. Переписка Н. А. Морозова, Д. П. Коновалова и В. Крукса о «Периодических системах строения вещества». Тр. Ин-та истории естеств. и техн. 1949, т. III, стр. 200—208.

С. З. Рогинский. Значение работ Д. П. Коновалова для развития физико-химических основ теории катализа. Материалы по истории отечественной химии. М.—Л., Изд-во АН СССР, 1950, стр. 37—51.

М. И. Усанович. Взгляды Д. И. Менделеева и Д. П. Коновалова на растворы электролитов и критика теории Аррениуса. Там же, стр. 63—66.

В. П. Шишожин. Изложение работ русских ученых в курсе общей химии. Л., 1951, стр. 23—24.

В. Н. Стабников, Г. И. Фертман. Академик Д. П. Коновалов — основоположник теории перегонки. Усп. химии, 1951, т. 20, стр. 776—783.

Д. А. Поспехов. Об исследованиях И. А. Каблукова и Д. П. Коновалова по электрохимии неводных растворов. ЖОХ, 1952, т. 22, стр. 48—51.

С. А. Балеизн, С. Д. Бесков. Выдающиеся русские ученые-химики. М., Учпедгиз, 1953, стр. 69—73.

Большая Советская Энциклопедия, 2-е изд., т. 22, 1953, стр. 391—392.

Энциклопедический словарь т. 2, 1954, стр. 140.

С. З. Рогинский. Дмитрий Петрович Коновалов (к 25-летию со дня смерти). Наука и жизнь, 1954, № 1, стр. 37—38.

М. Е. Позин, Б. А. Кошылёв. Памяти академика Дмитрия Петровича Коновалова. ЖПХ, 1954, т. 27, стр. 353—355.

В. В. Михайлов. Краткий очерк жизни и трудов Д. П. Коновалова. Усп. химии, 1954, т. 23, стр. 510—523.

А. В. Сторонкин. Д. П. Коновалов — выдающийся русский физико-химик. Вестн. Ленингр. ун-та, 1954, № 5, стр. 167—176.

В. Киреев. Выдающийся химик. К столетию со дня рождения академика Д. П. Коновалова. Промышленно-экономическая газета, 21 марта 1956 г.

Биографический словарь деятелей естествознания и техники, т. 1. М., 1958, стр. 438—439.

А. А. Макареня, Ю. И. Соловьев. Из истории развития физической химии в Петербургском университете. Вестник ЛГУ. 1960, № 22, стр. 82.

А. Я. Кипнис. Развитие химической термодинамики в России. Изд-во «Наука», М.—Л., 1964.

Малая Советская Энциклопедия, 3-е изд., с. 4, 1959, стлб. 1144 Poggendorff's biographisch — literarisches Handwörterbuch, Bd. IV, 1904, S. 791; Bd. V, 1922, S. 668; Bd. VI, 1936, S. 1379. Meyers Neues Lexikon, Bd. 5. Leipzig, 1963, S. 14.

О г л а в л е н и е

Предисловие	5
Глава первая. ЖИЗНЬ	
<i>Детство. Студент Горного института и Петербургского университета. Первые шаги в науке. Заграничная командировка. Магистерская диссертация. Профессор Петербургского университета. Командировка в Америку. Постройка новой химической лаборатории университета. Директор Горного института. «Коноваловский конфликт». Товарищ министра торговли и промышленности. Профессор Петроградского технологического института. Президент Главной палаты мер и весов. Избрание в академики АН СССР. Последние годы жизни</i>	7
Глава вторая. УЧЕНЫЙ	
<i>Учение о растворах. Химическая термодинамика. Теория гетерогенных равновесий. Критические явления в растворах. Термодинамика растворов. Химическое равновесие. Химическая кинетика. Теория жидкостей. Термохимия. Эксперимент и теория. Наука и практика</i>	73
Глава третья. ОРГАНИЗАТОР	
<i>Работа в Русском техническом обществе. Председатель химического отдела Общества. Организация Всероссийской выставки в Нижнем Новгороде в 1896 г. Работа в Министерстве торговли и промышленности. Организация работы Главной палаты мер и весов</i>	116
Глава четвертая. УЧИТЕЛЬ	
<i>Лекции Коновалова по физической и неорганической химии в Петербургском университете. Курс лекций по химической технологии. Руководство работой по изданию «Основ химии». Популяризация химических знаний. Физико-химическая школа Коновалова</i>	142
Послесловие	167
Цитируемая литература	170
Библиография работ Коновалова	178
Литература о Д. П. Коновалове.	190

Юрий Иванович Соловьев, Александр Яковлевич Кипнис
ДМИТРИЙ ПЕТРОВИЧ КОНОВАЛОВ

Утверждено к печати редколлегией научно-биографической серии Академии наук СССР ● Редактор Издательства В. М. Тарасенко. Технический редактор Т. В. Полякова ● Сдано в набор 27/VIII — 1964 г. Подписано в печать 24/X—1964 г. Формат 84×108¹/₃₂. Печ. л. 6+1 вкл.=9,84 усл. печ. л. + 1 вкл. Уч.-изд. л. 10,4(10,3+1 вкл. Тираж 2500. Т-15061. Изд. № 5036/64. Тип. зак. 110³
Темплан 1964 г. № 134 ● Цена 60 к.

Издательство «Наука», Москва, К-62, Подсосенский пер., д. 21
2-я типография издательства «Наука». Г-99, Шубинский пер., д. 10

Цена 60 коп.



ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»

Ю. И. СОЛОВЬЕВ, А. Я. КИПНИС

Д. П. КОНОВАЛОВ



Дмитрий Петрович
КОНОВАЛОВ

Ю.И. СОЛОВЬЕВ А.Я. КИПНИС Д.П. КОНОВАЛОВ

Ю.И. СОЛОВЬЕВ А.Я. КИПНИС

Дмитрий Петрович
КОНОВАЛОВ

60