

**АКАДЕМИЯ НАУК СССР**



РЕДКОЛЛЕГИЯ СЕРИИ «НАУЧНО-БИОГРАФИЧЕСКАЯ ЛИТЕРАТУРА»  
И ИСТОРИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКАЯ КОМИССИЯ  
ИНСТИТУТА ИСТОРИИ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ И ТЕХНИКИ АН СССР  
ПО РАЗРАБОТКЕ НАУЧНЫХ БИОГРАФИЙ ДЕЯТЕЛЕЙ  
ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ И ТЕХНИКИ:

*Л. Я. Бляхер, А. Т. Григорьян, Б. М. Кедров,  
Б. Г. Кузнецов, В. И. Кузнецов, А. И. Купцов,  
Б. В. Левшин, С. Р. Мижулинский, Д. В. Ознобишин,  
З. К. Соколовская (ученый секретарь), В. Н. Сокольский,  
Ю. И. Соловьев, А. С. Федоров (зам. председателя),  
И. А. Федосеев (зам. председателя),  
Н. А. Фигуровский (зам. председателя),  
А. А. Чеканов, С. В. Шухардин, А. П. Юшкевич,  
А. Л. Яншин (председатель), М. Г. Ярошевский*

**П. И. Старосельский, Е. П. Никулина**

**Михаил Иванович  
КОНОВАЛОВ**

1858—1906



---

**ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»  
МОСКВА  
1981**

**С 77 Старосельский П. И., Никулина Е. П.** Михаил Иванович Коновалов (1858—1906). — М.: Наука, 1981. — 235 с.

Книга рассказывает о жизни и деятельности выдающегося русского ученого-химика Михаила Ивановича Коновалова — исследователя, педагога, просветителя, человека редких душевных качеств. Один из виднейших представителей Московской школы химиков-органиков, М. И. Коновалов получил широкую известность своими исследованиями по нитрованию углеводородов, открывшими возможность химической переработки обширного класса углеводородов, что позволило подойти к нефтехимическому синтезу, получившему в наши дни огромное научное и практическое значение.

Ответственный редактор  
доктор химических наук  
**Н. А. ФИГУРОВСКИЙ**

**Павел Исаакович Старосельский, Евгения Павловна Никулина  
Михаил Иванович Коновалов**

*Утверждено к печати редколлегией научно-популярной литературы АН СССР*

Редактор *С. И. Литвак*. Редактор издательства *В. П. Лишевский*.

Художественный редактор *Н. А. Фильчагина*.

Технический редактор *О. М. Гуськова*.

Корректоры *Л. И. Кириллова, Л. Р. Мануильская*

ИБ № 18444

Сдано в набор 18.07.80. Подписано к печати 26.12.80. Т-20751. Формат 84 × 108<sup>1</sup>/<sub>32</sub>. Бумага типографская № 2. Гарнитура обыкновенная. Печать высокая. Усл. печ. л. 12,18. Уч.-изд. л. 13,5. Тираж 3600 экз. Тип. зак. 1637. Цена 85 коп.

Издательство «Наука», 117864 ГСП-7, Москва, В-485, Профсоюзная ул., 90  
Ордена Трудового Красного Знамени Первая типография издательства «Наука»  
199034, Ленинград, В-34, 9 линия, 12

С  $\frac{20100-597}{054(02)-81}$  98-80 НП 1601000000

© Издательство «Наука»,  
1981 г.



## От авторов

---

Михаил Иванович Коновалов — один из видных представителей Московской химической школы В. В. Марковникова. Ему принадлежит открытие метода нитрования органических соединений разбавленной азотной кислотой, благодаря которому удалось, в частности, оживить углеводороды предельного характера — этих «химических мертвецов». Этот метод нитрования получил широкую известность под названием «реакция Коновалова».

Авторы подробно рассматривают педагогическую деятельность М. И. Коновалова, впервые организовавшего «научно поставленные практические занятия по общей химии».

В книге уделяется большое внимание многогранной просветительной деятельности ученого, проводившейся в крайне неблагоприятных условиях царского времени.

Пользуясь архивными материалами, авторы смогли достаточно полно обрисовать жизненный путь М. И. Коновалова и познакомить читателей со многими ранее неизвестными фактами. Авторы приносят глубокую благодарность сотрудникам Центрального государственного исторического архива г. Москвы и Государственного архива Ярославской области.

Авторы весьма признательны за ценные замечания ответственному редактору книги доктору химических наук Н. А. Фигуровскому и рецензентам доктору химических наук С. А. Погодину и доктору химических наук Ю. И. Соловьеву.

Главы I, III, IV и V написаны П. И. Старосельским, глава II — Е. П. Никулиной.

# Глава первая

---

## По дорогам жизни

### Первые шаги

Незадолго до отмены крепостного права, 1 ноября 1858 г. в деревушке Будихино, расположенной совсем близко от уездного города Рыбинска Ярославской губернии, в крестьянской семье Коноваловых родился последний, четвертый ребенок — мальчик, которого назвали Михаилом.

Его детские годы протекали на лоне живописной природы северного края. На всю жизнь запомнился сельский пейзаж — поля, луга, березовые рощи. Запомнился и аромат душистых трав, и многоголосый хор пернатых, но особенно запали в душу соловьиные трели на заре летних дней.

Отец мальчика редко жил со своей семьей в деревне, так как содержал трактир в Рыбинске. Мише не исполнилось и пяти лет, когда тяжелая болезнь свела в могилу отца. Двум старшим братьям пришлось покинуть отчий дом, чтобы продолжать в Рыбинске его дело. В деревне осталась мать Анна Петровна с двумя младшими детьми — Аннушкой и Мишей, которые усердно помогали ей по хозяйству. Мальчик отличался редким трудолюбием — работал от зари до зари, и не по принуждению, а по охоте. Мать с радостью убеждалась, что Миша к тому же очень понятливый и толковый ребенок. Он с полуслова понимал материнские наставления и больше того — нередко добавлял к ним свои вполне разумные предложения. Бывавшему у них в доме священнику мальчик задавал такие вопросы, что тот только руками разводил от изумления и, покачивая головой, говорил матери: «Разумом его господь не обидел».

Анна Петровна лелеяла мечту, чтобы ее младший сыночек сделался образованным человеком. Она сама всю жизнь сожалела, что ее в детстве не научили читать и писать, но все же на пятом десятке овладела грамотой.

Мальчику шел только шестой год, когда мать привела его к местному грамотею, чтобы тот занялся обучением сына. Первый учитель Миши Коновалова был кротким, доброжелательным человеком, хотя иногда и напускал на себя совсем не свойственную ему строгость, но это только ради поддержания своего педагогического авторитета. Не прошло и шести месяцев, как учитель, сам не слишком обремененный знаниями, не без смущения поведал Анне Петровне, что ее мальчику у него больше делать нечего. И действительно, за такой короткий срок Миша достиг многого — он быстро читал, довольно грамотно писал, овладел четырьмя арифметическими действиями. Анна Петровна особенно восхищалась тем, что сын выучился читать не только по-русски, но и по-церковнославянски. Теперь по вечерам она могла наслаждаться его превосходным чтением псалтыря и других церковных книг.

Едва мальчику исполнилось десять лет, как по настоянию старших сыновей Анна Петровна отпустила его к ним в Рыбинск, чтобы он помогал в трактире. Здесь, в Рыбинске, обстановка совсем непохожая на деревенскую, но Миша быстро к ней приноровился. И так же усердно трудился у братьев в городском трактире, как работал у матери в крестьянском хозяйстве. Вот краткое описание рабочего дня десятилетнего труженика: «С пяти часов утра стоит за прилавком и расставляет на подносах стаканы, накладывает «заварки» чая в порционный чайник, да отсчитывает положенные к нему куски сахара, а затем разносит все это по столам... Уже и глубокий вечер; гости редкуют. Миша кончает свой трудовой день и идет под свою лестницу и там, усталый, под шум и крики последних уходящих гостей, засыпает, с тем, чтобы рано утром опять делать свое обычное дело» [1, с. 7].

Своей вежливостью и всем своим поведением мальчик вызывал у посетителей коноваловского трактира симпатию, можно даже сказать, что Миша сделался общим любимцем. Когда он как-то обмолвился, что хотел бы почитать интересную книжку, ему начали приносить сочинения русских классиков. Здесь, в Рыбинске, Миша впервые узнал о Пушкине, Лермонтове, Гоголе. Он их читал и перечитывал, пользуясь каждой свободной минутой, выпадавшей на протяжении долгого рабочего дня. Чтение продолжалось и поздним вечером, когда мальчик

возвращался в свою каморку. Чтобы не привлекать внимания братьев, он не зажигал свечу, а пристраивался около неплотно закрытой двери и читал при проникавшем извне свете.

Братья часто посылали Мишу за селедкой и другими продуктами для трактирных гостей. Бегая по улицам Рыбинска, он останавливался около одного здания и, тяжело вздыхая, не сводил глаз с вывески: «Приходское училище». С завистью поглядывал на шумную ватагу ребятшек, высыпавшую на улицу в перемены. Мысль об училище овладела мальчиком, не покидала его ни днем, ни ночью. Он заикнулся братьям о своем желании учиться, но они сначала отнеслись к этому холодно. Однако по настоянию приехавшей матери решили все же отдать мальчика в училище: «Пусть наберется ума — для дела пригодится».

И вот в списках учеников 1-го Рыбинского приходского училища за 1869/70 учебный год значится: Коновалов Михаил, крестьянин, 11 лет [2].

В свободное от занятий в училище время мальчик по-прежнему помогал братьям в трактире, по-прежнему разносил по столам порционные чайники, подавал стопки водки, бегал по лавкам за той же селедкой. Только поздними вечерами, когда наконец-то смолкал трактирный шум и гам, мог он делать уроки. Условия для учения, что и говорить, весьма своеобразные... И все же Миша учился довольно хорошо [3].

После приходского училища Миша учился в Рыбинском уездном училище, которое он окончил в 1873 г., когда ему исполнилось уже пятнадцать лет. Братья считали, что образование юноши закончено и теперь он должен целиком посвятить себя трактирному делу. Так мыслили братья, а что думал он сам? У него уже зародилась новая мечта — поступить в гимназию, но в Рыбинске ее не было, она имелась только в губернском городе — Ярославле. Юноша поделился своими сокровенными мыслями с матерью, которая, как он и надеялся, их одобрила и заверила его в своей полной поддержке в предстоящем неизбежном конфликте с братьями. А пока что Миша по-прежнему начинал еще затемно трудовой день, с утра до вечера простаивал за трактирной стойкой и тут же... штудировал латинскую грамматику. Подготовка к экзаменам началась — предстояло готовиться в третий класс, соответствующий возрасту будущего гимназиста. Време-

ни в обрез — ведь до августа, когда в гимназиях проводились экзамены, осталось меньше двух месяцев. Юноша усиленно занимался французским языком и всеми другими предметами. День — за трактирной стойкой, а большая часть ночи — за учебниками. И вот наступил август — надо отправляться в Ярославль. Мише теперь ничего не оставалось, как поведать братьям о своих намерениях, но те и слышать не хотели о его дальнейшем учении — ведь он так необходим для их трактирного дела. И на этом важном отрезке жизненного пути юноши решающую роль сыграла мать. Она категорически заявила старшим сыновьям, что Миша будет учиться в гимназии. Более того, она сама отведет его в Ярославль. Но почему же «отведет», а не отвезет? А потому, что набожная Анна Петровна преследовала еще и другую цель — идти в губернский город на богомолье. Путь предстоял неблизкий — около 80 верст. И вот мать и сын бредут по пыльным дорогам. Только на третий день они у цели — перед ними массивное здание Ярославской гимназии. Но здесь их ожидало горькое разочарование — Миша не был допущен к экзаменам, так как у него не оказалось всех нужных «бумаг».

Путешествие в губернский город все же не было для Миши бесполезным. Он познакомился там с гимназистом, третьеклассником, убедительно доказавшим нашему претенденту на гимназический мундир, что его знания, увы, недостаточны для того, чтобы мечта стала явью. Надежда на благополучный исход экзаменов, если бы они теперь и состоялись, окончательно рухнула. Мише ничего не оставалось, как вернуться домой со стопкой учебников, которые ему предстояло изучить для поступления в будущем году уже не в третий, а в четвертый класс. Придется готовиться и по таким предметам, как греческий язык и алгебра, которые в уездном училище совсем не изучались.

Итак, снова Рыбинск. Братья встретили Мишу недружелюбно: они понимали, что он для их дела конечный человек. Опять потекли дни, недели и месяцы изнурительного труда. Приходилось, как и прежде, совмещать опостылевшую трактирную «деятельность» с подготовкой к экзаменам. Новым было только то, что теперь по настоянию матери братья разрешали ежедневно отрываться на пару часов от работы для «возни с книжонками», как они презрительно говорили.

Пришел опять август — долгожданный август 1874 г. Анна Петровна отправилась в Ярославль, но теперь уже не пешком на богомолье, а на пароходе с единственной целью — подать прошение в гимназию со всеми требующимися документами. Возвратившись, она заявила сыновьям: «Все в порядке. Через неделю велели привозить Мишу».

И опять мать со своим любимцем на пороге ярославской гимназии. На другой же день начались экзамены. Естественно, что без волнений не обошлось. Однако юноша вполне благополучно сдавал один предмет за другим — закон божий, историю, географию, русский язык, арифметику и алгебру. Остались только экзамены по языкам: французскому и древним — латинскому и греческому. Вот здесь-то и произошла осечка, которая вполне могла стать роковой. Учителя признали его знания совершенно неудовлетворительными. Ведь он по-гречески даже читать правильно не умел. А его французское произношение вызвало смех всех присутствовавших на экзамене.

— Откуда у Вас такое варварское произношение? Кто Вас готовил к экзамену? — спрашивают его.

— Я готовился сам, без всякой помощи. Французское произношение? Да так мне читали учебник посетители трактира, знавшие немного этот язык.

— А при чем тут трактирные посетители? — удивился экзаменатор.

— Ведь я работал за стойкой трактира моих братьев в Рыбинске.

Экзамен окончен. Было признано, что Коновалову не место не только в четвертом, но даже и в третьем классе. Итак, все кончено — он за бортом гимназии. Но судьба, видимо, решила вознаградить юношу за его поистине героический труд. Присутствовавший на экзамене инспектор гимназии — человек проникательный и к тому же добрый — уговорил учителей принять во внимание особые условия, при которых готовился экзаменуемый, и оценить его знания по языкам тройкой, чтобы принять его хотя бы в третий класс.

И вот настал день, о котором так сильно мечтал Михаил Коновалов — он ученик Ярославской гимназии!

## Гимназические годы

Анна Петровна поселила сына у родственника покойного мужа Федора Ивановича Коновалова, который жил на ярославском вокзале, где работал буфетчиком. Он приютил Мишу, так как тот взялся помогать его сыну — гимназисту второго класса, у которого с учением не ладилось.

Федор Иванович был большой любитель русской литературы. Он любил вспоминать, что в московском трактире, где он когда-то работал, бывали Белинский и Грановский, беседы с которыми запечатлелись в его памяти на всю жизнь. Именно этим большим людям он был обязан своим пристрастием к чтению. Федор Иванович имел прекрасную библиотеку, которую предоставил в полное распоряжение молодого жильца. Нечего и говорить, как это обрадовало Мишу, который получил, наконец, возможность познакомиться с шедеврами отечественной классики.

Ученик третьего класса Михаил Коновалов уже на первых порах показал, что инспектор гимназии, по настоянию которого он был принят, не ошибся в нем. Довольно скоро новичок добился заметных успехов даже в овладении языками, включая и греческий. Что же касается французского языка, то учителю даже не верилось, что на уроке так правильно читает тот самый Коновалов, который на экзамене проявил полное незнание основных правил произношения.

Гимназический товарищ Миши так его описывал: «Худощавая, жилистая фигурка новичка Коновалова, с рыжеватыми волосами и густо покрытым веснушками лицом; он был выше всех в классе; первые годы был молчалив; охотно вступал в общение с теми товарищами, которые этого желали, но личной инициативы в этом отношении не проявлял» [1, с. 10].

В первый же год пребывания в гимназии Коновалов стал лучшим учеником в классе [4—6]. Нам трудно описать материнскую радость и материнское счастье, которое испытала Анна Петровна, когда сам директор гимназии, пожимая ей руку, горячо поздравлял с успехами сына. Учителя единодушно говорили о незаурядных способностях их нового ученика и о таком же незаурядном прилежании. Во всех классах, начиная с третьего и кончая восьмым, он неизменно был первым учеником [7].

Когда Миша перешел в пятый класс, Федор Иванович, у которого он жил, переехал в сельскую местность. Пришлось искать новое жилище. Миша вместе с сыном Федора Ивановича, которого отец оставил на его попечение, и еще с одним иногородним гимназистом поселился в двухкомнатной квартире, находившейся в полуразрушенном доме вблизи от гимназии. Анна Петровна в течение первых двух лет не отказывала сыну в материальной помощи, но Миша понимал, что матери это становилось все труднее и труднее; поэтому он уже в пятом классе отказался от ее помощи и стал жить уроками.

С. Д. Урусов\* — один из гимназических друзей Коновалова — оставил яркие воспоминания о его жизни — жизни 18-тилетнего ученика пятого класса в новых условиях, когда он поселился в отдельной квартире: «Хозяин ее проявлял уже тогда те свойства, которые доставили ему прозвище „настоятеля“ своеобразной гимназической общины, имевшей у него постоянный приют. Кружок товарищей тесно сплотился вокруг Михаила Ивановича, как мы все его звали, в качестве своего рода вольных слушателей; у него готовились уроки, к нему обращались за разъяснением трудных классиков и от него ждали разрешения сложных задач. Но далеко не одной ролью добровольного репетитора ограничивалась та бескорыстная помощь, которую оказывал многим из нас всезнающий первый ученик; огромное нравственное влияние, авторитет, приобретенный им в товарищеской среде, давали возможность Коновалову ставить на правильный путь колеблющиеся характеры и сдерживать проявление дурных наклонностей, часто сопровождающих переходный возраст; в этом смысле прозвание „настоятеля“ подходило к нему как нельзя лучше. Замечательно то обстоятельство, что в присутствии Коновалова все избегали тех обычных в гимназической среде разговоров, которые часто ведутся в возрасте 14—18 лет под влиянием игривых мыслей и любопытствующего воображения. Сам он был серьезен без педантизма и, ведя строго нравственную жизнь, служил примером и сдерживал других.

---

\* Сергей Дмитриевич Урусов (1862—1931), автор книги «Записки губернатора» (1907). От партии демократических реформ был избран в первую Государственную думу, в которой выступил с разоблачением погромной деятельности департамента полиции. В советское время работал в Госбанке.



Авторитет Коновалова признавался и гимназическим начальством; инспектор и учителя нередко называли его по имени и отчеству, относясь к нему совершенно особенно: у него, например, не спрашивали никогда уроков, он исполнял только письменные работы» [1, с. 11].

Другой товарищ Коновалова в своих воспоминаниях особо подчеркивал, что «застать Михаила Ивановича когда-либо в бездействии не удавалось: с утра до поздней ночи он постоянно чем-нибудь да занят, и притом всегда бодр, весел и радушен» [1, с. 11—12].

На каникулы наш гимназист приезжал к матери в родные места, но не для отдыха, а для того, чтобы помочь Анне Петровне — самому дорогому на свете человеку — по хозяйству. Теперь, повзрослев, он успевал сделать за несколько часов больше, чем в детские годы за весь длинный летний день. Так что оставалось время и для чтения, без которого он не мог прожить даже в каникулярное время. Михаил Иванович, несмотря на свою врожденную доброту, когда приезжал домой, уклонялся от помощи братьям, так как для него, теперь взрослого человека, трактирная атмосфера с ее пьяным угаром сделалась невыносимой.

Летят гимназические годы... Михаил Иванович все чаще задумывался о будущем. Основной вопрос решен окончательно, решен бесповоротно — он не ограничится, конечно, гимназическим образованием, он будет учиться дальше — в высшей школе. Все его мечты связаны с Московским университетом, который в его воображении «окружен таким светлым ореолом». Гимназисту Коновалову приходилось встречаться в Ярославле с московскими студентами. Они рассказывали о радостях и невзгодах университетской жизни, с теплотой и глубоким уважением отзывались о своих профессорах, прославивших отечественную науку выдающимися научными трудами и открытиями. На кафедрах Московского университета читали лекции ученые с мировой известностью. Эти рассказы глубоко запали в душу Михаила Ивановича. Итак, сомнений нет: его будущее — это Московский университет. Но какой факультет? Выбор пока не сделан. Вопрос оставался открытым.

Наступил 1880 год — год окончания гимназии. Коновалов, этот самый эрудированный, по общему признанию и товарищей, и педагогов, ученик, все же усиленно готовился к выпускным экзаменам. И, как всегда, не от-

казывал в помощи всем, кто в ней нуждался. Наконец-то и выпускные экзамены позади. В руках Михаила Ивановича аттестат зрелости — по всем предметам только отличные оценки [8].

Педагогический совет постановил наградить Михаила Коновалова золотой медалью.

## Студент

Михаил Иванович Коновалов окончил гимназию далеко не юношей — ему шел уже 22-й год. Вплотную встал вопрос — что же дальше? Мы знаем, что еще на гимназической скамье у него созрело решение: конечно же, университет и, конечно, Московский. Но какой выбрать факультет? Каким наукам посвятить свою жизнь? Было над чем призадуматься... И вот выбор сделан — историко-филологический факультет: ведь в гимназии он так сильно увлекался древними языками — и греческим, и латинским. Он не ограничивался только учебниками, а с интересом штудировал в подлиннике Аристотеля и отдавал дань восхищения речам Цицерона. Итак, решено — будет изучать лингвистику, станет языковедом. Именно с таким намерением Михаил Иванович приехал летом 1880 г. в Москву. И вот здесь он неожиданно для самого себя изменил свои планы на будущее. Чем же это было вызвано? Случайно он встретился с одним знакомым по Ярославлю, студентом, который учился на естественном отделении физико-математического факультета Московского университета. Так вот этому студенту пришла в голову мысль показать своему приятелю университетские лаборатории и кабинеты естественных наук — физики, химии, ботаники, зоологии, минералогии. Впечатление было огромное. Коновалов, окончивший классическую гимназию, где основное внимание уделялось гуманитарным наукам и языкам, был поражен всем увиденным и услышанным. Он после некоторых колебаний решил теперь изучать естественные науки.

Несмотря на свои весьма основательные знания, Михаил Иванович днями и ночами готовился к тому, чтобы быть достойным своего места в студенческой аудитории.

В списке студентов, принятых в 1880/81 учебном году на первый курс естественного отделения физико-

математического факультета Московского университета, мы находим имя Михаила Коновалова. Двери Московского университета гостеприимно распахнулись перед новым студентом, и он с радостью переступил порог этого прославленного учебного заведения.

Наступили будни студенческой жизни. Михаил Иванович полностью отрешился от «суеты мирской», целиком погрузился в необъятный океан знаний. Какие же предметы изучались на первом курсе? Их было немало — вот они: неорганическая химия, физика, математика, аналитическая геометрия, начертательная геометрия, анатомия человека, сравнительная анатомия, анатомия растений, ботаника, зоология беспозвоночных, энциклопедия математики и метеорология [9].

Из этого перечня дисциплин можно заключить, что учебная нагрузка студентов была весьма значительной. И действительно, ежедневно в течение многих часов читались лекции; кроме того, несколько раз в неделю проводились практические занятия. Конечно, иногда в течение дня бывали и «окна» — промежутки, свободные от занятий, но Михаил Иванович обязательно использовал их для какой-нибудь работы. «Я всегда изумлялся умению Коновалова, — вспоминал о его студенческих годах один из товарищей, — распоряжаться своим временем. Ни одной минуты в течение дня не проходило у него даром, и в этом редком умении использовать промежуточные моменты и составлять из них трудовые часы заключался секрет редкой успешности работы Михаила Ивановича» [10, с. 4]. И даже в воскресенья он не расставался с учебниками, хотя эти дни «по закону» и предназначались для отдыха.

А как обстояло дело с бытом — этой прозой студенческой жизни? Он снял вместе со своим другом, уже упоминавшимся С. Д. Урусовым, небольшой номер в меблированных комнатах, носивших поэтическое название «Скворешник». Здесь он и обосновался на все время студенчества, устроив довольно уютный уголок. Сюда праздничными вечерами устремлялись студенты-земляки, чтобы обсудить текущие университетские дела. Хозяин, обладавший приятным и сильным голосом, развлекал своих гостей исполнением русских народных песен, любившихся ему с детства.

На какие же средства жил Михаил Иванович? Он занимался репетиторством, но брал не более одного-двух

уроков, которые и обеспечивали удовлетворение его весьма скромных потребностей. Студент Коновалов имел репутацию опытного репетитора, и ему нередко предлагали довольно выгодные уроки, но он не брал больше своей «нормы», не желая посягать на студенческий бюджет времени.

Из всех предметов, преподававшихся на первом курсе, Михаил Иванович больше всего заинтересовался химией, с которой он впервые познакомился в университете, так как в гимназии она в то время не изучалась. Лекции по этой дисциплине читал приват-доцент А. П. Сабанеев\*, который руководил и лабораторными занятиями. Как только выдавался свободный час между лекциями, Михаил Иванович спешил в лабораторию неорганической химии, стремясь овладеть искусством химического эксперимента. Уже к концу первого учебного года обозначились вполне определенные успехи в этом нелегком деле.

В студенческие годы Коновалова в Московском университете на профессорских кафедрах выступали многие замечательные лекторы; наиболее сильное впечатление на него производил профессор К. А. Тимирязев\*\*, с блеском читавший курс анатомии растений.

В 1881 г., т. е. в то время, когда Коновалов учился на первом курсе, в Московском университете произошли со-

---

\* Александр Павлович Сабанеев (1843—1923) — видный русский химик. По окончании Московского университета (1867 г.) в течение нескольких лет — ассистент кафедры земледелия Петровской земледельческой и лесной академии. В 1871 г. перешел в Московский университет, в котором почти сорок лет заведовал сначала лабораторией неорганической, а впоследствии неорганической и физической химии. В 1884 г. утвержден профессором. Известен своими многочисленными исследованиями в области органической, неорганической и физической химии. Ему, в частности, принадлежат новаторские исследования изомерии неорганических соединений (производных гидразина, гидросиламина и др.). Пользовался криоскопическим методом для определения молекулярных весов ряда соединений как неорганических (кремневая кислота), так и органических (альбумин) в коллоидных растворах.

\*\* Климент Аркадьевич Тимирязев (1843—1920) — выдающийся естествоиспытатель-дарвинист, ботаник-физиолог. Член-корреспондент Петербургской академии наук (1890 г.). Почетный член многих русских университетов и научных обществ. Член Лондонского королевского общества. Профессор Московского университета. Почетный доктор ряда европейских университетов. Талантливый популяризатор и пропагандист научных знаний.

бытия, которые вписались яркой страницей в историю студенческого движения в России.

Убийство 1 марта 1881 г. царя Александра II сильно взволновало студентов, горячо обсуждавших это событие. В университетских стенах появился неизвестно откуда взявшийся пришлый «элемент». Неведомые агитаторы произносили зажигательные речи, призывая уклоняться от подписки на венок царю, затеянной «белоподкладочниками» (так тогда называли верноподданных студентов). Университетское начальство было сильно обеспокоено тем, что «в студенческую среду внесено из окружающего общества то возбуждение умов, которое, естественно, порождено событием первого марта» [11]. На срочно созванном 7 марта заседании Совета университета ректор заявил, что в «настоящее время необходимо установить особенное наблюдение за входом посторонних лиц в учебно-вспомогательные учреждения университета» [12]. Ректор предложил, чтобы теперь посторонние лица допускались в кабинеты и лаборатории только с его личного разрешения, тогда как раньше для этого было достаточно разрешение заведующего кабинетом или лабораторией. Предложение ректора вызвало резкое возражение профессора В. В. Марковникова, заведующего лабораторией органической и аналитической химии. «Я нахожу излишним, — сказал он, — стеснять установившиеся обычаи права заведующих». И далее саркастически заметил, что и «с полицейской стороны» предлагаемая ректором мера, направленная к предупреждению появления в кабинетах и лабораториях посторонних агитаторов, не может «считаться полезной» [13]. После острой дискуссии постановили, что впредь посторонние лица будут допускаться в университет только с согласия Совета.

Спустя несколько дней, 12 марта, ректор разрешил устроить студенческую сходку, «имеющую целью выбор из их среды депутатов», которым предстояло отправиться в столицу для возложения венка на гроб убитого царя [14]. В большой физической аудитории собралось несколько сотен студентов. Как только началась сходка, поднялся «невообразимый шум» и раздался «неистовые аплодисменты» [15]. Явившемуся на сходку помощнику проректора пришлось немедленно по требованию ее участников удалиться из аудитории. Не прошло и полчаса, как в профессорской появились инициаторы подписки на венок и попросили разрешения собраться их сторонникам

в другой аудитории, так как «в физической аудитории большинство там собравшихся отклонилось от целей сходки» [16]. Пришлось дать такое разрешение; после выбора депутатов на отделившейся сходке студенты, в ней участвовавшие, тут же разошлись.

Оставшиеся в физической аудитории, а их было более 250 человек, «продолжали неистово шуметь» и не собирались расходиться. Поскольку сходка, по мнению начальства, «приняла уже незаконный характер», в физическую аудиторию поспешил сам проректор. О том, что там произошло, мы узнаем из его доклада Правлению университета: «Взойдя на кафедру, я пригласил всех разойтись, указывая на нарушение собранием дозволенных границ. По окончании моих слов студент Кащенко (будущий известный психиатр. — *Авт.*) пригласил студентов остаться и приступить к баллотированию вопроса об объявлении порицания студентам, начавшим подписку на венок... На это приглашение отозвалось до 150 человек, которые оставались в аудитории, пока наконец помощник проректора не пригрозил им, что их силой выведут из университета» [17]. Заслушав донесение проректора, члены Правления приказали: предать университетскому суду студента медицинского факультета пятого курса Петра Кащенко. И вот приговор — удаление из университета на два года с тем, чтобы в течение этих двух лет он не мог поступить ни в какие высшие учебные заведения. К приговору суда Совет университета добавил еще: «... и с лишением права обратного поступления в Московский университет».

Брожение среди студентов продолжалось... И вот наступил день 27 марта, ставший поистине историческим. Что же произошло в этот день? Почему он стал историческим? Да, потому, что впервые в аудитории императорского университета раздался голос, который открыто превозносил революционное марксистское учение. Все началось с защиты магистром И. И. Иванюковым докторской диссертации «Основные положения теории экономической политики с Адама Смита до настоящего времени». А что произошло дальше, рассказывает современник, присутствовавший на этой защите.

После речи диссертанта и выступлений официальных оппонентов декан обратился к посторонним посетителям и пригласил желающих возражать. Из публики взял слово студент четвертого курса медицинского факультета Петр

Викторов (впоследствии видный ученый в области психиатрии и евгеники). Он стал оспаривать одно из основных положений Иванюкова. Диссертант противопоставил научный социализм Маркса «социализму действия», т. е. социализму революционному, между которыми якобы лежит целая бездна. Студент Викторов и направил свои возражения именно против этого утверждения Иванюкова. Он подчеркивал, что факты предшествуют теории и создают ее, а потому практический социализм и теоретический тесно связаны друг с другом. В обоснование этой точки зрения были приведены многочисленные цитаты из произведений Маркса. С большим подъемом оппонент из публики напомнил слова Маркса: «Час капиталистической собственности пробил. Экспроприаторы будут экспропрированы». История показывает, продолжал оратор, что многие великие реформы возникали вследствие кровавых переворотов. Роды истории гораздо более кровавы, чем роды женщины. Освобождение крестьян от крепостного права было закономерным следствием длинного ряда кровавых крестьянских восстаний, начиная с Разина и Пугачева и кончая мелкими бунтами, не прекращавшимися до самого последнего времени. И если бы реформа была задержана, то она была бы вырвана революцией. Итак, заключил Викторов, если научный социализм имеет право на существование, то точно такое же право на существование имеет и социализм действия. Эти слова были встречены продолжительными аплодисментами. В этот момент декан юридического факультета лишил оратора слова и после некоторых пререканий с ним Викторов замолчал.

После окончания диспута кто-то закричал: «Студенты, не расходитесь!» — и толпа хлынула к кафедре, началась сходка. Когда собравшиеся отказались разойтись, было послано за полицией. Узнав об этом, сходка разошлась. «Скандал на диспуте был невозможный и никогда не бывалый» [18].

Совет Московского университета, собравшийся 31 марта на экстренное заседание, «определил: 1. Исключить навсегда из университета студента Викторова за произнесенную им на диспуте 27 марта речь непозволительного и возмутительного содержания, вызвавшую сочувствие окружающих его лиц. 2. Выразить от Совета порицание лицам, позволившим себе сочувственно отнестись к ска-

занному студентом Викторовым и произвести беспорядок в университетской аудитории» [19].

Мартовские события надолго взбудоражили студентов Московского университета. Они выражали чувства горячей симпатии к тем, кто изгонялся из их среды. О том, что творилось в университетских стенах, только и шел разговор у Коновалова, когда к нему в «Скворешник» приходили друзья. Говорили с восхищением о Кащенко и Викторове — этих подлинных героях мартовских событий. Михаил Иванович был настолько взволнован всем случившимся, что на некоторое время даже нарушил свой обычный образ жизни — не пропадал целыми днями в лабораториях и кабинетах. Однако с течением времени он снова ушел в свои естественные науки, тем более что экзамены были уже не за горами. Упорный, напряженный труд студента Коновалова увенчался полным успехом — переходные экзамены сданы блестяще, и вот он уже студент второго курса.

Среди новых дисциплин были механика, астрономия и некоторые другие, но самое главное — появилась органическая химия, которую преподавал знаменитый профессор В. В. Марковников\*. Почему же самое главное? Дело в том, что именно органическая химия стала для студента Коновалова той наукой, которой он посвятил всю свою жизнь. Профессор Марковников скоро обратил внимание на нового ученика, который очень усердно ра-

---

\* Владимир Васильевич Марковников (1838—1904) — виднейший химик-органик, ученик А. М. Бутлерова. После окончания Казанского университета (1860 г.) был оставлен в нем для подготовки к профессорскому званию. В 1865 г. защитил магистерскую диссертацию «Об изомерии органических соединений». В 1869 г. был избран профессором после защиты докторской диссертации «Материалы по вопросу о взаимном влиянии атомов в химических соединениях». Открыл закономерность присоединения галогеноводородов к непредельным органическим соединениям, которая получила название «правила Марковникова». Это открытие подкрепляло теорию строения непредельных органических соединений.

Покинув Казанский университет в знак протеста против увольнения прогрессивного профессора П. Ф. Лесгафта, в 1871—1873 гг. был профессором Новороссийского университета (в Одессе), а с 1873 г. и до конца жизни — профессором Московского университета.

С начала 80-х годов приступил к изучению кавказской нефти. Открыл в ней новый класс углеводородов — циклопарафины, названные им нафтенами. Большой заслугой ученого является создание крупной химической школы.



ботал в его лаборатории, стремясь постигнуть все тонкости довольно сложных приемов органического синтеза.

Лаборатория органической и аналитической химии находилась в то время «в крайне стесненном положении как относительно материальных средств, так и помещения». Профессор Марковников в 1881 г. предупреждал Правление университета, что в ближайшем будущем «лаборатория будет поставлена в совершенно безвыходное положение, не имея возможности поместить всех, для кого занятия в ней обязательны, не говоря уже о студентах, по собственному желанию продолжающих заниматься на 3-м и 4-м курсах». Таким образом, продолжал профессор, «сразу уничтожится результат труда нескольких лет, которые я употребил на организацию правильных занятий химией и надлежащую постановку преподавания этого предмета в Московском университете» [20]. Правление университета обещало принять необходимые меры, чтобы исправить положение. Но понадобилось целых шесть лет, пока осуществилось создание лаборатории органической и аналитической химии, вполне отвечающей своему педагогическому и научному назначению.

1883 год. Коновалов уже студент последнего, четвертого курса. Все свободное от занятий время он проводил за экспериментальным столом в лаборатории В. В. Марковникова, под непосредственным руководством которого работал над кандидатской диссертацией. В. П. Ижевский, один из студентов первого курса, вспоминая об этом времени, писал: «Я впервые увидел Михаила Ивановича, когда он был студентом четвертого курса и делал свою кандидатскую диссертацию. Мы, новички, работали в той же, в сущности единственной, зале старой лаборатории и постоянно пользовались указаниями и помощью Михаила Ивановича, который, казалось, никогда не покидал рабочего зала. Товарищи удивлялись необыкновенным способностям и феноменальной памяти Михаила Ивановича; он внушал нам не только особое уважение, но и любовь, — это был самый общительный, добродушный и веселый студент во всей лаборатории» [10, с. 4].

Михаил Иванович принимал активное участие в регулярно проводившемся по вечерам обсуждении текущих исследований как самого профессора, так и его учеников. На этих вечерах заслушивались также сообщения о работах, выходящих из отечественных и зарубежных лабораторий. Вот что писал об этом сам Марковников: «Ко-

гда в лаборатории... появились молодые люди, интересующиеся химией и достаточно с ней ознакомленные, то устраивались вечерние собрания для химических бесед. Они происходили в аудитории при постоянном участии профессора. Кто-либо из лаборантов или оставленных при университете молодых людей брал тему по указанию профессора или по собственному выбору из основных вопросов химии и излагал ее современное состояние или излагалась исторически разработка какой-либо группы соединений и т. п. Затем, за стаканом чая, вопрос обсуждался всеми присутствующими. Беседы эти посещались также студентами высших курсов. Здесь сообщались и новые результаты производившихся в лаборатории исследований» [21, 5 пагинация, с. 147].

И. А. Каблуков\*, один из учеников В. В. Марковникова, оставил яркие воспоминания, дающие полное представление об обстановке в лаборатории органической и аналитической химии Московского университета в то время, когда в ней протекали студенческие годы Коновалова:

«Владимир Васильевич с первых же шагов приучал студентов к самостоятельности. В то время (в 80-х годах) на русском языке не было почти руководств по химии и описание способов приготовления различных, даже не особенно сложных, соединений нужно было разыскивать в иностранных, преимущественно немецких, журналах. Владимир Васильевич, указав студенту работу, говорил в общих чертах, как готовится указанное соединение, а затем прибавлял: „А подробности о том, как

---

\* Иван Алексеевич Каблуков (1857—1942) — видный физикохимик. Ученик В. В. Марковникова. После окончания Московского университета (1880 г.) был командирован в Петербургский университет, где работал под руководством А. М. Бутлерова. В 1887 г. защитил в Московском университете магистерскую диссертацию «Глицерины, или трехатомные спирты и их производные». После возвращения из заграничной командировки (работал в Лейпциге в лаборатории Сванте Аррениуса) защитил докторскую диссертацию «Современные теории растворов (Вант-Гоффа и Аррениуса) в связи с учением о химическом равновесии» (1891 г.). Профессор Московского сельскохозяйственного института (1899 г.) и Московского университета (1903 г.). Читал курсы неорганической и физической химии. Заслуженный деятель науки (1929 г.). Почетный член Академии наук СССР (1932 г.). Автор учебников «Основные начала неорганической химии» и «Основные начала физической химии».



*В. В. Марковников*

составить прибор и т. п. найдите в такой-то книжке „Berichte der Deutschen Chemischen Gesellschaft“ («Доклады Немецкого химического общества») или „Liebig's Annalen der Chemie“ («Анналы химии Либиха»), и студенту (в большинстве случаев плохо знающему немецкий язык) приходилось вооружаться словарем и засаживаться за перевод химической статьи... Студент сразу видел, что без знания иностранных языков дальнейшее изучение химии невозможно, и постепенно из оригинальных статей различных ученых знакомился с приемами исследования.

Не можем не указать на ту атмосферу, которая окружала всех занимающихся в лаборатории В. В. Марковникова. Он не скрывал от учеников своих работ и свои дальнейшие замыслы; кроме того, всякий занимающийся всегда знал, что делает и над чем работает его сосед по столу, и не только сосед, но и все занимающиеся органической химией в лаборатории. Когда студент приобретал некоторую опытность в приготовлении органических препаратов, В. В. Марковников давал ему какую-либо тему

для исследования, и эта тема, можно сказать, делалась достоянием всех работающих в лаборатории. Всякий мог если не материально, то духовно участвовать в работе соседей: работы эти обсуждались между студентами, и несомненно, что подобного рода обсуждение «сообща» приносило громадную пользу всем занимающимся.

Выпедший из Бутлеровской школы, В. В. Марковников внес в химическую лабораторию Московского университета традиции своего учителя, который сам всегда работал на глазах учеников, всегда сам рассказывал о своих работах ученикам, которым поэтому показалось бы по меньшей мере странным делать секреты относительно своих работ от соседей.

Такая лабораторная атмосфера несомненно влияла возвышающим образом на всех работающих; такие лаборатории действительно напоминают „храмы науки“.

Высоко ценя науку, Владимир Васильевич требовал и от занимающихся серьезного к ней отношения: всякий знал, что, работая у него, нельзя было заниматься небрежно, кое-как... Строго взыскивая за промахи в работах, если они происходили от небрежного отношения занимающихся, он старался ободрить студента, если во время работы с ним случалось какое-либо „лабораторное несчастье“... За внешней строгостью В. В. Марковникова скрывалось доброе сердце» [22, с. 15—17].

Нарисованную И. А. Каблуковым картину можно дополнить еще воспоминаниями другого ученика В. В. Марковникова — В. Н. Оглоблина: «В своих ближайших помощниках Владимир Васильевич всегда желал видеть таких упорных и точных работников, каким он был сам... Когда профессор замечал в исследователе установившегося экспериментатора и осведомленного в химии, то такому лицу предоставлялась полная свобода в выборе предмета исследования и приемов его... Таким путем Владимир Васильевич умел будить интерес к работе у молодежи, привлекал в свою лабораторию все новых и новых молодых ученых, которые составили целую Марковниковскую школу» [22, с. 18—19].

К этим воспоминаниям нам остается только добавить, что судьба благосклонно отнеслась к М. И. Коновалову — в студенческие годы он оказался в такой обстановке, которая весьма способствовала развитию его природных способностей и формированию из него подлинного ученого.

Весна 1884 года. Студенту Коновалову предстоит преодолеть последний, и очень нелегкий, барьер на пути к университетскому диплому. Барьер этот — сдача государственных выпускных экзаменов.

От испытуемых требовались, в частности, основательные сведения по химии неорганической, органической и аналитической. Испытуемые должны были обнаружить отчетливое знание теоретических основ науки и первостепенных фактов и доказать ясное понимание химических процессов, а также — практическое знакомство с химическими манипуляциями и испытанием доказать умение производить качественный химический анализ.

Обращалось внимание не столько на то, помнят ли испытуемые все подробности предмета, сколько на то, в какой мере овладели они основными фактами, научными приемами и методами исследования в данной области. Экзаменационные требования отражали высокий уровень преподавания естественных наук в старейшем русском университете в восьмидесятых годах прошлого столетия [23].

Студент Коновалов на выпускных экзаменах получил отличные оценки и стал обладателем диплома первой степени. Но это еще не все. Мы уже знаем, что на четвертом курсе он усиленно занимался кандидатской диссертацией, посвященной нефтяным углеводородам, т. е. тем соединениям, которые изучались его учителем. Вот как отзывался об этой работе Коновалова профессор В. В. Марковников в письме декану физико-математического факультета от 4 июля 1884 г.:

«Имею честь сообщить, что окончивший курс с дипломом первой степени М. Коновалов представил мне кандидатскую диссертацию „О нефтяных углеводородах“. Диссертация, кроме общего обзора литературы вопроса, содержит собственные исследования автора одного из углеводородов и его нескольких производных. Диссертацию я нахожу более чем удовлетворительной для степени кандидата и покорнейше прошу, ваше превосходительство, заявить факультету о моем ходатайстве предоставить г. Коновалову одну из освобождающихся стипендий для оставления его при университете. Г. Коновалов во время пребывания в университете постоянно отличался прилежанием и способностями, и я уверен, что факультет не ошибется, назначив ему стипендию» [24].



Самый приближенный к университету  
необходимо амбаров  
университетского и амбаров  
амбаров и в разное время  
различные по амбаров  
амбаров и амбаров.

Вед. Марковникова

1884 г.

Ходатайство  
В. В. Марковникова  
о предоставлении  
М. И. Коновалову  
стипендии  
для оставления его  
при  
Московском  
университете

Работали во главе с Владимиром Васильевичем много, усердно, расчищали путь будущим исследователям, облегчали их работу. Можно с уверенностью сказать, что многие из учеников профессора Марковникова, воспитанные его примером, не оставят той области, в которой работали с ним. То, к чему стремился учитель вместе со своими учениками, будет достигнуто ими или другими, которые пойдут по расчищенному пути... Владимир Васильевич видел зарю ожидаемого будущего, он предчувствовал его наступление... Владимир Васильевич жив будет в этом будущем» [25].

М. И. Коновалов принадлежал к тем ученикам Марковникова, которые продолжали дело своего учителя. И он добился впечатляющих успехов, о которых будет рассказано на дальнейших страницах этой книги. Михаил Иванович, уже будучи известным ученым, говорил окружающей его студенческой молодежи, что ему на всю жизнь запомнились слова учителя: «Жизнь есть борьба, и препятствия необходимо всеми силами устранять» [26].

Мы уже упоминали, что профессор Марковников направил декану физико-математического факультета одобрительный отзыв на кандидатскую диссертацию М. И. Ко-

новалова. А какие были последствия? Это известно из краткой записи в его формулярном списке: «Определением Совета Московского университета 20 сентября 1884 г. утвержден в степени кандидата» [27].

Так закончился студенческий период в жизни М. И. Коновалова.

### **Сверхштатный лаборант и приват-доцент Московского университета**

Университет окончен. Что же ждет теперь его выпускника М. И. Коновалова? Ответ очень прост: по рекомендации профессора В. В. Марковникова он оставлен при университете «для приготовления к профессорскому званию». Мы пишем, что ответ прост, но эта простота только кажущаяся: за ней скрывается на редкость напряженная работа Михаила Ивановича во все его студенческие годы. О тех высоких требованиях, которым должен был удовлетворять кандидат на оставление при университете, известно из правил, утвержденных министром народного просвещения весной 1884 года. Вот что в них мы читаем: «Условиями для рекомендации молодых людей в кандидаты на профессорские стипендии должны служить: а) очень хороший аттестат зрелости, б) достаточное знание языков немецкого и французского для чтения на них книг по соответственной специальности, в) отличные отметки по предмету избираемой кафедры и ближайшим родственным с ним на экзаменах и коллоквиумах и собственные по сим предметам работы, которыми доказывались бы природные дарования, любовь и прилежание к этим наукам и которые должны быть вкратце характеризованы факультетом в его представлении, а наилучшие из письменных или печатных работ приложены к представлению или ходатайству, г) безупречная и надежная нравственность, д) способность правильно и свободно выражать свои мысли и другие нужные в преподавателе качества. Некоторая несоответственность кандидатов какому-либо одному из условий, выраженных в пп. а, б и д может быть покрыта особыми выдающимися их качествами по другим из сих требований» [28].

Совершенно ясно, что этим требованиям могли удовлетворять только действительно одаренные и трудолюбивые



# АТТЕСТАТЪ.

По Указу ЕГО ИМПЕРАТОРСКАГО ВЕЛИЧЕСТВА, отъ Совѣта ИМПЕРАТОРСКАГО Московскаго Университета дать сей аттестатъ ѣщиванну Михаилу Коновалову, православнаго вѣроисповѣданія, въ томъ, что онъ по окончаніи съ *золотою медалью* курса ученія въ Ярославской гимназій въ августѣ 1880 года принятъ былъ въ число студентовъ сего Университета, гдѣ, при *очень хорошемъ* поведеніи, окончилъ курсъ по отдѣленію естественныхъ наукъ Физико-Математическаго факультета и, за оказанные *отличные* успѣхи, по исключеніи изъ податнаго состоянія, какъ это видно изъ отношеній Ярославской казенной палаты отъ 30 іюля 1884 года за № 4.356, опредѣленіемъ Университетскаго Совѣта, 20 декабря 1884 года состоявшимся, утвержденъ въ степени *Кандидата*. При вступленіи въ гражданскую службу, на основаніи ст. 69 Устава о служ. по опред. отъ Правит. (изд. 1876 года), онъ принимается въ оную X классомъ; права же при вступленіи въ военную службу и на производство его въ офицеры, согласно § 143 Высочайше утвержденнаго 18 іюня 1863 года Общаго Устава Университетовъ, опредѣляются существующими по военному вѣдомству правилами. Г. Коновалову, какъ удостоенному степени *Кандидата Физико-Математическаго* факультета, представляется, на основаніи предложенія г. Министра Народнаго Просвѣщенія отъ 8 мая 1871 года, за № 4.498 на имя г. Почетителя Московскаго Учебнаго Округа, право на получение свидетельства на званіе учителя гимназій и прогимназій по предметамъ естественныхъ наукъ, безъ особаго испытанія. Дать въ Москвѣ. Января 22 дня 1885 года.

Ректоръ Университета *Александръ Бончаровъ*

Деканъ Физико-Математическаго Факультета *Василій Чумовъ*

Секретарь по студенческимъ дѣламъ *Дмитрій Савицкій*

№ 141

У сего аттестата ИМПЕРАТОРСКАГО  
Московскаго Университета печать.



*Аттестат кандидата естественныхъ наукъ М. И. Коновалова*

«молодые люди», к которым и принадлежал М. И. Коновалов.

Расскажем теперь, как развивались события на первых порах после окончания им университета.

Физико-математический факультет сообщил 2 октября 1884 г. Совету университета, что «кандидат естественных наук Михаил Коновалов избран для оставления при университете по кафедре химии, о чем факультет представляет на утверждение г. попечителя».

Попечитель Московского учебного округа обратился 19 октября к министру народного просвещения со следующим письмом:

«Физико-математический факультет императорского Московского университета на основании постановления своего, согласно предложению ординарного профессора Марковникова, просит моего ходатайства перед Вашим высокопревосходительством об оставлении кандидата естественных наук Коновалова при университете для приготовления к профессорскому званию по кафедре химии. Ординарный профессор Марковников указал прежде всего, что г. Коновалов в течение трех лет с замечательным усердием занимался в химической лаборатории... Пройдя весьма быстро обязательный курс анализа, он уже с третьего курса обратился к более серьезным упражнениям, так что профессор Марковников нашел возможным поручить ему в том же году исследование нефтяного углеводорода нонанафтена  $C_9H_{18}$ . Получение из нефти чистых углеводородов требует усидчивой и кропотливой работы; чтобы заготовить достаточное количество продукта, г. Коновалов должен был работать в вакационное время. Результатом его исследований было получение двух производных нонанафтена и нового углеводорода нонанафтилена  $C_9H_{16}$ . . . г. Коновалов постоянно принимал активное участие в устраиваемых профессором Марковниковым при лаборатории химических беседах, на которых неоднократно делал обширные рефераты, причем между прочим обнаруживалось основательное знакомство с иностранной литературой.

Мнение ординарного профессора Марковникова было подтверждено самыми лестными отзывами ординарного профессора Тимирязева, экстраординарного профессора Горожанкина и других профессоров естественного отделения факультета о замечательных успехах и выдающихся способностях предлагаемого кандидата. . . В тече-

ние всего университетского курса по всем предметам получал на экзаменах полный балл 5. . .

Обо всем изложенном, согласно ходатайству физико-математического факультета, имею честь представить на благоусмотрение и разрешение Вашего высокопревосходительства и покорнейше просить о назначении кандидату Коновалову, в течение двух лет, стипендии из сумм министерства народного просвещения» [29].

Физико-математический факультет в конце октября направил попечителю Московского учебного округа новое ходатайство «о временном поручении кандидату Коновалову обязанностей лаборанта при технической лаборатории Московского университета впредь до разрешения вопроса об оставлении его при университете для усовершенствования в науках» [30].

Попечитель довольно быстро отозвался на это ходатайство: 2 ноября он уведомил физико-математический факультет о своем согласии «на временное поручение кандидату Коновалову исполнения обязанностей лаборанта при технической лаборатории» [31].

И вот в начале ноября 1884 г. М. И. Коновалов впервые появился в лаборатории Московского университета уже не в качестве студента, а в качестве лаборанта. Одновременно он начал преподавать физику и естествознание в частном женском учебном заведении О. А. Виноградской.

Только спустя четыре месяца после представления физико-математического факультета министром народного просвещения было дано разрешение на «оставление при университете М. И. Коновалова на два года, считая с 1 февраля 1885 г., для приготовления к профессорскому званию по кафедре химии с содержанием 600 рублей в год» [32]. Теперь временное исполнение обязанностей лаборанта прекратилось — Михаилу Ивановичу предстояло готовиться к магистерским экзаменам.

В те два года, которые были предназначены Коновалову «для усовершенствования в науках», он не только усердно готовился к магистерским экзаменам, но и занимался экспериментальной работой. Михаил Иванович продолжал разрабатывать тему своей кандидатской диссертации — изучение химической природы нефтяных углеводородов. Впервые о работах молодого ученого были сделаны сообщения 25 октября 1884 г. на заседании физико-химической комиссии, которая незадолго до этого

была создана по инициативе В. В. Марковникова при отделении физических наук Московского общества любителей естествознания, антропологии и этнографии.

В. В. Марковников, выступая на упомянутом заседании с докладом «О результатах исследований кавказской нефти», особо отметил, что «легкая способность нефтиленов переходить в нефтены подтвердилась прямым опытом М. И. Коновалова» [33]. На этом же заседании выступил и сам Михаил Иванович с сообщением о свойствах выделенного им из нефти нонанафтена, и при этом он заявил, что его «дальнейшие исследования направлены к выяснению природы и строения нефтенов» [33].

Экспериментальная работа М. И. Коновалова была настолько успешной, что в марте 1886 г. В. В. Марковников, И. А. Каблуков и М. Д. Львов (ученик и ближайший сотрудник А. М. Бутлерова) предложили его кандидатуру в члены Отделения химии Русского физико-химического общества [34]. На общем собрании Общества, происходившем 25 апреля 1886 г. под председательством Д. И. Менделеева, М. И. Коновалов был «зачислен в члены Общества по отделению химии» [35].

Осенью 1886 г. физико-математический факультет обратился к ректору университета со следующим представлением: «Факультет покорнейше просит Ваше превосходительство исходатайствовать у г. попечителя дозволения профессору Марковникову пригласить кандидата Коновалова, оставленного при университете, для практических занятий по органической химии со студентами ввиду значительного числа студентов.

К этому факультет считает необходимым присовокупить, что по окончании срока оставления при университете кандидата Коновалова, в феврале месяце 1887 г., факультет, согласно представлению профессора Марковникова, имеет в виду ходатайствовать об определении г. Коновалова в должность сверхштатного лаборанта при химической лаборатории органической химии» [36].

Ректор возбудил соответствующее ходатайство перед попечителем Московского учебного округа, который без промедления дал согласие на приглашение «г. Коновалова для практических занятий по органической химии со студентами Московского университета» [37].

Михаилу Ивановичу пришлось теперь «сражаться на нескольких фронтах»: он продолжал подготовку к магистерским экзаменам, которые были уже не за горами, за-

нимался экспериментальной работой, вел практические занятия со студентами и, наконец, преподавал в женском учебном заведении (он и не помышлял о прекращении учительства).

Можно вполне согласиться с В. П. Ижевским, который писал: «Лишь благодаря своим необыкновенно высоким способностям и чрезвычайной силе своей нервной организации мог Михаил Иванович заниматься одновременно такими большими делами, из которых каждое поглотило бы все силы среднего человека» [10, с. 7—8].

В феврале 1887 г., сразу же по истечении установленного срока, М. И. Коновалову предстояло сдавать экзамены на степень магистра химии. И вот наступили дни экзаменов. Конечно, без волнений они не обошлись. Хотя Михаил Иванович и сознавал, что он надежно подготовлен к испытаниям, но все же... экзамен есть экзамен, тем более, что в университете была хорошо известна репутация экзаменаторов — профессора химии В. В. Марковникова и профессора физики А. Г. Столетова: сдать им магистерские экзамены «было делом чрезвычайно серьезным». Однако Коновалов остался верен себе — оба экзаменатора с величайшей похвалой отозвались о его знаниях и высоко оценили его ответы на все заданные вопросы.

Михаил Иванович теперь уже не только кандидат естественных наук, но и магистрант — такое звание присваивалось тем, кто прошел через горнило магистерских испытаний. Не прошло и месяца после их сдачи, как состоялось баллотирование кандидата естественных наук и магистранта Коновалова на должность сверхштатного лаборанта лаборатории органической и аналитической химии. Результаты — избирательных голосов 13, неизбирательных 0. Среди голосовавших были профессора Марковников, Столетов, Тимирязев, Сабанеев — цвет Московского университета [38]. После баллотирования физико-математический факультет обратился к ректору со следующим представлением:

«Доводя до сведения Вашего превосходительства об избрании факультетом магистранта Коновалова на должность сверхштатного лаборанта химической лаборатории по аналитической и неорганической химии, физико-математический факультет имеет честь просить Вашего ходатайства перед попечителем Московского учебного округа

об утверждении Коновалова в означенной должности» [39].

24 марта 1887 г. попечитель утвердил М. И. Коновалова «в должности сверхштатного лаборанта без содержания\* при химической лаборатории Московского университета» [40].

Рабочий день Михаила Ивановича был загружен до предела. Не будет, кажется, большим преувеличением, если мы скажем, что это был не рабочий день, а нечто близкое к рабочим суткам. И все же М. И. Коновалов в октябре 1887 г., т. е. спустя несколько месяцев после сдачи магистерских экзаменов, обратился к декану физико-математического факультета со следующим прошением:

«Предполагая в ближайшем весеннем семестре 1888 года по одному часу в неделю прочесть курс по теоретической химии для студентов естественного отделения 4, 6 и 8-го семестров на тему „Теория химического строения“, покорнейше прошу Ваше превосходительство, доведя до сведения факультета о моем желании, разрешить чтение означенного приват-доцентского курса, а равно и назначить время для пробных лекций. При сем прилагаю *curriculum vitae*, краткую программу предполагаемого курса и список моих работ по химии» [41].

Физико-математический факультет 10 декабря 1887 г. сообщил ректору, что «пробные лекции магистранта Коновалова, читанные им 12 и 25 ноября, признаны удовлетворительными», и просил его возбудить ходатайство перед попечителем «о допущении Коновалова в число приват-доцентов Московского университета для прочтения курса лекций по теории химического строения» [42].

Попечитель Московского учебного округа удовлетворил ходатайство ректора университета и разрешил «принять в число приват-доцентов Московского университета сверхштатного лаборанта при химической лаборатории кандидата Михаила Коновалова для преподавания химии» [43].

Еще в начале весны 1887 г. Михаил Иванович закончил исследование на тему: «Гексагидропсевдокумол и его

---

\* «Без содержания» означало, что Коновалову как занимающему должность сверхштатного лаборанта вознаграждение будет выплачиваться не из сумм, ассигнуемых университету по государственному бюджету, а из «специальных средств» — студенческих взносов за слушание лекций.

Баллотирование кандидата естественных наук Коновалова на должность сверхштатного лаборанта химической лаборатории по аналитической и органической химии. 13 Марта 1887 года

Избирательство — 13  
Контр-избирательство — 0

Секретарь: Я. Бунин

В. И. Мамонтов  
С. П. Павлов  
Д. А. Волков  
З. В. Вильямс  
В. Гурьев  
А. Троицкий  
В. Луковский  
А. Шингарев  
С. Орлов  
И. Соболев  
Секретарь П. Коновалов

Лист баллотирования М. И. Коновалова  
на должность сверхштатного лаборанта

отношение к нонанафтену». Об этой работе было доложено от имени автора на заседании отделения химии Русского физико-химического общества [44]. Вскоре после этого она была опубликована на страницах журнала Общества [45]. Интенсивная исследовательская работа продолжалась: 12 мая 1887 г. М. И. Коновалов выступил на заседании физико-химической комиссии отделения физических наук Общества любителей естествознания, антропологии и этнографии с новым сообщением: «О некоторых реакциях нонанафтена» [46].

Изучая действие различных реагентов на нонанафтен  $C_9H_{18}$ , М. И. Коновалов впервые обнаружил, что он при взаимодействии с разбавленной азотной кислотой превращается в нитросоединение  $C_9H_{17}NO_2$ . «Выдающееся значение для дальнейшего хода работ, — подчеркивал

В. В. Марковников, — имело неожиданное открытие М. И. Коноваловым метода нитрования слабой азотной кислотой. Оно позволяло получать ряд производных нафтенных прежними способами или совсем не получавшихся, или же достигавшихся с большим трудом» [47].

М. И. Коновалов, выступив на заседании физико-химической комиссии 18 мая 1888 г. с сообщением «К характеристике нафтенных», заявил, что «более подробное исследование полученных соединений и переход через них от высших нафтенных к низшим составляет цель будущих работ автора» [48].

В ходе дальнейшей работы М. И. Коновалову удалось получить нонанафтенный спирт  $C_9H_{17}OH$ . Это было крупным успехом. Как отметил В. В. Марковников, «получить нафтенные алкоголи было главным стремлением всех занимавшихся в нашей лаборатории исследованием нафтенных», так как «изучение нафтенных алкоголей обещало привести к весьма интересным данным для суждения о химическом характере этих соединений» [49, с. 126].

Шаг за шагом Михаил Иванович продвигался к цели и, наконец, работа над магистерской диссертацией была завершена. Она появилась в печати в 1889 г. под названием: «Нафтенны, гексагидробензолы и их производные». Диссертация заканчивалась следующими проникновенными строками: «Считаю своим долгом выразить глубочайшую благодарность моему многоуважаемому учителю Владимиру Васильевичу Марковникову за его многочисленные советы и указания в продолжение всей моей работы» [50, с. 207]. Магистерская диссертация подробно освещается в следующей главе.

На своем годовом заседании 15 октября 1889 г. Общество любителей естествознания, антропологии и этнографии присудило премию имени В. П. Мошнина магистранту химии М. И. Коновалову за сочинение «Нафтенны, гексагидробензолы и их производные», которое «заключает в себе новые интересные данные» [51]. Премия имени В. П. Мошнина присуждалась ежегодно за самостоятельные научные исследования в области физики и химии, а также за выдающиеся изобретения и усовершенствования по практическому приложению этих наук [52].

4 декабря 1889 г. в «Московских университетских ведомостях» появилась публикация о диспуте:

«От Московского университета сим объявляется, что 8 декабря в 2 часа пополудни в новом здании универси-



Его Превосходительству  
Генералу Дивизии физико-математических  
наук Императорского Московского  
Университета.

Допущено 23 Окт.  
1887 г. н. М. Коновалов

Кандидата физико-математических  
наук на соискание  
степени кандидата Императорского  
Университета

принимая

Позволяю к Императорскому Московскому университету  
на 1-й курс в натуральном  
классе курса по математическому классу для студентов  
самостоятельно изучивших 4, 6 и 8 семестров на  
тему "Теория химических соединений", напечатанную  
прислать Вам Превосходительству для его сведения  
фактически о своем образовании, разрешении чтения  
специального приват-доцентского курса, а также и  
назначить время для сдачи экзамена. При сем  
прилагаю: curriculum vitae, краткую программу  
предполагаемого курса и отсчет часов работы  
по классу.

1887 г.

Вашим пред. дном

М. Коновалов

Прошение М. И. Коновалова о разрешении чтения приват-доцентского курса «Теория химического строения»

тета кандидат Коновалов будет защищать диссертацию «Нафтены, гексагидробензолы и их производные», написанную им для получения степени магистра химии» [53].

По воспоминаниям А. Н. Реформатского, «после блестящей защиты магистерской диссертации университетские студенты устроили Михаилу Ивановичу редкую оvation, а потом и ужин в ресторане: многочисленные студенты на этом ужине наперерыв старались засвидетельствовать ему свои симпатии, свою горячую благодарность» [1, с. 14].

13 декабря физико-математический факультет, уведомив Совет Московского университета, что М. И. Коновалов защитил диссертацию на степень магистра химии, ходатайствовал «перед Советом об утверждении Коновалова в одной степени» [54].

Совет университета на заседании 16 декабря, заслушав донесение физико-математического факультета, определил: «утвердить г. Коновалова в степени магистра химии, на какую и выдать ему надлежащий диплом» [55].

Михаил Иванович был делегирован на VIII съезд русских естествоиспытателей и врачей, происходивший с 28 декабря 1889 г. по 5 января 1890 г. в Петербурге. На первом же заседании секции химии он избирается секретарем. М. И. Коновалов выступил с двумя докладами: «О нонанафтене» и «О производных нонанафтена» [56, 57]. Оба доклада были посвящены тем же вопросам, которые рассматривались в магистерской диссертации. Здесь следует особо подчеркнуть, что в них не только содержались ценные экспериментальные материалы, характеризующие свойства и строение углеводородов кавказской нефти, но и выдвигались новые задачи в области их изучения.

В 1891 г. М. И. Коновалов опубликовал последнюю работу, тесно связанную с тематикой его магистерской диссертации. В статье «Производные нонанафтена. Дихлорид и продукты, полученные из него» Михаил Иванович писал: «Я решаюсь печатать добытые мной данные не потому, что считаю решенным поставленный себе вопрос, а только потому, что в настоящее время я оставил эту работу и едва ли скоро возвращаюсь к ней; между тем я не желал бы, чтобы мои, хотя и предварительные, опыты пропали даром, быть может, они дадут какие-нибудь полезные указания тем, кто работает в этой области» [58, с. 448].

Еще в январе 1889 г. М. И. Коновалов по предложению председателя Физико-химической комиссии отделения физических наук Общества любителей естествознания, антропологии и этнографии В. В. Марковникова был утвержден ее секретарем. 27 сентября 1890 г. Физико-химическая комиссия преобразовалась в отделение химии. На первом же заседании нового отделения его председателем избирается В. В. Марковников, а секретарем — М. И. Коновалов. Заседания отделения химии редко проходили без активного участия Михаила Ивановича. Он выступал либо с собственными докладами, либо в прениях по сообщениям других членов Общества.

На заседании отделения химии 11 сентября 1891 г. М. И. Коновалов сделал первое сообщение на тему: «Действие азотной и азотистой кислот на углеводороды», которое он начал так:

«Продолжая недавно начатое исследование продуктов действия азотной кислоты на нонанафтен, автор ввел, для выяснения целого ряда возникших при этом вопросов в круг своего исследования действие азотной кислоты (различной концентрации, преимущественно слабой) и азотистой на углеводороды других рядов — жирного (парафины и олефины) и отчасти ароматического. Результаты своих исследований, отчасти уже и теперь вполне определившиеся, автор и намерен сообщить отделению химии в нескольких рефератах» [59, с. 153].

Этой работой было положено начало новому направлению научного творчества М. И. Коновалова, которое привело его к многочисленным открытиям.

Атмосферу лаборатории Московского университета, в которой работал Михаил Иванович, можно вполне охарактеризовать двумя словами — творческое горение. И он сам, и все те, кто его окружал, изо дня в день обогащали органическую химию все новыми, весьма ценными, наблюдениями. Результаты каждого опыта ожидалось с нетерпением, тут же они обсуждались и сейчас же намечалось, что делать дальше. Без промедления ставился очередной эксперимент. А. Н. Реформатский красочно описал жизнь лаборатории того времени:

«Дружно, хорошо работалось в тогдашней нашей лаборатории. Не только мы — лаборанты, но и наши студенты составляли единую дружную семью, слава о которой выходила далеко за двери лаборатории, а нередко и очень смущала... внешнюю администрацию. „Ох, уже

эта лаборатория, это гнездо крамолы“, — говорила она. А действительно это было гнездо... Может быть, и крамолы. Только надо условиться в понимании этого слова. Да, здесь ковались козни, делались заговоры... относительно исследований различных химических превращений для решения чисто научных вопросов... А главным крамольником всего этого и был наш Михаил Иванович... Не беда, что идет уже 14-й или 15-й час дневной работы, не беда, что отчаянная мигрень стучит ему в висок... работа и работа! Он и работа нераздельны! Не даром же мы называли его „самоэнергией“» [1, с. 14—15].

В течение двух лет (сентябрь 1891—сентябрь 1893 г.) М. И. Коновалов сделал девять сообщений о своих научных работах [60, 61]. Почти все они представляли собой вехи на пути к докторской диссертации. Ученому понадобилось совсем немного времени, чтобы подготовить и даже опубликовать в виде монографии диссертацию на степень доктора химии.

В предисловии к докторской диссертации «Нитрующее действие азотной кислоты на углеводороды предельного характера» автор, в частности, писал: «Работа исполнена в химической лаборатории Московского университета. Считаю долгом выразить мою глубокую признательность заведующему этой лабораторией профессору В. В. Марковникову за его сочувственное отношение к моей работе: с его любезного разрешения были... приготовлены студентами препараты, необходимые для моего исследования» [62].

Докторская диссертация достаточно полно рассматривается во второй главе. Здесь мы ограничимся краткими замечаниями. Открытый Михаилом Ивановичем в 1888 г. метод нитрования органических соединений получил известность под названием «реакция Коновалова». Предельные углеводороды являются, по образному выражению ученого, «химическими мертвецами». «Метод нитрования, — указывал А. Е. Чичибабин, — оживляет их, превращая в более характерные и активные вещества, заставляет их во многих случаях рассказать свою историю, выяснить свое происхождение и свой характер, взаимное отношение атомов внутри химической частицы» [63]. По компетентному мнению А. Е. Чичибабина, докторская диссертация М. И. Коновалова представляла собой мастерское исследование, сразу выдвинувшее ее автора «в первые ряды ученых-химиков». Открытие метода нитро-



*В. В. Марковников в группе учеников (первый справа М. И. Коновалов)*

вания можно рассматривать как важное событие в истории органического синтеза.

25 октября 1893 г. на первой странице «Московских университетских ведомостей» была напечатана следующая публикация:

«От Московского университета сим объявляется, что 29 сего октября, в пятницу, в 2 часа пополудни, в новом здании университета, магистр М. И. Коновалов будет публично защищать диссертацию под заглавием «Нитрующее действие азотной кислоты на углеводороды предельного характера», написанную им для получения степени доктора химии» [64].

И вот наступил день защиты. Об этом событии оставил яркие воспоминания В. П. Ижевский:

«Диспут прошел как триумф: студенты в самой горячей форме выразили свои чувства к любимому учителю. Но овациями в университете дело не ограничилось. На другой день после диспута ко мне являються уполномоченные от студентов с приглашением прийти в ресторан

на чествование Михаила Ивановича, устраиваемое студентами.

— Сколько же будет народу? — Подписалось полтора-ста человек. — Заберут всех нас! — Пускай забирают. Времена были, как и всегда почти в нашем отечестве, „хуже прежних“, но ничего подобного и прежде не допускалось. Каждый в то время поспешил бы уклониться от всякого изъявления студенческих симпатий. Но Михаил Иванович совершенно не умел отказываться, да надо прибавить, что он вовсе не знал чувства страха.

В большом зале того самого „Скворешника“, где некогда жил Михаил Иванович с С. Д. Урусовым, собралось более двухсот студентов и лаборантов. Нашлось немало отличных ораторов — двое из них сыграли недавно заметную и почетную роль во второй Государственной думе, — вечер прошел необыкновенно идейно и удачно. И, сверх всякого ожидания, не последовало никаких репрессий» [10, с. 12].

2 ноября 1893 г. физико-математический факультет возбудил перед Советом университета ходатайство об утверждении в степени доктора химии магистра М. И. Коновалова, признанного достойным этой степени после защиты диссертации «Нитрующее действие азотной кислоты на углеводороды предельного характера» на заседании факультета 29 октября 1893 г. [65].

Совет университета 11 декабря 1893 г. определил: утвердить М. И. Коновалова в степени доктора химии и выдать ему надлежащий диплом [66].

Попечитель Московского учебного округа 18 января 1894 г. уведомил Правление Московского университета, что титулярный советник сверхштатный лаборант М. И. Коновалов пожалован «за отлично-усердную службу и особые труды орденом св. Станислава 3-й степени» [67]. Это была не первая награда молодого ученого. Впервые он был награжден еще в 1891 г., но не русским царем, а французским правительством. В том году магистерская диссертация Михаила Ивановича была отослана в порядке обмена диссертациями в Парижский университет [68], который и возбудил ходатайство перед правительством Франции о награждении русского ученого. М. И. Коновалову было пожаловано звание «*officier d'Académie*». По докладу министра иностранных дел император «дозволил принять и носить знаки отличия, присвоенные сказанному званию» [69].

Мы уже упоминали, что М. И. Коновалов принимал деятельное участие в работе отделения химии Общества любителей естествознания, антропологии и этнографии. В сентябре 1892 г. он избирается товарищем председателя [60], и с этого времени ему часто приходилось руководить заседаниями отделения, которое давно уже стало «средоточием умственных интересов московских химиков».

По инициативе председателя отделения химии В. В. Марковникова оно в 1892 г. выделило особую Аналитическую комиссию, вступая «через нее на новый путь общественно-практической деятельности» [70].

В состав Аналитической комиссии входили представители как отделения химии Общества любителей естествознания, антропологии и этнографии, так и медико-биологического отделения Общества охраны народного здравия.

М. И. Коновалов, являясь членом Аналитической комиссии, участвовал в разнообразных исследованиях, которые проводились не только по инициативе самой комиссии, но и по заказам учреждений и частных лиц. Так, в 1893 г. он совместно с другими учеными изучал многочисленные образцы древесного дегтя с целью определения степени пригодности его для замены карболовой кислоты при дезинфекции. Оказалось, что наибольшим содержанием фенолов отличался осиновый деготь, а наименьшим — берестовый [61].

М. И. Коновалов как один из наиболее авторитетных деятелей Общества любителей естествознания, антропологии и этнографии был избран еще в 1890 г. членом комиссии по присуждению премии имени В. П. Мошнина [71].

После защиты докторской диссертации никаких изменений в служебном положении М. И. Коновалова не произошло: он по-прежнему оставался сверхштатным лаборантом с окладом восемьсот рублей в год. Что же касается почасовой оплаты за чтение лекционных курсов, то Совету университета приходилось каждый семестр возбуждать об этом ходатайство перед высоким начальством.

По просьбе Совета Московского университета попечитель Московского учебного округа обратился 5 июня 1893 г. к министру народного просвещения с письмом, в котором говорилось: «Долгом считаю покорнейше просить о назначении приват-доцента Московского университета магистру Михаилу Коновалову, который в течение нескольких лет состоит ближайшим помощником профес-

сора (имеется в виду В. В. Марковников. — *Авт.*) и рекомендовал себя с отличной стороны, вознаграждения по 1200 рублей в год» [72].

Министр удовлетворил просьбу попечителя, и с 1 августа 1893 г. Михаилу Ивановичу было назначено «вознаграждение за чтение лекций по 100 рублей в месяц из сумм министерства народного просвещения» [73].

Однако такая «милость» продолжалась недолго. Уже с начала 1895 г. выплата вознаграждения из сумм министерства была прекращена. Совету университета не оставалось ничего другого, как перейти на почасовую оплату лекций, читавшихся приват-доцентом М. И. Коноваловым, из «остатков от содержания личного состава университета» [74].

Несмотря на довольно скромное материальное обеспечение, Михаил Иванович отклонял приглашения на работу многих московских фабрикантов. Вот что писал об этом С. Д. Урусов: «Мне известны случаи, когда Коновалову предлагали на очень выгодных условиях взять на себя руководство фабричным делом по части окраски тканей; он всегда отклонял такие предложения, так как любил науку больше всего и, кроме того, не придавал значения деньгам, довольствуясь удовлетворением своих скромных потребностей и не ища богатства» [40, с. 15—16].

Получив в 1893 г. степень доктора химии, Михаил Иванович, конечно, не почил на лаврах. Он с прежней настойчивостью, с прежним увлечением продолжал свои исследования, о которых он докладывал на заседаниях отделения химии Общества любителей естествознания, антропологии и этнографии. Особый интерес вызвала демонстрация на одном из заседаний открытой М. И. Коноваловым весьма чувствительной реакции на первичные и вторичные нитросоединения. Оказалось, что эти соединения способны образовывать железную соль, растворяющуюся с интенсивным красным цветом в эфире [75]. Статья об этом открытии появилась на страницах журнала «Доклады немецкого химического общества» [76].

В 1894 г. М. И. Коновалов опубликовал статью «Нитрующее действие азотной кислоты на непредельные углеводороды» [77]. «Я приступил к работе, — писал автор, — с целью выяснить, насколько легче идет нитрование этих углеводородов сравнительно с предельными, выработать метод наилучшего титрования и главное — вы-



деления непредельных нитросоединений, до сих пор еще так мало исследованных» [77, с. 380].

Во многих исследованиях М. И. Коновалова участвовали его ученики — студенты естественного отделения физико-математического факультета. Например, в его статье «Об изомеризации при синтезе углеводов по методу Фриделя» указывалось, что работа эта выполнена с участием студента В. Шелкана. «Пользуюсь случаем, — писал Михаил Иванович, — высказать ему здесь мою признательность за его внимательный труд» [78].

Публикуя другую свою работу «Нитрование бутылбензолов», Михаил Иванович закончил ее следующими строками: «В исследовании продуктов нитрования... принимал ревностное участие студент В. Прихотько, за что и выражаю ему здесь мою признательность» [79].

Отметим еще, что по предложению М. И. Коновалова его ученик А. Е. Чичибабин применял разработанный учителем метод нитрования соединений предельного характера разбавленной азотной кислотой в ряду производных пиридина. Было доказано, что и в данном случае метод вполне пригоден [80].

М. И. Коновалову, как и другим нашим ученым, приходилось сталкиваться с тем, что зарубежные коллеги, игнорируя труды русских исследователей, по этой причине открывали иногда то, что в России уже было открыто, и, следовательно, совершенно напрасно затрачивали свои усилия. А бывало и так, что иностранные химики безуспешно пытались получить какое-либо соединение, которое уже было у нас получено, о чем своевременно сообщалось в печати. В связи с этим приведем такой случай. В немецком журнале появилась статья Нефа «О конституции солей нитропарафинов», в которой указывалось, что автору не удалось выделить из солей нитросоединений «в чистом виде нитросоединения». А между тем М. И. Коновалов «в своих работах над нитросоединениями предельного характера давно нашел и опубликовал способ выделения чистых нитросоединений из их солей» [81].

26 апреля (8 мая н. ст.) 1894 г., в день столетия со дня смерти А. Лавуазье, состоялось под председательством М. И. Коновалова публичное заседание отделения химии Общества любителей естествознания, антропологии и этнографии, посвященное памяти знаменитого французского химика.

С докладами о научном творчестве А. Лавуазье выступили Н. Д. Зелинский, И. А. Каблуков и И. М. Сеченов. По предложению М. И. Коновалова Парижскому химическому обществу была отправлена телеграмма следующего содержания:

«Отделение химии Общества любителей естествознания, антропологии и этнографии, собравшееся в день смерти великого Лавуазье, шлет привет Парижскому химическому обществу и выражает желание принять участие в увековечении памяти Лавуазье в той форме, какая будет принята французскими химиками» [82].

В ответной телеграмме из Парижа на имя товарища председателя отделения химии М. И. Коновалова выражалась благодарность за приветствие и пожелание процветания, а также сообщалось, что предполагается воздвигнуть памятник Лавуазье.

Отделение химии постановило пожертвовать на сооружение памятника Лавуазье весь доход от издания сборника речей, произнесенных на предыдущем заседании [82].

Московский университет, поддерживая связи с западноевропейскими университетами, посылал в заграничные командировки своих профессоров и приват-доцентов. М. И. Коновалов, отдавая дань традиции, также решил отправиться с научной целью за рубеж и в феврале 1894 г. обратился в физико-математический факультет со следующим заявлением:

«С 1884 года, тотчас по окончании университетского курса, до сего дня мне пришлось принимать деятельное участие в руководстве практическими занятиями студентов по качественному и количественному анализу и по органической химии в качестве сначала исполняющего должность лаборанта, затем оставленного при кафедре химии для приготовления к профессорскому званию, далее — сверхштатного лаборанта и доцента.

За этот девятилетний срок непрерывного соприкосновения с химической лабораторией нашего университета я имел полную возможность хорошо узнать все условия занятий в этой лаборатории, всю ее практику дела, а вместе с тем я имел много случаев почувствовать недостаток в личном знакомстве как вообще с химическими лабораториями других университетов, так в частности особенно — с заграничными химическими лабораториями...

Если этот недостаток и не отзывался еще, быть может, до сих пор на выполнении моих обязанностей, так как я находился под руководством опытного руководителя (имеется в виду профессор В. В. Марковников. — *Авт.*), то в ближайшем будущем и отчасти уже теперь, когда я становлюсь все более и более самостоятельным руководителем, недостаток моего знакомства с различными образцами химических лабораторий может невыгодно повлиять на ход практических занятий студентов, руководимых мной.

В виду вышеизложенного не найдет ли физико-математический факультет полезным для того дела, которому я до сих пор служил и которому вперед посвящу свои силы, командировать меня за границу для ознакомления с лучшими лабораториями западноевропейских государств. Срок командировки, желательный для меня, может быть летнее каникулярное время, примерно с 15 мая по 15 сентября» [83].

Физико-математический факультет направил заявление Михаила Ивановича ректору Московского университета с просьбой возбудить ходатайство перед попечителем Московского учебного округа «о командировании приват-доцента М. И. Коновалова за границу с ученой целью» [84]. Спустя два месяца, 26 апреля, попечитель уведомил ректора, что его представление о заграничной командировке Коновалова «утверждено высочайшим приказом по министерству народного просвещения» [85]. Профессор Н. Д. Зелинский, который с сентября 1893 г. возглавлял лабораторию аналитической и органической химии Московского университета, возбудил перед физико-математическим факультетом вопрос о выдаче командируемому за границу на вакационное время М. И. Коновалову пособия в размере 300 рублей [86]. Ректор в своем представлении попечителю поддержал ходатайство физико-математического факультета о выдаче пособия М. И. Коновалову и при этом особо отметил, что «приват-доцент Коновалов за все время своей службы при университете никакими пособиями из сумм министерства не пользовался» [87]. Министр народного просвещения все же не нашел возможным «назначить денежное пособие М. И. Коновалову за неимением свободных для сего средств в распоряжении министерства» [88].

После возвращения из заграничной командировки Михаил Иванович, вспоминая, в частности, о посещении

Франции, писал: «Парижский профессор Фридель\* по-казывал мне строившуюся богатую химическую лабора-торию в Сорбонне. Проходя по коридору около лестницы, он сказал: „Здесь под лестницей работал Вюрц\*\*“ и при-бавил: „Не лаборатории делают людей!“» [89, 19 пагина-ция, с. 7].

Как уже упоминалось, в сентябре 1893 г. руководство лабораторией аналитической и органической химии пере-шло к профессору Н. Д. Зелинскому, но при этом было выделено отделение, которое осталось под личным наблю-дением профессора В. В. Марковникова. По его желанию Михаил Иванович исполнял свои обязанности сверхштат-ного лаборанта в этом отделении.

20 октября 1894 г. умер император Александр III. О настроении подавляющего большинства студентов мож-но судить по бурным событиям, которые произошли спу-стя самое короткое время после смерти царя. Вопреки настояниям попечителя «строго исполнять университет-ские правила» и не позволять «нарушать порядок в на-стоящие печально-торжественные дни» [90] студенческая организация «Союзный совет землячеств» выдвинула свои требования о либерализации всего университетского ре-жима, «об изменениях в действующих уставах высших учебных заведений» [91].

---

\* Шарль Фридель (1832—1899) — французский химик и минералог. Профессор Парижского университета (1876 г.). Член Парижской академии наук (1878 г.). Член-корреспондент Петер-бургской академии наук (1894 г.). Разработал совместно с аме-риканским химиком Д. М. Крафтсом метод синтеза ароматиче-ских углеводородов и их производных с помощью безводного хлористого алюминия (реакция Фриделя—Крафтса). Изучал органические соединения кремния. Известны его работы по искусственному получению минералов и по изучению явления пирозлектричества кристаллов.

\*\* Шарль Адольф Вюрц (1817—1884) — французский химик. Про-фессор химии Высшей медицинской школы в Париже (1853 г.). Член Французской медицинской академии (1856 г.). Член Па-рижской академии наук (1867 г.). Синтезировал соединения, принадлежащие различным классам органической химии (амины, гликоли, фенолы и др.). Открыл общий способ син-теза углеводородов, известный под названием «способ Вюрца». Своей экспериментальной и литературной деятельностью спо-собствовал укреплению и развитию атомно-молекулярного уче-ния и теории химического строения, а также признанию за границей периодического закона Д. И. Менделеева. Его моно-графии («Лекции по некоторым вопросам теоретической хи-мии», «Атомическая теория» и др.) переведены на русский язык.

В декабре 1894 г. студенческие волнения в Московском университете настолько усилились, что, по признанию ректора, создалось «чрезвычайно затруднительное положение» [92].

С большим трудом начальству удалось восстановить нормальный ход университетской жизни, и, как всегда в подобных случаях, не обошлось без репрессий — десятки студентов были исключены «с лишением права поступить в какое-либо учебное заведение» [93].

Попечитель испытывал, однако, тревогу: он опасался, что студенческие волнения возобновятся — ведь в университетских порядках ничего не изменилось. В начале января 1895 г. он писал ректору:

«Ввиду недавно бывших в Московском университете волнений считаю необходимым просить Ваше превосходительство принять все возможные меры для предупреждения повторения каких-либо беспорядков в наступающем январском полугодии» [94].

М. И. Коновалов и в это тревожное время находился в окружении своих учеников, которые с полной открытостью делились с ним своими мыслями о происшедших в университете событиях, так как прекрасно знали о прогрессивных взглядах своего учителя.

Несмотря на тяжелую университетскую атмосферу, Михаил Иванович не прекращал ни на день исследовательской работы — в ней он искал успокоения от переживаний, связанных с декабрьскими событиями. Он выступал по-прежнему с сообщениями о своих работах на заседаниях отделения химии Общества любителей естествознания, антропологии и этнографии, которые вызывали неизменный интерес у московских химиков. Благодаря применению своего метода нитрования ученому удалось синтезировать ряд новых производных как предельных, так и непредельных углеводов. Следует особо отметить, что М. И. Коновалов вернулся к изучению нафтен. На одном из заседаний Отделения химии В. В. Марковников от своего имени и от имени М. И. Коновалова сделал сообщение «Исследование изомеров гексанафтена» [95], а спустя некоторое время М. И. Коновалов выступил с сообщением от своего имени и от имени В. В. Марковникова «О синтетическом метилпентаметиле» [96].

Михаил Иванович отличался разносторонностью своих научных интересов и поэтому нередко посещал заседания отделения физических наук Общества любителей естество-

вознания, антропологии и этнографии. Конечно, особенно его заинтересовали сообщения профессора Московского университета П. Н. Лебедева «Об X-лучах Рентгена», сделанные в январе и феврале 1896 г. [97]. На одном из заседаний демонстрировались опыты Рентгена и был показан целый ряд снимков, сделанных при помощи рентгеновских лучей. На этом заседании присутствовали многие профессора Московского университета, а также Л. Н. Толстой со своей семьей.

В 1896 г. обстановка в университете была сравнительно спокойной. Хотя студенческие волнения и не происходили, но настроения студентов ничуть не изменились — они, как и всегда, были враждебными по отношению к царизму [98].

Остался позади еще один учебный год, а в новом 1896/97 году Михаила Ивановича Коновалова ожидало большое событие — ему предстояло расстаться со своей должностью сверхштатного лаборанта Московского университета и выйти на новую дорогу творческой жизни. . .

### **Профессор Московского сельскохозяйственного института**

В мае 1896 г. скончался профессор Э. Б. Шене, занимавший в течение многих лет кафедру химии в Московском сельскохозяйственном институте. Директор института К. А. Рачинский решил пригласить на освободившуюся кафедру приват-доцента Московского университета М. И. Коновалова, с которым ему приходилось встречаться на заседаниях Общества любителей естествознания, антропологии и этнографии. Он пообещал Михаилу Ивановичу создать хорошие условия для педагогической и научной деятельности. Доклады Михаила Ивановича, посвященные различным научным темам, производили на К. А. Рачинского большое впечатление благодаря способности докладчика говорить о сложных вопросах просто и ясно. Он не сомневался, что в лице М. И. Коновалова Московский сельскохозяйственный институт приобретет и крупного ученого, и прекрасного педагога. 24 мая М. И. Коновалов подал прошение «о назначении его на кафедру химии Московского сельскохозяйственного института». Директор направил это прошение в департамент земледелия министерства земледелия и государст-

МИНИСТЕРСТВО  
ЗЕМЛЕДЕЛІЯ  
И ГОСУДАРСТВЕННЫХ ИМУЩЕСТВЪ  
ДЕПАРТАМЕНТЪ  
ЗЕМЛЕДЕЛІЯ.

КАНИЦЕЛІРІЯ.


№ 17 августа 1896 г.



Господину Рectorу Императорскаго Московскаго Университета.

Департаментъ Земледелія доложилъ съобщить зводошлите Ваше Превосходительство, что Высочайшимъ приказомъ по гражданскому ведомству отъ 5<sup>го</sup> сего августа за № 47 переведены на службу по ведомству Министерства Земледелія и Государственных Имуществъ Приватно-Доцентъ и Сверхштатный лаборантъ при лабораторіи органической и аналитической химіи Вторикаго Вашего Университета, Докторъ химіи, Кавалерскій Ассесоръ Коноваловъ Профессоромъ по кафедрѣ химіи въ Московскомъ Сельскохозяйственномъ Институтѣ, съ 20<sup>го</sup> числа сего мѣсяца.

Директоръ 

За Старшимъ Директоромъ 

Письмо департамента земледелия и государственныхъ имуществъ о переводе М. И. Коновалова профессоромъ въ Московскій сельскохозяйственный институтъ

венных имуществ вместе со своим ходатайством об его удовлетворении. Вскоре департамент уведомил К. А. Рачинского, что «министр земледелия и государственных имуществ изволил изъявить предварительное согласие на назначение приват-доцента Московского университета, доктора химии Михаила Коновалова на вакантную кафедру химии во вверенном Вам институте» [99]. Департамент одновременно просил сообщить, «на какую должность по кафедре химии предполагается ныне же назначить г. Коновалова, а именно: профессора, адъюнкт-профессора или же преподавателя» [99]. Директор института уведомил департамент земледелия, что «г. Коновалова, ввиду его выдающихся научных заслуг, предполагается назначить на должность профессора» [100].

26 июля 1896 года было получено уведомление, что «Михаил Коновалов допущен министерством земледелия и государственных имуществ к исполнению обязанностей профессора по кафедре химии Московского сельскохозяйственного института, впредь до воспоследования высочайшего приказа по гражданскому ведомству о переводе его на означенную должность» [103—104].

И вот, наконец, 14 августа 1896 г. директор Московского сельскохозяйственного института получил письмо департамента земледелия, в котором сообщалось, что «высочайшим приказом по гражданскому ведомству от 5 августа переведен на службу по ведомству министерства земледелия и государственных имуществ приват-доцент и сверхштатный лаборант при лаборатории органической и аналитической химии Московского университета, доктор химии М. И. Коновалов — профессором по кафедре химии во вверенном Вам институте с 20 июля 1896 г.» [105].

Итак, накануне нового 1896/97 учебного года Михаил Иванович покинул стены родного университета\*. Остались позади годы напряженного творческого труда — труда ученого и педагога. Закончился один из важных этапов жизненного пути — университетский. Именно там, в Московском университете, М. И. Коновалов вырос в крупного ученого, видного представителя знаменитой химической школы В. В. Марковникова.

\* М. И. Коновалов оставался по совместительству приват-доцентом Московского университета до своего отъезда в Киев (1899 г.). Он читал курс общей химии студентам математического отделения физико-математического факультета.



И вот теперь, летом 1896 г., завершилось пребывание М. И. Коновалова в Московском университете, ознаменовавшееся крупными успехами в научной и педагогической областях. Что же ожидало его на новом отрезке жизненного пути — в Московском сельскохозяйственном институте?

\* \* \*

17 сентября 1896 г. В этот день впервые на заседании Совета Московского сельскохозяйственного института появился новый член Совета — профессор по кафедре химии М. И. Коновалов [106], а уже на следующем заседании, 11 октября, он избирается «в состав комиссии для изучения вопроса о снабжении института текучим газом» [107].

На заседании 26 ноября Совет института одобрил представленный специальной комиссией, в состав которой входил и М. И. Коновалов [108], проект распределения ассигнований на нужды «учебно-вспомогательных учреждений». Химической лаборатории было выделено больше, чем другим, — четыре тысячи рублей, из этой суммы девятьсот рублей предназначалось на ее расширение [109]. По тем временам ассигнование в таком размере на нужды химической лаборатории высшего учебного заведения представлялось довольно значительным. Так, в Московском университете годовой бюджет лаборатории неорганической химии составлял всего восемьсот рублей, а лаборатории органической и аналитической химии — тысяча семьсот рублей [110].

В Сельскохозяйственном институте М. И. Коновалову предоставили специально для научной работы довольно просторное помещение, но в нем находился единственный лабораторный стол, за которым когда-то многие годы работал профессор Г. Г. Густавсон\*. Новый «хо-

---

\* Гавриил Гаврилович Густавсон (1842—1908) — русский химик-органик. Ученик Д. И. Менделеева и А. М. Бутлерова. В 1875—1890 гг. — профессор Петровской земледельческой и лесной академии (впоследствии преобразованной в Московский сельскохозяйственный институт). В 1892—1900 гг. преподавал на Высших женских курсах в Петербурге. В 1894 г. избран членом-корреспондентом Петербургской академии наук. Многие исследования Густавсона посвящены изучению действия галогенных солей алюминия на органические соединения. Ему принадлежат важные работы по синтезу углеводов.

зьяин» начал с того, что основательно изменил облик помещения — появилось несколько больших лабораторных столов; к каждому из них была подведена вода, а впоследствии и газ. Усилиями Михаила Ивановича уже через несколько месяцев была создана научно-исследовательская лаборатория, оборудованная всеми необходимыми приборами, снабженная посудой и химическими реактивами. Директор Сельскохозяйственного института К. А. Рачинский выполнил данное Коновалову обещание о создании ему благоприятных условий для развертывания исследовательской работы.

Все, о чем только можно было когда-то мечтать, осуществилось — налицо прекрасная лаборатория и спаянный, дружный коллектив энтузиастов, преисполненный желанием обогащать органическую химию открытиями, способствующими развитию представлений о строении и свойствах различных соединений. Рядом с Михаилом Ивановичем трудились его ученицы по Коллективным урокам Э. Кикина, А. Жебенко и С. Коцына, его ученик по Московскому университету В. Ижевский, а также новые ученики, появившиеся уже здесь, в Сельскохозяйственном институте. Среди них надо особо упомянуть В. Плотникова, который не расставался больше с Михаилом Ивановичем до конца его жизни. Вспоминая о научной работе М. И. Коновалова в Сельскохозяйственном институте, профессор Н. Я. Демьянов писал\*:

«Михаил Иванович был настоящим ученым и учителем в высшем смысле этого слова. Живо интересуясь научными вопросами, живя, можно сказать, непрерывно в сфере высших запросов духа, Михаил Иванович, верный завету своего учителя В. В. Марковникова, видел главную задачу лаборатории... в воспитании научного духа учеников и создании и поддержании научной атмосферы. Сам постоянно поглощенный мыслями об иссле-

---

\* Николай Яковлевич Демьянов (1861—1938) — крупнейший советский химик-органик. Ученик В. В. Марковникова. По окончании Московского университета (1886 г.) работал в Петровской земледельческой и лесной академии. С 1894 г. профессор Московского сельскохозяйственного института. В 1929 г. избран действительным членом Академии наук СССР. Известны его многочисленные работы в различных областях органической химии. Известен работами по агрономической химии и химии растений. Автор учебника органической химии. Совместно с учениками составил руководства по химии растений, анализу растительных веществ и по агрономическому анализу.

дованиях, он, естественно, заражал этим других. В учениках и сотрудниках недостатка не оказалось, нашлись желающие работать и из лиц, не принадлежащих к институту» [111, с. 40].

Научные исследования в лаборатории Коновалова приняли такой размах, что потребовались новые, дополнительные средства на их проведение. Михаил Иванович обратился к директору Сельскохозяйственного института с рапортом, в котором он сообщил, что «ассигнованные на содержание химической лаборатории средства уже все исчерпаны» и просил «о добавочном ассигновании суммы не менее тысячи рублей для того, чтобы лаборатория могла правильно функционировать до конца 1897 г.» [112]. Директор представил это ходатайство на рассмотрение Совета института, который и выделил химической лаборатории указанную выше сумму.

И здесь, в новом учебном заведении, М. И. Коновалов продолжал магистральное направление своего научного творчества — изучение нитрующего действия азотной кислоты на различные органические соединения. В 1899 г. в «Известиях Московского сельскохозяйственного института» было опубликовано исследование о нитровании углеводов предельного характера в запаянных трубках и в открытых сосудах. «В общем и в открытых сосудах, — писал Михаил Иванович, — я вновь получил те же результаты, что и в запаянных трубках; нормальные углеводороды дают у меня преимущественно вторичные нитросоединения, а изомерные углеводороды, в которых находится группа СН, дают больше третичных нитросоединений. Первичные нитросоединения и здесь получаются в меньшем количестве» [113, с. 170]. Автор особо отметил, что средний выход всех нитропродуктов в открытых сосудах оказался значительно меньшим, чем в запаянных трубках.

Н. Я. Демьянов, на глазах которого проводились эти опыты, вспоминал: «Во время пребывания Михаила Ивановича в Московском сельскохозяйственном институте работы по нитрованию наложили на лабораторию характерный отпечаток... С утра начинало слышаться характерное постукивание воздушного мотора и особый звук мешалок, перемешивавших жидкости в сосудах, где производилось нитрование, а в ... помещениях ощущался запах нитропродуктов и окислов азота. Это характеризовало период нитрования в открытых сосудах в противо-

положность нитрованию в запаянных трубках» [111, с. 40—41].

Среди работ, проведенных в лаборатории Сельскохозяйственного института, особый интерес представлял разработанный Коноваловым в 1898 г. «удобный способ превращения вторичных и первичных нитросоединений в соответствующие оксимы и кетоны или альдегиды».

Способ заключался в восстановлении щелочной соли нитросоединения солянокислым раствором хлористого олова [114]. Эта работа, как и другие исследования, выполненные в лаборатории Московского сельскохозяйственного института, рассматриваются в следующей главе.

В 1899 г. в «Журнале Русского физико-химического общества» появилось новое исследование Михаила Ивановича, вышедшее из лаборатории Сельскохозяйственного института: «Получение альдегидов ароматического ряда и искусственное приготовление индиговых красок» [115]. Автор указывал, что разработанный им ранее способ перехода от нитросоединений к кетонам и альдегидам может служить новым общим методом получения ароматических альдегидов из соответствующих углеводородов [115, с. 55]. В результате нитрования полученных ароматических альдегидов образовались ортонитроальдегиды, которые давали с ацетоном и щелочью соответствующие гомологи индиго. «Я отмечаю, — писал М. И. Коновалов, — возможность без больших затруднений перейти от ароматических углеводородов к индиговым краскам при помощи нитрования боковых групп ароматических углеводородов по выработанному мной способу» [115, с. 56].

«Михаил Иванович, — вспоминал Демьянов, — с увлечением занимался получением синих осадков, пробовал красить ими шерстяные и бумажные ткани. Он питал тогда надежду, что путь, который привел его к получению гомологов индиго, может найти техническое применение для получения индиго из русской нефти» [111, с. 41]. Михаил Иванович выступил 25 ноября 1898 г. на заседании отделения химии Общества любителей естествознания, антропологии и этнографии с сообщением об искусственном приготовлении индиговых красок с демонстрацией ряда опытов [116]. Хотя технически способ М. И. Коновалова не использован, но это, по авторитетному мнению профессора С. Н. Реформатского,

«ничуть не умаляет высокого научного интереса работы» [117].

М. И. Коновалов еще в 1895 г., «приложив свой замечательный и глубоко плодотворный способ прямого нитрования неароматических соединений к ментону», получил нитроментон, который был восстановлен в аминментон [118]. Теперь здесь, в лаборатории Сельскохозяйственного института, Михаил Иванович передал В. П. Ижевскому около двадцати граммов полученного им в свое время аминментона с тем, чтобы он продолжил «эту интересную работу». В 1899 г. на страницах «Известий Московского сельскохозяйственного института» была опубликована обстоятельная работа В. П. Ижевского «Нитроментон и его превращения», которая заканчивалась следующими теплыми строками: «В заключение настоящего сообщения я позволю себе принести сердечную благодарность моему дорогому учителю Михаилу Ивановичу Коновалову. Ему я глубоко признателен не только за предоставление мне темы, уже давшей в его руках отличные результаты и обещавшей затронуть широкую область, но более всего за твердую поддержку в самые критические моменты работы» [119, с. 160].

Как это характерно для такого человека, как Михаил Иванович, — поддержать, подбодрить в трудные минуты. Об этой его замечательной черте упоминают и другие ученики. Так, З. В. Кикина пишет: «Он умел внушать нам веру в свои силы. . . Поддержка, спокойный, уверенный тон Михаила Ивановича действовали на нас самым ободряющим образом. Возвращалась вера, желание снова и снова работать. Стыдно становилось перед ним за свое малодушие» [120, с. 54—55].

В лаборатории Сельскохозяйственного института М. И. Коновалову удалось обогатить органическую химию интересным открытием — он впервые получил изонитросоединения [121]. Об этом было сделано от имени М. И. Коновалова сообщение на заседании отделения химии Русского физико-химического общества 8 октября 1898 г. [122]. Изонитросоединения образуются при действии сильных кислот на щелочные соли различных первичных и вторичных нитросоединений. Они характеризуются нестойкостью и легко переходят частично в первоначальную устойчивую форму, а частично в оксимы.

Из работ, посвященных действию азотной кислоты на

различные углеводороды и выполненных в лаборатории сельскохозяйственного института, упомянем еще о нитровании мезитилена [123]. В этом исследовании принимала участие З. В. Кикина, оставившая интересные воспоминания, в которых рисуется портрет Коновалова — ученого и учителя:

«Знала я Михаила Ивановича и впоследствии, когда пришлось начинать свои научные работы. Тут мне пришлось особенно оценить эту богатую по своей разносторонности и гуманную по отношению к людям личность. Идеи рождались у него моментально. Малейшая деталь, ничтожное отклонение от намеченного плана вызывали в его уме целый ряд новых комбинаций, новых тем. Перед желающим он развертывал целую картину, целую перспективу работы. При этом, что особенно сильно чувствовалось и было всегда особенно дорого, это — забота о самом работающем, внимание к его интересам. Желание найти дарового черного работника совершенно ступевающимся у Михаила Ивановича перед желанием заинтересовать занимающегося, ввести его в круг понятий и идей, крупицу которых он предоставлял его практической разработке. Он никогда не позволял себе эксплуатировать желание молодежи работать, а учил ее работе, учил научному методу... Методу химической работы — вот чему можно было учиться в лаборатории Михаила Ивановича. Предоставляя занимающемуся полную самостоятельность, не подавляя его своим авторитетом, он в то же время всегда готов был поделиться с ним своей опытностью. Он не держал молодежь на задворках науки, а всегда был готов ввести всякого, кто серьезно к тому стремился, в ее святая святых» [120, с. 56—57].

Интересная область исследований М. И. Коновалова и его учеников в лаборатории сельскохозяйственного института — это комплексные соединения бромистого алюминия с органическими и минеральными веществами. Представителем подобных комплексов являлось соединение состава  $CS_2 \cdot C_2H_4Br_2 \cdot AlBr_3$ . В статье, опубликованной в 1897 г. в «Известиях Московского сельскохозяйственного института», Михаил Иванович писал: «Реакция образования комплекса такого типа, вероятно, может иметь широкое применение... Мне кажется, мои комплексы заслуживают внимательного изучения... Состав таких комплексов имеет интерес с точки зрения учения об атомности (т. е. валентности. — Авт.) элементов и не-

вольно вызывает мысль на сравнение этих комплексов со сложными минеральными комплексами» [124, с. 99].

В 1899 г. появилась работа М. И. Коновалова и В. А. Плотникова, в которой описывался ряд новых соединений галогенидов алюминия с органическими и минеральными веществами [125]. В этой работе отмечалось, что в ней принимали участие студенты Тулайков, Максимов, Садырин и Кочергин. Приводились результаты их опытов, которые «пока имеют лишь качественный характер». «Все эти неоконченные опыты, — писали авторы, — упомянуты потому, что работа на некоторое время останавливается вследствие оставления нами химической лаборатории Московского сельскохозяйственного института... Все эти работы будут продолжены, как только будет лаборатория под руками» [125, с. 408].

Исследования в данном направлении были продолжены впоследствии В. А. Плотниковым в лаборатории Киевского политехнического института [126].

В годы своего пребывания в Московском сельскохозяйственном институте М. И. Коновалов продолжал принимать весьма активное участие в деятельности химического отделения Общества любителей естествознания, антропологии и этнографии, товарищем председателя которого он избирался повторно в 1896 и 1898 гг. уже после того, как перешел в Московский сельскохозяйственный институт.

На заседаниях отделения химии Михаил Иванович часто выступал с сообщениями о своих работах, а также участвовал в обсуждении других докладов и при этом ему иногда приходилось напоминать о своем приоритете в открытии тех или иных фактов: Такое заключение можно сделать, ознакомившись с протоколом заседания отделения химии 11 февраля 1898 г., на котором от имени В. В. Марковникова было сделано заявление следующего содержания: «Предварительные опыты со вторичным каприловым спиртом указали на образование из него углеводов... Исследования в этом направлении будут продолжаться автором, поэтому настоящее заявление он делает с целью иметь возможность вести работу без опасения вторжения в нее других» [127].

По поводу заявления В. В. Марковникова М. И. Коновалов «заметил, что ему приходилось много раз получать предельные углеводороды из соответствующих спиртов (гептилового, каприлового), на что есть указания в его

докторской диссертации. Подробное описание наблюдений при этих получениях готовится к печати».

На заседании отделения химии, состоявшемся 26 апреля 1898 г., была избрана комиссия, которой поручалось обратиться в Совет Общества любителей естествознания, антропологии и этнографии с предложением торжественно отметить 150-летие открытия первой отечественной химической лаборатории, созданной первым русским профессором химии М. В. Ломоносовым. В состав комиссии вошли В. В. Марковников, М. И. Коновалов, А. В. Алехин и некоторые другие члены отделения [128].

Уже на следующем заседании отделения, 13 мая 1898 г., председательствующий М. И. Коновалов сообщил, что комиссия обратилась в Совет Общества со следующим письмом:

«... По поводу знаменательного события в истории развития естественноисторических знаний в России отделение химии выражает свое горячее желание, чтобы Общество любителей естествознания, антропологии и этнографии приняло на себя инициативу устройства празднования в его воспоминание... Особенно желательным и своевременным кажется именно теперь вспомнить с благодарностью об истоках химических знаний в России и сделать общий обзор их полуторавекового течения, когда они так сильно двинулись вперед, что почти уже не представляется необходимости отправляться на выучку по химии к нашим западным соседям. Излагая здесь свое желание, химическое отделение... надеется, что ему не будет отказано в чествовании памяти русского ученого» [128].

Совет Общества одобрил предложение отделения химии и поручил ему разработать программу соответствующих мероприятий. Немедленно был создан особый комитет, в состав которого вошел товарищ председателя отделения химии М. И. Коновалов. Комитету предстояло заняться организацией юбилейных заседаний и подготовкой к изданию «материалов для истории развития химии в России» (Ломоносовский сборник). М. И. Коновалов участвовал во всей подготовительной работе комитета вплоть до своего отъезда в 1899 г. в Киев. Юбилейные заседания состоялись в начале января 1900 г.

«Под занавес» своего пребывания в Московском сельскохозяйственном институте Михаил Иванович занялся работой агрохимического характера — изучением возможности денитрификации селитры в почве под влиянием вос-



становливающих веществ. Как указывалось в опубликованном сообщении (1900 г.), работа «исполнена студентами Н. Постниковым, М. Лушниковым и Н. Тулайковым под руководством профессора М. И. Коновалова» [129]. Известно, что под влиянием микроорганизмов в почве происходит процесс денитрификации селитры. Можно было, однако, предположить, что такой процесс протекает в почве и без участия бактерий — под воздействием находящихся в ней восстановителей, к которым, в частности, относятся закисные соли железа, а также гумус. Лабораторные опыты показали, что как указанные соли, так и гумус действительно способны восстанавливать селитру до аммиака, хотя и весьма медленно при обыкновенной температуре. Таким образом, была экспериментально доказана возможность денитрификации селитры в почве без участия микробов [129]. В сообщении указывалось, что исследование «далеко не закончено»: его пришлось прекратить «вследствие ухода из лаборатории руководителя работы».

Заканчивая краткий обзор научного творчества Михаила Ивановича в Московском сельскохозяйственном институте, следует отметить, что условия для работы в полном соответствии с обещаниями, данными в свое время директором, были весьма благоприятными. С каждым годом увеличивались ассигнования на нужды химической лаборатории, и поэтому она была вполне обеспечена всем необходимым для научных исследований. «Три года, проведенные здесь, — писал В. П. Ижевский, — являлись самыми спокойными и, в общепринятом смысле этого слова, наиболее счастливыми годами жизни Михаила Ивановича. У него явилась, наконец, возможность работать в просторном, удобном помещении. . . Рядом прекраснейшая химическая библиотека. Михаил Иванович самым широким образом использовал то и другое и работал днем и ночью, благо лаборатория была в непосредственном сообщении с квартирой» [10, с. 16].

Н. Я. Демьянов в течение всех трех лет работы М. И. Коновалова в сельскохозяйственном институте повседневно наблюдал за жизнью его лаборатории. Характеризуя Михаила Ивановича как исследователя, Н. Я. Демьянов особо подчеркивал, что он с олимпийским спокойствием относился к любой неудаче в научной работе и сразу же принимался за возобновление опыта, результаты которого его не удовлетворяли.

Московский сельскохозяйственный институт во многом был обязан М. И. Коновалову появлением на его территории газового завода. Как уже упоминалось, сейчас же по приходе Михаила Ивановича в институт, осенью 1896 г., он был избран в состав комиссии, занимавшейся «газовой проблемой». В связи с тем, что новый профессор был весьма загружен научной и педагогической работой, можно было ожидать, что его участие в комиссии ограничится консультацией по техническим вопросам. Но Михаил Иванович по собственной инициативе возложил на себя основное бремя забот по руководству строительством газового завода. Именно ему, больше чем кому-либо другому, принадлежала заслуга в осуществлении давней мечты институтских химиков. На заседании Совета 1 апреля 1899 г. директор доложил, что «в настоящее время открыт и действует выстроенный при институте газовый завод», и при этом особо подчеркнул, что «устройство завода обязано избранной Советом комиссии для выработки проекта завода, и в особенности профессору М. И. Коновалову» [130]. Совет выразил «благодарность профессору Коновалову за его труды по устройству при институте газового завода».

Михаил Иванович принимал горячее участие в общественной жизни учебного заведения. Он, в частности, был действительным членом Общества вспомоществования нуждающимся студентам Московского сельскохозяйственного института, являлся инициатором многих ценных начинаний, способствовавших укреплению материального положения Общества и тем самым выполнению стоящих перед ним задач. Студенты с чувством большой признательности воспринимали его старания по устройству благотворительных концертов, сборы с которых занимали довольно видное место в бюджете Общества.

На заседании Совета института 20 октября 1898 г. было решено возложить на профессора М. И. Коновалова «чтение речи в годичном собрании» Московского сельскохозяйственного института, которое назначалось на 26 сентября 1899 г. [131].

Михаил Иванович во время летних каникул усердно готовился к предстоящей актовой речи на тему «О видоизменениях (аллотропии) простых тел, или элементов». Она была опубликована в 1899 г. в «Известиях Московского сельскохозяйственного института» (Приложения) [132]. Речь М. И. Коновалова оказалась гораздо шире и глубже

по содержанию, чем можно было ожидать по ее названию. В ней были затронуты некоторые вопросы, не имевшие непосредственного отношения к явлению аллотропии, например «о сложности химических элементов». Указав на то, что молекулы некоторых неметаллов, в частности иода, при высокой температуре подвергаются полной диссоциации на атомы, Михаил Иванович спрашивает: «Не может ли диссоциация пойти дальше? Можно ли изменить сам химический атом?» [132, с. 40], — и приводит ответ, данный в 1885 г. известным французским химиком М. Бертло:

«Мы повседневно и всячески превращаем вещество. Но мы точно определили в то же время границы, у которых останавливаются эти превращения: они до сих пор никогда не переходили за наши простые тела, или химические элементы. Эта граница не поставлена какой-либо философской теорией. Это — фактический барьер, который не смогли опрокинуть наши экспериментальные возможности. . . Этот предел химии всегда принимали как временный, постоянно сохраняя надежду перешагнуть его» [133].

М. И. Коновалов, указывая на отсутствие в то время (1899 г.) фактов, свидетельствовавших о разложении элементов или об их образовании из других элементов, подчеркивал в то же время, что «идея об единстве материи, как и энергии, о возможности превращения элементов столь родственна человеческому духу, что невольно верится в нее. . . У химиков всегда сохраняется надежда перейти предел, положенный элементами» [132, с. 45]. Преодолеть его можно будет только опытом, лабораторным исследованием. М. И. Коновалов предвидел, что потребуются новые экспериментальные методы для доказательства сложности химического элемента и осуществления его разложения.

В своей актовой речи Михаил Иванович высказал следующие интересные мысли.

Исследование химических элементов, проводившееся на протяжении всего 19-го столетия, показало непостоянство их форм свободного существования (явление аллотропии). Но можно ли из этого заключить, что и химические элементы непостоянны? Пока, на данном этапе развития науки, ответ должен быть отрицательным. В основе всех изменчивых простых веществ (аллотропических форм элементов), как и в основе самых разнообразных химических

соединений, до сих пор лежит нечто одно совершенно неизменное, переходящее из одной аллотропической формы в другую, из одного химического соединения в другое. Это неизменное — атом элемента с его постоянной массой. Именно он, атом, ограничивает возможность бесконечных превращений. «Ясному пониманию принципа о неизменных атомах элементов, — подчеркивал М. И. Коновалов, — наше столетие обязано своими выдающимися успехами в области научной и прикладной химии, а стало быть, и в области всех вообще наук, связанных с ней» [132, с. 43].

Итак, элемент в виде своего атома является в настоящее время барьером на пути более глубокого разложения вещества, проникновения в его недра. Однако человеческий разум не может с этим примириться. Он стремится освободиться от любого барьера, перешагнуть за временную преграду, поставленную несовершенством современного опыта. М. И. Коновалов закончил речь, в которой в полной мере проявился его талант популяризатора и историка науки, следующими словами;

«Почти истекшее столетие, получив в наследство от предыдущего столетия понятие о готовых элементах, с честью трудилось над разработкой научного опытного метода в химии. Будем надеяться, что свежие силы, воспитанные на этом методе, решат тот вопрос, который 19-е столетие оставляет в наследство 20-му: Что такое элементы? Как они образовались?» [132, с. 46].

\* \* \*

Приближался конец 1898/99 учебного года, и одновременно приходило к концу столь непродолжительное пребывание профессора М. И. Коновалова в Московском сельскохозяйственном институте. Причина? Дело в том, что Совет Киевского политехнического института, открывшегося в 1898 г., пригласил Михаила Ивановича занять кафедру химии. Он принял приглашение, правда, не без колебаний, полагая, что в этом новом учебном заведении ему представится возможность еще шире развернуть научную работу, которая играла решающую роль во всех его жизненных планах.

26 июня директор Киевского политехнического института сообщил, что приказом министра финансов профессор Сельскохозяйственного института, доктор химии, стат-

ский советник М. И. Коновалов назначен с 1 июля 1899 г. ординарным профессором Киевского политехнического института и исполняющим должность декана химического отделения на два года [134].

И вот настал день, когда М. И. Коновалов покидал Москву, покидал Сельскохозяйственный институт. Весть о его уходе была воспринята всеми — и профессорами, и студентами — с чувством величайшего сожаления, с чувством горечи. «Едва ли было хоть одно лицо в Сельскохозяйственном институте, — писал В. П. Ижевский, — которое относилось бы к Михаилу Ивановичу без искренней любви, не говоря уже об уважении. Студенты положительно благоговели перед ним. Тем больше было всеобщее огорчение при получении известия о приглашении Михаила Ивановича Советом Киевского политехнического института. Но вместе с тем все понимали, что лучшего выбора не могло быть сделано и что Михаил Иванович должен ехать... Не станем описывать горячих проводов, устроенных Михаилу Ивановичу с чисто московской сердечностью. В них приняли участие и все без исключения московские химики, и старые ученики профессора, и весь Сельскохозяйственный институт» [10, с. 18—19].

Когда М. И. Коновалову приходилось бывать в Москве, он всякий раз посещал Сельскохозяйственный институт и, конечно, его химическую лабораторию, проявляя неизменный интерес ко всему, что видел и слышал.

### **Директор Киевского политехнического института**

31 августа 1898 г. В этот день состоялось торжественное открытие Киевского политехнического института. Для нового высшего учебного заведения были предназначены два великолепных здания. В одном — главном — будут овладевать науками студенты трех отделений: инженерного, механического и сельскохозяйственного. В другом — химическом павильоне — только студенты химического отделения. Единственный, но довольно существенный недостаток обоих зданий заключался лишь в том, что они существовали пока только... на бумаге — в чертежах проектировщиков.

И все-таки занятия в новом учебном заведении начались 1 сентября — на следующий же день после его тор-

жественного открытия. Они проводились в недавно выстроенном для коммерческого училища здании, которое временно, на один год, было предоставлено политехническому институту.

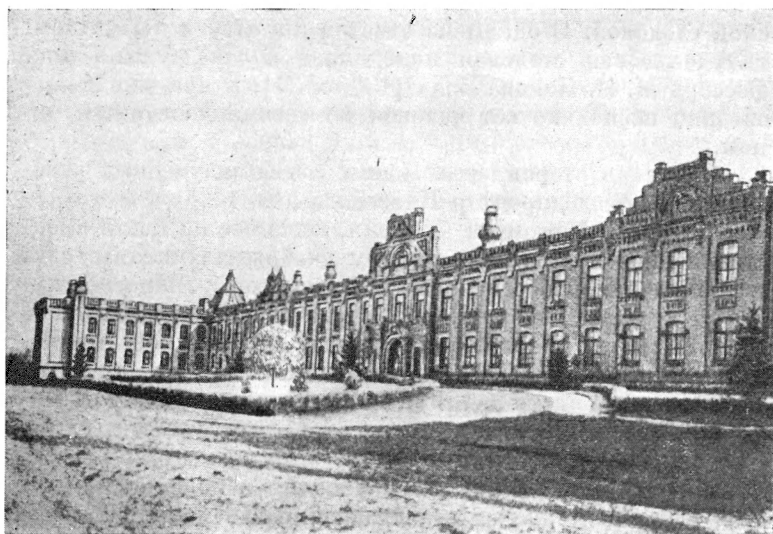
Благодаря большим усилиям строительной комиссии, созданной при правлении института, к началу следующего учебного года было закончено возведение химического павильона. Теперь — летом 1899 г. — предстояло заняться оборудованием лабораторий: ведь пока только были голые стены.

Сразу же по приезде Михаил Иванович по поручению Совета Киевского политехнического института энергично взялся за быстрое оснащение химических лабораторий всем необходимым оборудованием. Отечественным и иностранным фирмам заказывались различные приборы и аппараты. Как указывалось в отчете о состоянии Киевского политехнического института, «полная стоимость предметов долгосрочного характера, приобретенных в 1899 г. химическими лабораториями, выражалась цифрой 16 580 рублей» [135, с. 29]. По тем временам это была довольно внушительная сумма.

М. И. Коновалов включился в работу строительной комиссии, представляя на ее рассмотрение свои соображения по различным вопросам. В подготовке к новому учебному году мелочей для него не существовало — все было главным, все было важным. Он всюду поспевал, находился там, где нуждались в его советах, в его помощи. Декан химического отделения вкладывал всю душу в порученное ему дело. Его ближайшими помощниками были москвичи В. П. Ижевский и А. В. Алехин, которые, не задумываясь, приняли приглашение Михаила Ивановича занять должности лаборантов в Киевском политехническом институте.

К началу нового, второго, учебного года (1899/1900) на химическом отделении было 114 студентов: 75 — на первом курсе и 39 — на втором. Приемные экзамены проводились во второй половине августа еще в помещении коммерческого училища, а вскоре институт покинул его гостеприимные стены, и все четыре отделения оказались в здании химического павильона, строительство которого было уже завершено.

Занятия начались с половины сентября и, несмотря на тесноту, протекали в общем нормально: читались лекционные курсы и почти по всем предметам проводились



*Химический павильон Киевского политехнического института*

практические занятия, «предназначенные для лучшего усвоения науки и приучения студентов к самостоятельной работе» [135, с. 6].

М. И. Коновалов, возглавляя химическое отделение, крепко держал в своих руках руль управления всем учебным процессом. Своевременно были разработаны учебные планы для обоих курсов и подготовлены программы по всем дисциплинам, преподававшимся на химическом отделении.

М. И. Коновалов неизменно проявлял заботу о студентах, которую вполне можно назвать отеческой. Достаточно в подтверждение этого ознакомить читателя с таким фактом. Встретились существенные затруднения с питанием студентов, так как институт был расположен довольно далеко от города и поэтому нельзя было пользоваться городскими, как тогда говорили, кухмистерскими. Что же делать? Устроить столовую при институте? Но нет помещения. Выход из создавшегося положения нашел М. И. Коновалов. По его предложению правление института выделило для создания столовой две большие квартиры в доме, где жили профессора. И вот он — декан — становится еще и официальным заведующим студенче-

ской столовой. В одном из отчетов института мы читаем: «Студенческая столовая находилась в заведовании профессора М. И. Коновалова» [136, с. 37]. В ней ежедневно обедало несколько сот человек по весьма доступным ценам.

«Тяжелая сторона всех наших высших учебных заведений, — писал директор Киевского политехнического института В. Л. Кирпичев, — бремя, лежащее на них и представляющее постоянную помеху учебным занятиям, есть материальная необеспеченность студентов... Многие студенты должны одновременно и учиться, и добывать себе средства для существования; иногда им весь день приходится посвящать материальным заботам, а для науки остается только часть ночи. И в этом тяжелом деле для Киевского политехнического института, хотя отчасти, улыбнулось счастье.

При составлении устава заведения в большой комиссии, собранной для этого, незабвенный Дмитрий Иванович Менделеев выступил с предложением, чтобы институту было предоставлено право освобождать от всей платы за обучение (или от половины этой платы) до половины всего числа студентов. Это предложение было единодушно принято комиссией и вошло в устав института. Конечно, оно не разрешило вполне вопрос о материальном обеспечении студентов, но все-таки этим правилом сделано очень многое. Я считаю, что проведение такого правила в жизнь должно быть причислено к числу многих замечательных заслуг Д. И. Менделеева перед русским просвещением» [137, с. 399—400].

Входя в состав правления института, Михаил Иванович Коновалов принимал постоянное участие в решении всех вопросов, связанных с материальным положением студентов — назначением им пособий и освобождением их от платы за обучение. Для многих и многих русских юношей установленная в царское время высокая плата за обучение являлась труднопреодолимым барьером на пути к получению высшего образования.

Следует особо упомянуть, что 1903 год ознаменовался в жизни Киевского политехнического института одним немаловажным событием — «с разрешения высшего начальства открыло свои действия Общество вспомоществования нуждающимся студентам» [138, с. 121], непременным членом которого становится профессор М. И. Коновалов.



Разнообразные обязанности возлагались на М. И. Коновалова, и он никогда и ни от какого дела не отказывался. Так, когда Совет института признал необходимым образовать особую библиотечную комиссию «для общей организации и наблюдения за институтской библиотекой», то председательство в ней было возложено на Михаила Ивановича, который энергично взялся и за эту работу [136, с. 18]. Комиссия разработала правила, которыми регламентировался порядок деятельности библиотеки. Возглавляя комиссию, М. И. Коновалов принимал активное участие в комплектовании библиотеки учебной и научной литературой.

Для того чтобы получить полное представление о неутомимой организаторской работе Михаила Ивановича в Киевском политехническом институте, приведем еще следующую выдержку из его отчета за 1900 г.: «В отчетном году продолжалась постройка и оборудование института, руководимые строительной комиссией. Для ближайшего постоянного наблюдения за постройкой и предварительной подготовки наиболее важных вопросов была выделена особая техническая подкомиссия, состоявшая под председательством директора института и собиравшаяся еженедельно. В составе строительной комиссии и технической подкомиссии постоянное и деятельное участие принимал профессор М. И. Коновалов» [136, с. 38].

Осенью 1900 г., т. е. с начала 1900/01 учебного года, химическое отделение стало, наконец, полным хозяином своего павильона, занятия со студентами остальных трех отделений проводились уже в главном здании института.

Министр финансов С. Ю. Витте, посетив Киевский политехнический институт вскоре после его размещения в главном здании, высказал мнение, что «в научном отношении институт устроен превосходно». Как указывал его директор В. Л. Кирпичев, «такое совершенство есть дело рук профессоров института. Оно есть результат той счастливой волны, которая принесла в институт замечательных ученых, посвятивших учебному заведению все свои силы и вложивших в него семена науки, давшие всходы и богатую жатву» [137, с. 399]. И действительно, профессура Киевского политехнического института в первые же годы его существования добилась значительных успехов как в педагогической, так и в научной областях. Каждое отделение института находилось под руководством своего декана и состоявшего при деканате так назы-

ваемого «собрания» отделения, членами которого являлись его профессор, доценты и лаборанты.

На рассмотрение собрания химического отделения декан М. И. Коновалов вносил вопросы как чисто организационного характера, так и учебно-методического. Заседания собрания происходили два раза в месяц. Они характеризовались особой, можно сказать творческой атмосферой, которая, конечно, благоприятно сказывалась на педагогической работе коллектива отделения. При рассмотрении того или иного вопроса на заседаниях собрания возникали подчас горячие дискуссии, но это вполне закономерное явление — ведь, как известно, рождение истины бывает нередко мучительным процессом. И декан М. И. Коновалов никогда не старался поставить на своем. Совсем наоборот, убедившись в справедливости точки зрения оппонента, он без колебания к ней присоединялся.

В первый же год пребывания ученого в Киеве, а точнее, в первые же месяцы возобновляются его экспериментальные исследования, без которых он, по-видимому, не мог жить, как не мог жить без воздуха. Преувеличение? Пожалуй, нет. Ведь только в июле 1899 г. Михаил Иванович приехал в Киев, а уже в ноябре того же года редакция «Журнала Русского физико-химического общества» получила две работы из химической лаборатории Киевского политехнического института [139, 140]. В одной из них автор писал: «В начале текущего года в одном из заседаний отделения химии Общества любителей естествознания, антропологии и этнографии в Москве я сделал краткое сообщение „О получении солей нитросоединений с аммиаком и с азотистыми органическими основаниями“. Эта работа была на время мной оставлена вследствие моего перехода в Киевский политехнический институт. В настоящее время я продолжаю эту работу и ввиду того интереса, который в настоящее время проявляется у химиков к солям нитросоединений, нахожу полезным кратко опубликовать то, что мной сделано в последнее время» [139, с. 73].

Не нужно обладать слишком большим воображением, чтобы представить себе, с каким душевным подъемом развернул исследовательскую работу М. И. Коновалов в химическом павильоне с его поистине великолепными, богато оборудованными лабораториями, о которых и мечтать было невозможно, а тут не мечта — явь. Как мы уже знаем, Михаил Иванович обладал счастливым даром

привлекать к научному творчеству студенческую молодежь, возбуждать у нее интерес к тому, что его самого интересовало. Профессор С. Н. Реформатский в обзоре научной деятельности М. И. Коновалова особо отметил, что «многие работы произведены были при содействии его учеников, умение привлечь которых у Михаила Ивановича было поразительным. За семь лет его пребывания в Киеве свыше 30 учеников приняли участие в его исследованиях» [141, с. 68].

В исследованиях М. И. Коновалова принимали участие не только новые ученики — студенты политехнического института, но и его старые сподвижники, такие, например, как З. В. Кикина, которая в 1900 г. приехала в Киев, чтобы поработать в лаборатории своего учителя. Их совместное исследование «Нитрование дигидрокамфена и хлоргидрата пинена» было опубликовано в «Журнале Русского физико-химического общества» [142]. Лаборант В. А. Плотников, который вместе с Михаилом Ивановичем переехал из Москвы в Киев, напечатал в 1902 г. в «Известиях Киевского политехнического института» большую статью «О сложных соединениях хлористого и бромистого алюминия» [126]. «Исследование... было начато мной, — писал автор, — по предложению и под руководством профессора М. И. Коновалова в лаборатории Московского сельскохозяйственного института; главная же часть работы была исполнена в Киевском политехническом институте, в лаборатории профессора В. Ф. Тимофеева\*, благодаря любезности которого я имел возможность пользоваться некоторыми специальными приборами. Пользуюсь случаем выразить свою искреннюю признательность профессорам Коновалову и Тимофееву» [126, с. 100].

Мы воспользуемся воспоминаниями профессора В. Ф. Тимофеева, чтобы познакомить читателя с той иск-

---

\* Владимир Федорович Тимофеев (1858—1923) — русский химик. В 1881 г. окончил Харьковский университет (ученик Н. Н. Бекетова). С 1894 г. профессор Харьковского университета. В 1900—1908 гг. профессор физической химии Киевского политехнического института. В 1908 г. вернулся в Харьковский университет. Исследовал растворимость органических и минеральных веществ в неводных растворах при различных температурах. Изучал химические и физические процессы, дающие тепловой эффект (положительный или отрицательный) при образовании неводных растворов. Его работы подтвердили явление химизма при образовании растворов.

лючительно напряженной работой, которую проводил М. И. Коновалов в Киевском политехническом институте:

«Так как институт только что начал организовываться, то Михаилу Ивановичу пришлось с самого же начала взвалить на свои плечи громадный и весьма разнообразный труд. Работая усиленно как член строительной комиссии над созданием обширных зданий института, он одновременно трудился над организацией химического отделения как его декан, а над постановкой своего предмета и примыкающих к нему практических занятий как профессор.

Все эти дела требовали массу времени, большого напряжения сил и на первый взгляд не давали ему минуты покойного времени. Но Михаил Иванович несомненно отдыхал, и доказательством этого отдыха является непрерывающийся ряд научных работ, которые он творил и публиковал даже в моменты своей интенсивной деятельности по разным отраслям институтской жизни. Обдумывая те или другие детали устройства обширных лабораторий. . . он успевал забежать в свою лабораторию и посмотреть за ходом тех или иных химических явлений, которые часто почти что подчинялись его настойчивости и давали такие результаты, которые раньше не удавалось получить другим.

Бывало, зайдешь в поздний час к нему в лабораторию, почти единственную, которая светит своими огнями среди других в темноте мирно отдыхающих лабораторий, и видишь, как этот человек, который, казалось бы, должен падать от усталости, стоит около жаркой сожигательной печи или сидит около кипящей колбы или капилляра с кристаллами полученного им вещества и ждет с мирным, полным высокого духовного спокойствия лицом ответов от созданных им веществ на заданные им, этим новым пришельцам, вопросы. И уходишь от него с каким-то особенным, почти религиозным чувством умиления и восхищения перед тем, чем может быть существо, называемое человеком» [143, с. 8—9].

В отчете о состоянии Киевского политехнического института за 1902 г. указывалось, что в лаборатории органической химии, находящейся в заведовании профессора М. И. Коновалова, кроме обязательных работ по курсу, студентами проводились и «специальные работы» [144]. Находясь в окружении своих учеников, занимавшихся этими «специальными работами», т. е. научными иссле-

дованиями, М. И. Коновалов постоянно внушал им, что «жизнь есть труд, пока работаешь, пока горюшь — обновляешься, движешься вперед, а чуть отбилась от труда, как все расстроилось, разбилось» [145, с. 63]. И своей собственной жизнью он каждый день доказывал, что это отнюдь не красивые слова. Студенческая молодежь восхищалась поразительным трудолюбием своего учителя, его неистощимой жизненной энергией, терпением, с каким он изо дня в день «допрашивал» подчас упрямявшуюся природу об интересующих его вещах.

Один из учеников М. И. Коновалова так вспоминал об атмосфере в его лаборатории: «Михаил Иванович никогда не искал уединения... В лаборатории он вел со студентами непрерывные беседы; разговор его, остроумный, необыкновенно простой и понятный, был для нас той книгой, из которой мы черпаем, так сказать, соль науки, толкование ее общих положений применительно к практике... Мы начинаем вдумываться в свои работы, мысль наша невольно направлялась в то творческое русло, в котором всякая идея кажется собственной, самостоятельно созданной.

Со своими мыслями мы смело обращались к Михаилу Ивановичу, вполне уверенные, что он никогда не подавит силой своего авторитета, но, напротив, сам на миг превратится в равного с нами, неопытного на вид юношу, и тонко и осторожно, выровняет неровности и промахи нашего ума своей громадной опытностью и эрудицией. Михаил Иванович до того привык вращаться в сфере чужой мысли, что, нисколько не задумываясь, доверял нам, студентам, ведение своих собственных ученых работ и умел использовать наш труд в совершенстве. Таким образом, лаборатория Михаила Ивановича походила на какой-то громадный, необыкновенно сложный мозг, объединенный одним лишь высшим сознанием гармонии и единства цели, которое сосредоточивалось в голове профессора» [145, с. 63—64].

Какие требования профессор Коновалов предъявлял к тем, кого он избирал в свои соратники по научному поиску? Прежде всего это способность к упорному труду, к такому труду, который не остановится перед любыми возникающими препятствиями. А затем, конечно, и склонность к экспериментальной работе, и интерес к химической науке. Интерес к науке... Этим был пронизан сам учитель, и этим он стремился заразить своих

учеников. Естественно, что далеко не все студенты становились участниками его исследований, не все, но все-таки многие. Как уже упоминалось, за то сравнительно короткое время, которое судьба отвела Михаилу Ивановичу для работы в Киевском политехническом институте, свыше тридцати студентов принимали «профессиональное» участие в его научной работе, т. е. занимались ею не от случая к случаю, не эпизодически, а систематически. А ведь каждый студент — это своеобразная личность со своими чертами характера, к каждому нужен особый подход, чтобы его работа была вполне успешной. М. И. Коновалову, благодаря его несомненному таланту психолога, удавалось найти ключ к каждой студенческой душе.

Продолжим здесь воспоминания его ученика: «Мы все были, по выражению Михаила Ивановича, его „работнички“, а он, как добрый хозяин, строго следил за тем, чтобы каждый знал, что делать и для какой цели. Но руководить подобного рода „работничками“ являлось делом далеко не легким. Надо принять во внимание бесконечное разнообразие индивидуальных качеств студентов... Михаил Иванович никогда не отворачивался от индивидуальности студента: всякое проявление со стороны последнего инициативы давало ему богатый материал для мастерски тонкой педагогической работы» [145, с. 64].

«Ищите да обрящите» — вот девиз коноваловской лаборатории. И студенческая молодежь искала и обретала. Здесь уместно упомянуть, что в лаборатории М. И. Коновалова в политехническом институте со временем образовалась уникальная коллекция, состоящая из 400 образцов синтезированных веществ самого разнообразного химического характера, и почти все они продукт научного творчества студенческого коллектива. Вряд ли нужно еще другое доказательство той поистине огромной работы, которая проводилась юными исследователями под руководством профессора.

В 1901 г. М. И. Коновалов отчитался о научно-исследовательской работе своей лаборатории перед таким авторитетным форумом, как XI съезд русских естествоиспытателей и врачей, состоявшийся в Петербурге 20—30 декабря 1901 г. На одном из заседаний секции химии почетным председателем был избран М. И. Коновалов, а почетным секретарем — лаборант Киевского политехни-

ческого института А. В. Алехин. Это заседание было всецело посвящено заслушиванию докладов М. И. Коновалова на следующие темы:

1. «Комплексные соединения бромистого алюминия с сероуглеродом и другими веществами». Докладчик упомянул, что в исследовании принимали участие студенты Киевского политехнического института Евсеев и Хряков. В обсуждении участвовали такие видные ученые, как Г. Г. Густавсон, И. Л. Кондаков, А. А. Яковкин и А. С. Гинзберг.

Член-корреспондент Петербургской академии наук Г. Г. Густавсон, в частности, заметил, что «весьма интересные соединения, о которых сообщил М. И. Коновалов, имеют большое значение в том смысле, что подтверждают чрезвычайно развитую способность бромистого (хлористого) алюминия к присоединениям — и этим объясняются своеобразные синтетические реакции, идущие под влиянием хлористого алюминия: соединяясь с разными веществами, он этим самым сближает их между собой и таким образом создает условия для их взаимодействия» [146, с. 243].

2. «Действие натрия на третичные нитросоединения».

3. «О нитровании камфена и борнилена».

4. «Нитрующее действие азотной кислоты на камфору и туйон» [146, 147].

В связи с докладами Михаила Ивановича было сделано много интересных замечаний. Так, И. Л. Кондаков сказал, что наблюдавшаяся М. И. Коноваловым «неодинаковость отношения камфоры и туйона к азотной кислоте может объясняться разницей их строения» [146, с. 246].

Объединенное заседание отделения химии Русского физико-химического общества и секции химии XI съезда русских естествоиспытателей и врачей избрало М. И. Коновалова в комиссию по присуждению малой премии имени А. М. Бутлерова. На этом заседании Михаил Иванович выступил с двумя докладами:

1. «О синтезе третичных спиртов с помощью магниорганических соединений».

2. «О синтезе в терпеновом ряду при помощи галоидных соединений» [148].

В прениях выступили С. Н. Реформатский, Ф. М. Флавицкий, Н. Д. Зелинский, И. Л. Кондаков, А. Е. Арбузов и другие ученые.

На этом же заседании Михаил Иванович доложил о работах своих учеников Н. З. Васильева «О действии азотнокислой меди на бензол» и В. А. Плотникова «О соединении бромистого алюминия с бромистым этилом, бромом и сероуглеродом».

М. И. Коновалов не только выступал с докладами об исследованиях, проведенных в его лаборатории, но и участвовал в обсуждении сообщений других ученых. Так, выступая в прениях по докладу Н. Д. Зелинского «О добывании ароматических углеводородов из нефти», М. И. Коновалов заметил, что «выходы, указанные докладчиком, должны быть понижены, так как нефть не очищалась от ароматических углеводородов, а их там не так мало» (опыты В. В. Марковникова и новые — М. И. Коновалова)» [149]. В связи с сообщением профессора Михайловской артиллерийской академии В. Н. Ипатьева о «Дальнейших опытах разложения спиртов под влиянием различных агентов контакта» М. И. Коновалов сказал, что «получение альдегидов и непредельных углеводородов по способу докладчика является действительно прекрасным и во многих случаях весьма желательным» [150].

Съезд закончился, и М. И. Коновалов возвращается в Киев. Последуем и мы за ним — познакомимся теперь с такими сторонами его деятельности, о которых нам не приходилось еще рассказывать. Ученый занимался не только «чистой» химией, но и химией прикладной. Он охотно использовал свои знания для решения вопросов, связанных с житейской практикой. В отчетах Киевского политехнического института часто указывалось, что правительственные и многие другие учреждения обращались к Михаилу Ивановичу «с просьбой об указаниях или экспертизе по различным научным и техническим вопросам». Так, в 1901 г. он приглашается киевским городским головой принять участие в исследовании воды нового колодца на берегу Днепра [151].

В 1902 г. мировой судья привлек профессора М. И. Коновалова в качестве эксперта к решению вопроса о возможной потере веса костей при перевозке их по железной дороге [144, с. 50]. А в следующем, 1903 г., ученый по просьбе правления Киевского газового общества давал свои заключения, касавшиеся применения вырабатываемого Обществом газа для освещения города [138, с. 92]. И, наконец, в 1904 г. он дважды выполнял функ-



цию эксперта: во-первых, по заданию Киевского городского управления в комиссии по освещению города давал также заключение о существующем газовом заводе и газовой сети в Киеве и, во-вторых, по приглашению съезда мировых судей в Киеве давал показания о величине возможной утечки нефти при провозе по железной дороге [152].

Нам неоднократно приходилось упоминать, что М. И. Коновалов отзывался на любое доброе дело, он считал своим нравственным долгом оказать помощь любому общественному начинанию, если это только было в его силах. Вот еще один яркий пример. Киевское общество сельского хозяйства и сельскохозяйственной промышленности, приняв решение об открытии при нем сельскохозяйственных курсов, обратилось к профессорам политехнического института с просьбой принять участие в комиссии по выработке программ. Михаил Иванович одним из первых отозвался на просьбу Общества и составил программу по химии со сведениями по физике [153]. Но этим он не ограничился. Как это ни покажется невероятным, М. И. Коновалов, несмотря на свои многочисленные обязанности, в октябре 1901 г. становится первым директором сельскохозяйственных курсов, читает лекции и даже лично ведет практические занятия по своему предмету [151, с. 23]. Занятия на сельскохозяйственных курсах почти по всем предметам проводились в здании политехнического института. По образному выражению В. Л. Кирпичева, «профессор М. И. Коновалов в своей любвеобильной душе приютил это учреждение и много способствовал его расцвету» [137, с. 400]. В отчете о деятельности Киевского общества сельского хозяйства и сельскохозяйственной промышленности за 1902 г. мы читаем: «Совету Киевского политехнического института за предоставление в свободное время всех своих учреждений на образовательные цели учащихся сельскохозяйственных курсов и директору курсов профессору М. И. Коновалову за особенную заботу о развитии этого учреждения следует выразить благодарность от общего собрания» [154].

Профессор М. И. Коновалов в начале 1903 г. был избран действительным членом Киевского общества сельского хозяйства и сельскохозяйственной промышленности, а спустя несколько месяцев он вошел в состав Совета этого общества [155].

Мы должны остановиться еще на одной стороне деятельности М. И. Коновалова. В 1905 г. при гимназии А. В. Жекулиной были созданы женские курсы. И их первым директором стал Михаил Иванович, «на долю которого выпали самые трудные первые два года — период организации и первых шагов этого учреждения» [156]. Нам представляется, что читатель теперь согласится с нашим вполне логичным выводом: природа способна создавать, правда в виде редчайшего исключения, и таких людей, силы которых беспредельны.

С именем М. И. Коновалова связаны яркие страницы в истории Киевского общества естествоиспытателей. Не прошло и нескольких месяцев пребывания Михаила Ивановича в Киеве, как он избирается, в декабре 1899 г., действительным членом Общества. По его рекомендации все лаборанты химической лаборатории политехнического института уже в следующем году также становятся действительными членами Общества. Если мы ознакомимся с протоколами собраний Общества за 1899 г., то убедимся, что обсуждались только вопросы, относящиеся к таким наукам, как зоология, ботаника, геология и минералогия. Что же касается химии, то эта область естествознания была вне интересов Общества. Но стоило только Михаилу Ивановичу обосноваться на киевской земле, как картина резко изменилась. По его предложению в Обществе была создана химическая секция и начали проводиться регулярные собрания, на которых киевские химики выступали с докладами о своих исследованиях; эти доклады, как правило, «вызывали оживленный обмен мыслей» между докладчиками и участниками собраний.

В первый же год активного включения М. И. Коновалова в деятельность Киевского общества естествоиспытателей из 23 научных сообщений, сделанных на его собраниях, большинство — 14 — относилось к химии, причем сам Михаил Иванович выступил с 5 сообщениями [157]. А всего же на собраниях секции химии им сделано в 1901—1904 гг. 17 докладов, которые в виде статей были опубликованы в «Журнале Русского физико-химического общества».

На одном из собраний секции химии М. И. Коноваловым «демонстрировалась соль радия». На этом собрании присутствовали не только химики, но и минералоги, зоологи, ботаники. Михаилу Ивановичу пришлось отве-

чать на многочисленные вопросы аудитории, относящиеся к явлениям радиоактивности.

На годичном собрании Киевского общества естествоиспытателей, состоявшемся 10 февраля 1902 г., профессор М. И. Коновалов был избран товарищем председателя Совета Общества и до конца жизни повторно избирался на этот пост.

Возвращаясь к деятельности М. И. Коновалова в политехническом институте, прежде всего отметим, что он продолжал руководить химическим отделением. Как упоминалось, он был назначен министерством финансов с 1 июля 1899 г. «исправляющим должность декана химического отделения на два года». Миновал срок его полномочий, но с 1 апреля 1901 г. он снова на посту декана, однако, теперь уже не по назначению сверху, а по избранию Советом политехнического института, которому было предоставлено это право. Являясь деканом и профессором химического отделения, М. И. Коновалов проявлял большую заботу об оснащении химических лабораторий первоклассным оборудованием. С каждым годом они пополнялись все новыми и новыми приборами и аппаратами. Не будет преувеличением утверждать, что химические лаборатории Киевского политехнического института были в свое время одними из лучших русских лабораторий. И в этом мы усматриваем с полным основанием одну из многих заслуг М. И. Коновалова.

Заслуга Михаила Ивановича перед Киевским политехническим институтом заключалась и в том, что он уделял большое внимание повышению квалификации лаборантов кафедры химии. Он видел в них своих преемников, которым предстояло идти дальше по проторенному им пути в обоих направлениях — и в научном, и в педагогическом. По его ходатайству лаборант А. В. АLEXIN получил заграничную командировку «для ознакомления с постановкой химических лабораторий и практических занятий по органической химии» [136, с. 18]. Другой лаборант, В. А. Плотников, был командирован в Гёттингенский университет (Германия) к известному химику Вальтеру Нернсту, в лаборатории которого он занимался изучением методов физической химии и в особенности электрохимии [151].

Чтобы читатель имел представление об атмосфере в Киевском политехническом институте в те годы, когда там работал М. И. Коновалов, мы должны рассказать

о политических событиях, потрясавших жизнь высших учебных заведений царской России с конца прошлого столетия. Все началось с волнений в Петербургском университете, начальство которого сочло нужным вывесить в его стенах объявление, предупреждавшее студентов, что за малейшим нарушением «общественной тишины и спокойствия» немедленно последует суровое возмездие. Студенты ответили на это предупреждение бурной демонстрацией протеста на годичном акте, состоявшемся 8 февраля 1899 г. Университетская администрация прибегла к помощи полицейской нагайки и жандармской дубинки. Началась забастовка петербургских студентов, к которой в течение одного месяца присоединились студенты около тридцати высших учебных заведений России [159, с. 41].

Не остался в стороне от забастовочного движения и только что созданный Киевский политехнический институт. И здесь студенты весной 1899 г. временно прекратили занятия, но «семестр в учебных целях все же был использован» [159, с. 145].

Для борьбы со студенческим движением, принимавшим все более отчетливый революционный характер, царское правительство пошло на крайние меры: 28 июля 1899 г. издаются пресловутые «Временные правила», согласно которым студенты «за учинение скопом беспорядков» отныне будут отдаваться в солдаты. Однако царским властям не удалось поставить на колени русское студенчество, не удалось его запугать. Студенческое движение не ослабевало, наоборот, усиливалось. И вот в декабре 1900 г. за участие в сходке 183 студента Киевского университета были отданы в солдаты. После этого борьба против «Временных правил» приняла невиданный размах. Студенчество все яснее стало сознавать свою роль «фермента разложения существующего абсолютистско-бюрократического уклада» [158, с. 46]. Борьба против «Временных правил» превратилась в борьбу со всей правительственной системой управления страной.

После смертельного ранения министра народного просвещения Н. П. Боголепова (14 февраля 1901 г.) происходили уличные демонстрации студентов во многих городах, в том числе и в Киеве. Правительство вынуждено было отступить — действие «Временных правил» прекратилось. Новый министр народного просвещения генерал П. С. Ванновский разрешил студенческие собрания, од-

нако только под контролем властей. Студенты Киевского политехнического института ответили на такую «милость» прекращением занятий. Весенний семестр 1900/01 учебного года вошел в историю института как «полузабастовочный», так как прерванные занятия возобновились и учебные планы, хотя и с опозданием, были выполнены. Но впереди институт ожидали новые грозные события. Вот что писал его летописец: «Начало осени 1901 г. прошло довольно спокойно. Можно было надеяться на изменение в ближайшем будущем уставов высших учебных заведений в духе начал автономии и меньшего стеснения молодежи, но... правила о студенческих кружках, введенные министром народного просвещения П. С. Ванновским и распространенные на учебные заведения всех ведомств, вызвали всеобщее неудовольствие и послужили только поводом к началу новых студенческих волнений, которые повлекли за собой весной 1902 г. закрытие Киевского политехнического института до осени». Занятия прекратились 4 марта, причем все студенты первого курса были исключены, а студенты всех других курсов оставлены на второй год [144, с. 8]\*.

Осень 1902 г. Начало нового учебного года. В Киевском политехническом институте после долгого перерыва возобновились занятия, но директор профессор В. Л. Кирпичев, стоявший у руля с первых дней основания института, покинул свой пост. На его место был назначен декан химического отделения профессор М. И. Коновалов. Смена руководства произошла 20 сентября 1902 г. Можно легко представить себе, сколько новых забот, и каких тяжелых, пало теперь на плечи Михаила Ивановича. Вот что писал об этом периоде его жизни профессор В. Ф. Тимофеев:

«Все, кто сколько-нибудь знаком с жизнью и историей русских учебных заведений, могут понять, какая неимоверно тяжелая, волнующая и ответственная работа досталась с назначением на пост директора на долю Михаила Ивановича. Ему пришлось стоять у регулирующего аппарата той волнующейся и напряженной среды, которую представляли высшие учебные заведения, ярко

---

\* В официальном сообщении министерства финансов о закрытии Киевского политехнического института говорилось: «Не было никаких внутренних причин к прекращению занятий, причины эти следует искать извне» [158, с. 52].

и, может быть, болезненно отражавшие в себе надвигавшиеся в недрах русской жизни катастрофические напряжения. Требовались выдающиеся нравственные качества, спокойствие, самопожертвование от того лица, которое вело институтский корабль по мертвой зыби русской жизни.

Михаил Иванович с честью выдержал поставленные ему судьбой испытания и боролся до последнего напряжения сил, стараясь удержать в равновесии ход учебной жизни института. Работоспособность, проявленная им за это время, поистине изумительна; я положительно не могу вспомнить случая, чтобы Михаил Иванович, когда ход событий наваливал на него все большие горы работы, отказался от какой-либо работы и предложил передать ее кому-либо другому. И замечательно то, что, неся такие многообразные и тяжелые обязанности, присутствуя неизменно в бесчисленных заседаниях Совета, отделений, комиссий, устраивая сложное институтское хозяйство, заботясь об удовлетворении нужд студенчества устройством столовой, библиотеки, научных кружков, он все-таки улучал минуту и удалялся в лабораторию к своим жидкостям и кристаллам, дававшим ему мир и спокойствие: как Антей, бросался он на почву химии для восстановления своих исчерпанных сил» [143, с. 9].

И действительно, лаборатория Михаила Ивановича в те годы, когда он был директором института, по-прежнему жила интенсивной творческой жизнью, его «работнички» без усталости ежедневно трудились над тем, чтобы извлечь научную истину из глубины, где она притаилась. Руководил ими и вдохновлял их, конечно, он — их учитель профессор Коновалов. А доказательством этому служат работы, вышедшие из его лаборатории в то время, о котором идет речь. Однако исполнение обязанностей директора не могло в какой-то степени не отразиться на научном «компоненте» многогранной деятельности Михаила Ивановича.

Наступил знаменательный 1903 год — год первого выпуска инженеров с дипломом Киевского политехнического института. «Всякий, кто работал в новом учебном заведении, знает, с каким страстным нетерпением ожидается первый выпуск: этот момент является заключением всех трудов по созданию учебного заведения, выясняется правильность принципов, положенных в основу органи-

зации его, достаточность подготовки кончающих» [160].

Первые дипломы Киевского политехнического института свидетельствовали, что самый трудный этап в истории высшего учебного заведения — этап становления — благополучно завершен. Радость от сознания, что выполнен долг перед Родиной, которая получила столь нужных ей специалистов, усиливалась еще и тем, что комиссия, назначенная для производства государственных экзаменов в институте, с особой похвалой отозвалась о знаниях его выпускников. Председателем комиссии был Д. И. Менделеев, который отметил «прекрасную постановку учебного дела» в Киевском политехническом институте [137, с. 399].

В 1903 г. закончили институт 90 студентов, из них 16 — химического отделения. Диплом первой степени получили четыре студента-химика, и среди них А. В. Думанский\*, который был оставлен в институте «для подготовки к профессорскому званию» и одновременно исполнял обязанности младшего лаборанта.

В первые же месяцы нового 1903/04 учебного года Михаил Иванович возбудил вопрос об отставке с поста директора. Это объяснялось тем, что в условиях царского строя исполнение обязанностей директора высшего учебного заведения было неизбежно связано с весьма тяжелыми переживаниями для такого прогрессивного деятеля, как М. И. Коновалов. Ему приходилось «координировать разнообразные и часто диаметрально противоположные силы, проявлявшиеся в жизни института» [143, с. 10].

В июне 1904 г., после двухлетнего пребывания на посту директора Киевского политехнического института, М. И. Коновалов по его прошению был «высочайшим указом» освобожден от этой должности. Только теперь,

---

\* Антон Владимирович Думанский (1880—1967) видный советский химик. Член-корреспондент Академии наук СССР (1933 г.), академик Академии наук УССР (1945 г.). Создатель отечественной школы коллоидной химии. Окончил в 1903 г. Киевский политехнический институт, в котором работал в течение 10 лет. В 1913 г. создал в Воронеже лабораторию коллоидной химии, преобразованную в 1932 г. во Всесоюзный научно-исследовательский институт коллоидной химии, которым он руководил до 1942 г. С 1946 г. возглавил Институт общей и неорганической химии АН УССР. Основатель и редактор «Коллоидного журнала».

впервые за последние годы, он мог вздохнуть свободно — ведь такая тяжкая ноша с него свалилась. В. П. Ижевский вспоминал, что за все двадцать лет знакомства он не видел Михаила Ивановича «таким счастливым, как в первые недели после освобождения его от директорских обязанностей» [10, с. 20].

После отставки, летом 1904 г., М. И. Коновалов отправился в путешествие по южной России, чтобы ознакомиться с рудниками и металлургическими заводами. Интерес к ним объяснялся, в частности, тем, что Михаил Иванович одно время вел, совместно с профессором В. Ф. Тимофеевым, практические занятия по металлургии со студентами четвертого курса химического отделения [144, с. 10].

В 1904 г. впервые химическому отделению Киевского политехнического института была представлена диссертация на соискание степени доктора химии — работа профессора В. Г. Шапошникова на тему «Исследования из области азидных и азониевых красящих веществ» [161]. По поручению собрания химического отделения М. И. Коновалов дал отзыв о диссертации и выступил оппонентом на ее защите в Совете института.

В этом же 1904 г. Михаилу Ивановичу пришлось пережить горечь утраты своего учителя профессора В. В. Марковникова. Он выступил на собрании Киевского общества естествоиспытателей с докладом о научном творчестве покойного ученого. Советом политехнического института была послана Московскому университету телеграмма соболезнования, в которой, в частности, говорилось: «Почетное имя Владимира Васильевича Марковникова останется навсегда памятным и дорогим, как имя славного продолжателя традиций Бутлерова, неутомимого деятеля науки и учителя целой химической школы, всегда отзывчивого к научным запросам техники» [162].

Наступил 1905 год, а вместе с ним грозные революционные события. Кровавое преступление царизма 9 января 1905 г. — расстрел в Петербурге мирной демонстрации трудового народа — вызвало бурю возмущения всех русских людей. Студенческая молодежь столицы не замедлила ответить на учиненную расправу — в петербургских учебных заведениях занятия прекратились. «Эпидемия» студенческих забастовок распространилась на всю империю. И Киевский политехнический институт, конечно, не явился исключением. Весной 1905 г. по распоря-



жению министра финансов он «был закрыт, а со студентов не взималась плата за слушание лекций» [159, с. 145].

М. И. Коновалов, как и другие прогрессивные ученые того времени, с глубоким сочувствием относился к «общественному подъему, переживаемому родиной». Он поставил свою подпись под документом, известным в истории русского освободительного движения под названием «записки 342-х». В этом документе, опубликованном 19 января 1905 г. в газете «Наши дни», яркими красками рисовалось драматическое положение русской высшей школы. Мы приведем из него только одну небольшую цитату: «Угрожающее состояние отечественного просвещения не позволяет нам оставаться безучастными и вынуждает нас заявить наше глубокое убеждение, что академическая свобода несовместима с современным государственным строем России... Необходимо установление незыблемого начала законности и неразрывно с ним связанного начала политической свободы. Эта цель не может быть достигнута без привлечения свободно избранных представителей всего народа к осуществлению законодательной власти» [163]. Нам остается только добавить, что среди подписавших «записку 342-х» было 16 академиков и 125 профессоров и адъюнкт-профессоров. Не прошло и месяца после ее опубликования, как к ней присоединилось 1800 ученых из всех университетских городов.

М. И. Коновалов вступил в созданный весной 1905 г. в Петербурге Академический союз, который поставил своей целью сплотить русских научных деятелей для «достижения и обеспечения нормального устройства академического быта на началах академической свободы и автономии».

Занятия в Киевском политехническом институте возобновились только в сентябре 1906 г. М. И. Коновалов, как и другие профессора, прилагал громадные усилия, чтобы по мере возможности наверстать упущенное время. Он по-прежнему руководил дипломными работами выпускников, для которых лаборатории и кабинеты были открыты с утра до позднего вечера. И вот результат — в 1906 г. 26 студентов химического отделения получили дипломы инженеров-технологов [159, с. 151].

Михаил Иванович, как и всегда, занимался не только педагогической и научной деятельностью. В середине

1906 г., когда Совет политехнического института решил «упорядочить свое разросшееся и весьма сложное хозяйство», потребовались опять и энергия, и знания профессора Коновалова, которого избирают членом хозяйственного комитета. Под наблюдением Михаила Ивановича проводилась, в частности, наладка правильного функционирования недавно сданной в эксплуатацию станции для биологической очистки сточных вод института.

12 ноября 1906 г. он направился для очередного осмотра этой станции. И надо же было такому случиться, попал одной ногой в незакрытый люк канализационного колодца, и в результате — тяжелая травма. Весть о происшедшем несчастье глубоко взволновала киевское общество и многочисленных учеников профессора. Киевские газеты регулярно публиковали бюллетени о состоянии его здоровья. Несмотря на все принятые медицинскими светилами меры, спасти больного не удалось...

12 декабря 1906 г. Михаил Иванович Коновалов, которому лишь месяц с небольшим назад исполнилось 48 лет, ушел из жизни. Не стало мудрого учителя, крупного ученого, пламенного просветителя, не стало Человека с большой буквы.

Похороны вылились в яркую демонстрацию величайшего уважения и величайшей любви к этому благороднейшему сыну русского народа.

\* \* \*

Спустя несколько месяцев после смерти М. И. Коновалова, 8 марта 1907 г., в Москве состоялось объединенное публичное заседание Общества любителей естествознания, антропологии и этнографии, его химического отделения, Общества распространения технических знаний и Общества воспитательниц и учительниц, посвященное памяти покойного ученого. На заседании был заслушан ряд докладов о его жизненном пути.

В первую годовщину смерти М. И. Коновалова, 9 декабря 1907 г., состоялось публичное заседание Совета Киевского политехнического института, посвященное чествованию его памяти. Одна из самых больших аудиторий, в которой происходило заседание, была «наполнена до пределов ее вместимости» [164, с. 3].

В этот день — день траурного заседания — Совет Киевского политехнического института получил многочис-

ленные телеграммы, в частности от Московского университета, Московского сельскохозяйственного института, Русского физико-химического общества. Во всех этих волнующих телеграммах просвечивала одна мысль — память о Михаиле Ивановиче Коновалове живет и будет вечно жить, «как яркий светоч правды, ума и самоотвержения» [164, с. 69]. Невольно вспоминались слова поэта:

Какой светильник разума угас,  
Какое сердце биться перестало!

Своеобразным памятником ученому является Научный фонд М. И. Коновалова, который был основан вдовой покойного. Она «пожертвовала библиотеке Киевского политехнического института в 1907 г. собрание книг и журналов по химии, всего 912 названий книг, брошюр и отдельных оттисков и 34 названия журналов, и, кроме того, серию уставов, программ, отчетов и протоколов различных учебных заведений и ученых обществ» [165]. В этом же Научном фонде М. И. Коновалова содержится и богатое эпистолярное наследство ученого, насчитывающее около 500 писем от многих ученых, в том числе В. В. Марковникова, И. А. Каблукова и А. Е. Чичабабина.

И другой памятник М. И. Коновалову, «нерукотворный», был воздвигнут в 1909 г. в Киевском политехническом институте — учрежден студенческий химический кружок, названный в память дорогого учителя химическим кружком имени М. И. Коновалова [159, с. 189].

Наш обзор жизненного пути Михаила Ивановича Коновалова мы закончим следующими впечатляющими словами профессора А. Н. Реформатского: «Не правда ли, какая поучительная картина! Крестьянский мальчик, полковой в трактире, гимназист, студент, доктор химии, известный ученый, профессор и директор высшего учебного заведения. И притом крупный общественный деятель и прекрасный человек — всеобщий любимец!» [1, с. 17].

### Ученый

Михаил Иванович Коновалов был одним из крупнейших химиков своего времени. Его многочисленные исследования являются продолжением и развитием работ старших поколений русских химиков, которые внесли огромный вклад в теоретическую и экспериментальную органическую химию. Статьи Коновалова печатались в «Журнале Русского физико-химического общества», в «Известиях Московского сельскохозяйственного института» и «Известиях Киевского политехнического института», в «Докладах Немецкого химического общества» («Berichte der Deutschen Chemischen Gesellschaft») и в «Докладах Парижской Академии наук» («Comptes rendus de l'Académie des Sciences de Paris»). Важнейшие открытия Коновалова получили широкое применение в лабораторной и промышленной практике.

### Исследование кавказской нефти

Уже в студенческие годы Михаил Иванович начал работать в химической лаборатории Московского университета, руководимой выдающимся представителем отечественной химии профессором Владимиром Васильевичем Марковниковым. Воспитанник Казанской школы химиков, ученик и последователь А. М. Бутлерова, Марковников возглавил кафедру химии физико-математического факультета Московского университета в 1873 г. Он привлек к занятиям химией талантливую молодежь, создал научную школу, работы которой внесли значительный вклад в развитие химической науки\*.

---

\* Подробно о деятельности В. В. Марковникова в Московском университете см. [1, 2].

С 1880 г. под руководством Марковникова в лаборатории Московского университета велись исследования кавказской нефти. Первые работы Коновалова были выполнены по теме, предложенной Марковниковым, и также относились к этой области. Он занимался изучением нонанафтена — выделенного из нефти углеводорода состава  $C_9H_{18}$  [3]. Именно этой теме посвящены кандидатская и магистерская диссертации и первые научные сообщения и статьи Коновалова, опубликованные в 1884—1891 гг.

Исследования, выполненные Коноваловым в студенческие годы, были обобщены в представленной им после окончания университета диссертации на степень кандидата, озаглавленной «О нефтяных углеводородах». По словам А. Е. Чичибабина, работавшего под руководством Михаила Ивановича в студенческие годы и некоторое время после окончания университета и хорошо знакомого с его исследованиями в области нафтен, она содержала «весьма удачное критическое изложение положения вопроса о нефтяных углеводородах, сделанное по литературным данным, а также описание произведенного им под руководством Марковникова исследования одного из углеводородов кавказской нефти — нонанафтена» [4, с. 26]. Кандидатская диссертация Коновалова не была опубликована отдельной статьей, однако можно предположить, что именно об этой работе он сделал свое первое научное сообщение в год окончания университета — на заседании Физико-химической комиссии отделения физических наук Общества любителей естествознания, антропологии и этнографии при Московском университете 25 октября 1884 г. [5]. Сообщение представляло собой отчет об исследовании нонанафтена, предпринятом с целью выяснения его химической природы.

Во время проведения Коноваловым этого исследования у химиков не существовало единого мнения относительно химического строения нафтен — названных так В. В. Марковниковым и В. Н. Оглоблиным в 1883 г. углеводородов общей формулы  $C_nH_{2n}$ , обладающих свойствами парафинов и составляющих около 80% кавказской нефти [6]. Русские химики Ф. Ф. Бейльштейн и А. А. Курбатов, исследовавшие в начале 1880-х годов легкие продукты перегонки бакинской нефти [7, 8], пришли к выводу, что углеводороды такого состава тождественны гексагидроароматическим углеводородам, полученным и

исследованным Ф. Р. Вреденом в 1877—1878 гг. [9, 10]. Однако следует отметить, что этот вывод был сделан авторами на основании сопоставления физических свойств (удельных весов и температур кипения) гексагидроароматических углеводородов Вредена и соединений, выделенных из нефти, а также на основании изучения отношения последних к концентрированной азотной кислоте: одна из фракций исследованных Бейльштейном и Курбатовым углеводородов под действием нитрующей смеси дала тринитроизокинолин.

В то время полагали, что гексагидроароматические углеводороды под действием концентрированной азотной кислоты переходят в ароматические нитропроизводные. Это считалось доказанным исследованием немецкого химика А. Байера, который в 1870 г. опубликовал результаты изучения действия дымящей азотной кислоты на гексагидромезитилен; по мнению Байера, последний легко и полностью, «до последней капли», переходил при этом в тринитромезитилен [11, с. 275]. Несмотря на то, что в 1878 г. Вреден установил, что гексагидроароматические углеводороды под действием азотной кислоты лишь в очень малой степени переходят в ароматические нитропроизводные [10], в науке утвердилось мнение Байера, крупнейшего авторитета в области органической химии в последней трети XIX в.

Мнение Бейльштейна и Курбатова об углеводородах кавказской нефти было подтверждено в 1880 г. П. Шютценбергером и Н. Иониним [12], однако Марковников и Оглоблин в своей первой статье об исследованиях кавказской нефти, опубликованной в 1883 г., пришли к другому заключению относительно природы этих углеводородов [6]. Они указали, что изученные Бейльштейном и Курбатовым углеводороды не являлись чистыми веществами, а так как почти во всех фракциях нефти присутствуют ароматические соединения, то выводы, сделанные на основании исследования нечистых веществ, не могли считаться надежными. Это в равной степени относилось и к самому важному пункту доказательства Бейльштейна и Курбатова — нитрованию нефтяных углеводородов и переходу их при этом в ароматические нитропроизводные. По мнению Марковникова и Оглоблина, опыты по нитрованию служили доказательством ошибочности взглядов Бейльштейна и Курбатова на природу этих веществ. В своей статье Бейльштейн и Курбатов

не приводили выхода ароматических производных при нитровании. Опыты, проведенные Марковниковым и Оглоблиным, показали, что количество образующихся нитропродуктов очень мало и соответствует только 0,5% имеющегося углеводорода. Следовательно, образование нитропродукта происходило за счет примесей ароматических или гексагидроароматических веществ к нефтянам. «Мнение, что главные углеводороды нефти тождественны с гидрогенизированными ароматическими углеводородами, должно быть оставлено», — писали они, основываясь на результатах своих опытов [6, с. 350]. Полученные результаты привели их к выводу, что нефтены близки по свойствам к тетрагидротерпенам, которые, как показал в 1883 г. П. П. Орлов, не образуют нитропроизводных под действием концентрированной азотной кислоты [13]. В таком состоянии находился вопрос о природе нефтянов в то время, когда М. И. Коновалов приступил к исследованиям в этой области.

Как указывалось выше, первое научное сообщение Коновалова, сделанное в 1884 г., касалось выполненного им в студенческие годы исследования нонанафтена [5]. Оно включало выделение нонанафтена из керосина, изучение его превращений под действием различных реагентов и получение его производных — хлорида, иодида, спирта, кетона и др. Здесь же Коновалов впервые указал, что при взаимодействии нонанафтена с бромом в присутствии бромистого алюминия образуется ароматическое соединение трибромпсевдокумол (3,5,6-трибром-1,2,4-триметилбензол). Однако, несмотря на это, в результате исследования он сделал вывод, полностью соответствующий взглядам на природу нефтянов его учителя Марковникова: «Исследования нонанафтена хотя не дают еще оснований судить о его природе, однако нельзя принимать его за гексагидромезитилен, несмотря на сходство точек кипения. Кристаллический нитропродукт как критерий для гексагидромезитилена получается из нонанафтена в ничтожном количестве» [5, с. 297].

После окончания университета Михаил Иванович продолжал исследование нонанафтена с целью выяснения его строения. Первая его статья «Гексагидропсевдокумол и его отношение к нонанафтену», опубликованная в 1887 г., содержала важные выводы относительно общего взгляда на нефтены [14]. Изложенные в ней исследования Коновалова отличаются продуманными и тщательно

выполненными опытами, на основании которых он сделал самостоятельные выводы, не совпадающие с мнениями таких крупных авторитетов в химии того времени, как Байер и Марковников. Уже в этой статье, подготовленной через три года после окончания университета, проявились самостоятельность мышления молодого ученого и такие качества, как тщательная постановка эксперимента и внимательное изучение полученных результатов, которые привели его к важным научным открытиям.

Гексагидропсевдокумол (1,2,4-триметилциклогексан) был впервые получен Коноваловым гидрированием псевдокумола иодистоводородной кислотой. Он установил, что при действии на это соединение концентрированной азотной кислоты оно не переходит в ароматическое нитропроизводное; при реакции с дымящей азотной кислотой образовывались лишь незначительные количества маслообразного продукта, а при действии нитрующей смеси — небольшие количества кристаллического нитропродукта. Тем самым он доказал ошибочность мнения Байера о нитровании гексагидроароматических соединений. (Впоследствии он повторил опыт Байера с гексагидромезитиленом и получил тот же результат: при действии дымящей азотной кислоты не образовывался тринитромезитилен, а при действии нитрующей смеси получались лишь ничтожно малые количества нитропродукта [15, с. 135].)

Коновалов проверил отношение гексагидропсевдокумола и нонанафтена к нитрующей смеси в тех условиях, в которых изучали эту реакцию с нафтенами Марковников и Оглоблин [6, с. 331—332], и установил, что в обоих случаях образуется примерно одинаковое количество нитроароматического продукта, соответствующее половине процента исходного вещества. Эти два соединения дают также одинаковые продукты при взаимодействии с бромом в присутствии бромистого алюминия, а именно ароматическое трибромпроизводное — трибромпсевдокумол. Все это, а также совпадение физических свойств двух соединений дало Коновалову основания сделать вывод о тождестве гексагидропсевдокумола и нонанафтена.

Михаил Иванович сделал в этой статье еще один очень важный вывод, который он сформулировал следующим образом: «Вышеприведенные данные относительно гексагидропсевдокумола и нонанафтена служат подтверждением мысли, высказываемой В. В. Марковниковым и



И. В. Шпади в своем предварительном сообщении [16]: между гексагидроароматическими углеводородами и нафтенами нет никакой разницы, по крайней мере относительно указанных реакций, которые пока единственные, указывающие на способность тех и других углеводородов давать ароматические производные. Прежде высказанное мнение В. В. Марковникова об отличии нафтенот от гексагидроароматических углеводородов, мне кажется, было основано на недостаточно хорошо установленной реакции нитрирования гексагидроароматических углеводородов и особенно на весьма категоричной фразе Байера «bis zum letzten Tropfen»\*.

Я думаю, что ароматические бром- и нитросоединения, получаемые из нафтенот, образуются не на счет примесей к нафтенам, а на счет их самих» [14, с. 256—257].

В этом исследовании главным аргументом в пользу вывода Коновалова об идентичности гексагидроароматических соединений и нафтенот явилась реакция бромирования в присутствии бромистого алюминия. Разработка этой реакции представляла собой развитие работ русского химика Г. Г. Густавсона, открывшего каталитическое действие галогенидов алюминия в превращениях органических веществ. С ее помощью можно было получить бромированные ароматические соединения, строение которых было легко установить, и при этом возникала возможность судить о химическом строении исходных соединений. Впоследствии эта реакция широко применялась Коноваловым, Марковниковым и другими исследователями для установления строения нафтенот.

После опубликования статьи Михаил Иванович продолжал изучение нонанафтена и его производных, их превращений под действием различных реагентов [17, 18]. Все эти исследования вошли в его магистерскую диссертацию «Нафтенот, гексагидробензолы и их производные», которая вышла отдельным изданием в 1889 г. [15]. В 1890 г. та часть диссертации, которая представляла собой исследование Коновалова над нонанафтенот, была опубликована в виде статьи в «Журнале Русского физико-химического общества» [19].

Монография содержит подробный обзор литературы, посвященной нафтенам и родственными им соединениям,

---

\* «до последней капли».

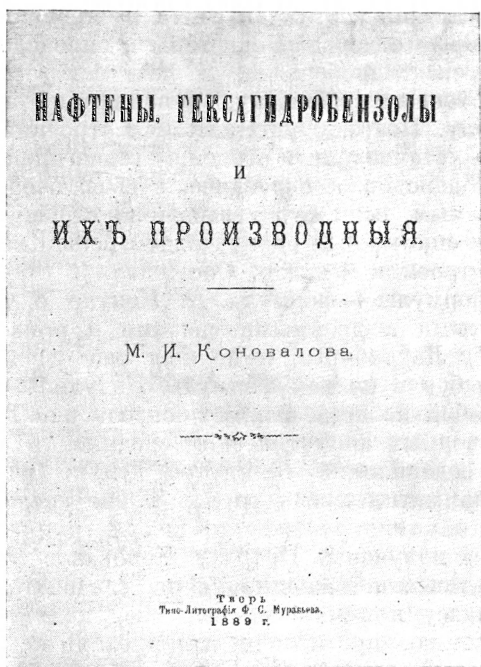
описание собственных опытов Коновалова и выводы о природе нафтенов. Сам автор в предисловии так излагает содержание своей книги: «Весь труд распадается на 5 глав. Из них первые четыре заключают в себе известный фактический материал по избранному мною предмету. Пятая глава посвящена сопоставлениям и выводам, вытекающим из первых четырех» [15, с. III—IV].

В первой главе Коновалов описывает источники получения нафтенов, методы их выделения, физические и химические свойства известных в то время двенадцати нафтенов. Наряду с изложением и обсуждением литературных данных о различных нафтенах он приводит также свои собственные опыты по выделению нонанафтена и изучению его реакционной способности.

Во второй главе приведены сведения о производных нафтенов — галогенопроизводных, спиртах, простых и сложных эфирах, нафтенowych кислотах, нафтиленах; здесь же изложены опыты Коновалова по получению производных и окислению нонанафтена и нонанафтенowego спирта.

В третьей главе автор сообщает все известные в то время сведения о гексагидроароматических соединениях бензольного ряда — гексагидробензолах, которые, по его мнению, имеют наиболее близкое отношение к нафтенам. Здесь изложены методы их получения из соответствующих ароматических веществ, физические и химические свойства производных гексагидробензола, содержащих в качестве заместителей от одной до четырех метильных групп.

В четвертой главе Коновалов приводит информацию обо всех известных в то время производных гексагидробензолов, оговариваясь, что неизвестны такие производные, полученные непосредственно из гексагидробензолов. Причина заключалась в том, что все гексагидробензолы были приготовлены в лабораториях в малых количествах и их было недостаточно даже для обстоятельного изучения физических и химических свойств. Однако известно немало веществ, полученных из соединений ароматического и жирного ряда или найденных в природе, которые по способам получения или по свойствам могут с большой вероятностью считаться производными гексагидробензолов. Коновалов включил сюда галогенопроизводные и спирты, полученные из ароматических углеводов, производные терпенов (ментол и ментон), продукты неполной гидрогенизации ароматических углеводов



*Титульный лист магистерской диссертации  
М. И. Коновалова*

(ди- и тетрагидроароматические соединения), ментен, гидроароматические кислоты и многие другие соединения, содержащие шестичленный цикл углеродных атомов.

В пятой главе, названной «Сопоставления и выводы», автор дает ответ на главный вопрос: что такое нафтенны, какое положение занимают они в ряду органических соединений? Изложив историю исследований кавказской нефти, сопоставив все установленные при этом факты, физические и химические свойства нафтеннов и гексагидробензолов, Коновалов делает следующий окончательный вывод: «Итак, до сих пор нет ни одного свойства — химического или физического, — которое резко отличало бы нафтенны от гексагидробензолов; вся сумма известных — правда, быть может, еще в довольно ограниченном числе — фактов говорит за то, что *между нафтенами и гексагидробензолами нет никакой разницы*» [15, с. 192].

В соответствии с этим он считал, что можно сопоставить некоторые отдельные нафты с определенными гомологами гексагидробензола. В частности, гексанафтен идентичен гексагидробензолу, нонанафтен — гексагидропсевдокумолу. Поэтому установление строения нафтеносводится к установлению строения гексагидроароматических углеводородов, а последнее, в свою очередь, может стать понятным, если будет выяснено строение бензола. В то время еще не был окончательно решен вопрос о химическом строении бензола. Обсуждались главным образом две формулы — формула А. Кекуле с чередующимися простыми и двойными связями и призматическая формула А. Ладенбурга, и не был еще сделан окончательный выбор в пользу формулы Кекуле\*. Однако исходя из любой из двух формул бензола для гидрированных производных ароматических соединений выводились формулы, содержащие замкнутое кольцо из того или иного числа метиленовых групп. Такие соединения, содержащие в цикле от трех до шести групп, уже были в то время получены. Поэтому Коновалов отнес гексагидроароматические соединения и, следовательно, нафты к классу полиметиленовых соединений. Сюда же, по его мнению, примыкали гидрированные терпены и пиперидиновые основания. Говоря о замещенных производных нафтенос и о том, куда при их получении становится замещающая группа — в ядро или в боковую цепь, Коновалов отмечал, что при хлорировании нафтенос всегда получались вторичные хлориды и, следовательно, замещение происходило в ядре. Так как именно хлориды служили исходным веществом для получения различных производных, то последние также носили вторичный характер.

Магистерская диссертация Коновалова подводила итоги исследованиям нафтенос, выполненным с начала 1880-х годов, и прежде всего тем, которые проводились в химической лаборатории Московского университета. На примере нонанафтена он продемонстрировал те методы выделения, очистки и получения различных производных нафтенос, которые были разработаны Марковниковым. Отнеся нафты к классу полиметиленовых соединений, Коновалов правильно решил вопрос об их химическом строении. В диссертации содержались также некоторые

---

\* Об истории установления строения бензола см. [20, с. 286—291].

новые идеи, которые впоследствии были реализованы на практике. В частности, Коновалов отмечал, что нафтенy под действием окислителей или атмосферного кислорода при определенных условиях могут окисляться и конденсироваться, теряя часть своего водорода [15, с. 36]. Развитием этой идеи явилась разработка в СССР в 1930-е годы парофазно-окислительного крекинга нефти с использованием в качестве окислителя кислорода воздуха; этот крекинг позволяет получать большие количества ароматических и непредельных углеводородов [21, с. 153—154].

После защиты магистерской диссертации Михаил Иванович еще некоторое время продолжал исследования нонанафтена. В 1891 г. была опубликована его статья, посвященная исследованию дихлорида нонанафтена и полученных из него путем отнятия хлористого водорода непредельных соединений [22]. Вероятно, это исследование было предпринято с целью изучения возможности перехода от гексагидроароматических к ароматическим соединениям. Однако оно не было закончено, так как одновременно Коновалов занимался изучением реакции взаимодействия нонанафтена с азотной кислотой. Полученные результаты оказались настолько важными и интересными, что Михаил Иванович прекратил исследования в других направлениях и занялся разработкой открытой им реакции нитрования.

### Реакция Коновалова

В 1888 г. Михаил Иванович провел окисление нонанафтена азотной кислотой. По литературным данным ему было известно, что при действии на нафтенy концентрированной азотной кислоты образуются продукты глубокого окисления, реакция сопровождается расщеплением углеводородов и выделением углекислого газа и воды. Коновалов хотел получить монокарбоновые кислоты нонанафтена, и для того, чтобы окисление не шло слишком далеко, он воспользовался более слабой кислотой — удельного веса 1,38, разбавленной двумя объемами воды, т. е. проводил реакцию в тех условиях, в которых обычно окислялись в карбоксилы боковые цепи ароматических углеводородов. Смесь нонанафтена и кислоты он нагревал в запаянной трубке в течение пяти часов до темпера-

туры 120—130° [18]. В результате реакции были получены кислоты и нитропродукт, которому он первоначально придал формулу  $C_8H_{15}NO_2$ . В магистерской диссертации он описал эту реакцию среди других химических свойств нафтенов, отмечая, что «здесь мы имеем любопытный случай легкого нитрования нафтена даже такой слабой кислотой, с одной стороны, и весьма легкого отпадения, вероятно,  $CN_3$ , на место коей становится группа  $NO_2$ , с другой» [15, с. 29].

Эта реакция привлекла пристальное внимание Коновалова. С самого начала широких исследований в области органической химии азотная кислота являлась одним из самых распространенных реагентов и действие ее на органические вещества считалось достаточно хорошо изученным. Общие правила, в соответствии с которыми происходило взаимодействие азотной кислоты с органическими соединениями, входили во все учебники органической химии и формулировались следующим образом: разбавленная азотная кислота при обычной температуре и при нагревании не взаимодействует с предельными углеводородами; концентрированная азотная кислота действует на эти углеводороды только при нагревании, причем окисляет их до углекислого газа и воды; разбавленная азотная кислота взаимодействует с ароматическими углеводородами при нагревании, окисляя их боковые цепи до карбоксильных групп; концентрированная азотная кислота нитрует бензольное ядро. На последнем свойстве была основана реакция, дававшая возможность быстро решать вопрос об отношении еще неизученного химического соединения к тому или иному классу. В том случае, если оно давало нитросоединение с концентрированной азотной кислотой, оно относилось к ароматическим соединениям, в противном случае — принадлежало к жирному ряду. Однако проведенная Коноваловым реакция являлась исключением из этих правил, так как она заключалась в нитровании насыщенного углеводорода слабой азотной кислотой.

В 1891 г. Михаил Иванович решил подробно изучить взаимодействие нонанафтена с азотной кислотой и повторил эту реакцию в больших масштабах. Он сразу же убедился в том, что формула полученного им нитросоединения была установлена неверно. Оно имело состав  $C_9H_{17}NO_2$  и, следовательно, представляло собой продукт нитрования нонанафтена без отщепления метильной

группы [23]. (Впоследствии Коновалов отмечал, что ошибка в установлении формулы нитросоединения могла возникнуть вследствие того, что продукт был недостаточно чистым; вероятно, он являлся смесью моно- и динитросоединения [24, с. 2].) После этого Михаил Иванович приступил к исследованию действия разбавленной азотной кислоты на другие классы углеводов.

«Неожиданные результаты первых опытов действия азотной кислоты на нонанафтен, опубликованные мною пять лет тому назад, — писал он в 1893 г., — заставили меня предпринять систематическое исследование нитрующего действия азотной кислоты вообще на органические соединения, и прежде всего на простейшие из них — на углеводороды предельного характера: нафтенны, гомологи метана и гомологи бензола.

Продуктами действия азотной кислоты оказались такие нитросоединения, которые в большинстве случаев никем еще не были получены. Явилась необходимость, хотя бегло, охарактеризовать ряд таких соединений, определить их строение и изучить по пути несколько их производных» [24, с. 1].

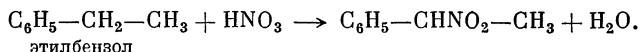
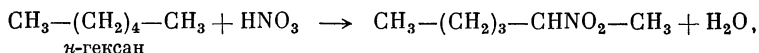
В сентябре 1891 г. на заседании отделения химии Общества любителей естествознания, антропологии и этнографии Коновалов сообщил о получении нитропродукта из нонанафтена и о своем намерении изучить действие слабой азотной кислоты на предельные и ароматические углеводороды [23]. В конце октября того же года он доложил о получении вторичных нитропроизводных из нормальных гексана и октана [25], в декабре — о нитровании жирных радикалов боковой цепи ароматических углеводородов [26]. В 1892 г. Коновалов сообщил о получении нитропроизводных насыщенных углеводородов разветвленного строения и о методе выделения нитросоединений [27, 28]. К концу 1892 г. были получены нитросоединения из нормальных гексана, гептана и октана, диизопропила, нонанафтена, толуола, этилбензола, псевдокумола, пропила- и изопропилбензола, дифенилметана и других углеводородов. Все нитросоединения были охарактеризованы физическими постоянными, из них были получены амины, кетоны, бромпроизводные и другие продукты превращений. В начале 1893 г. Коновалов обобщил результаты своих исследований в докторской диссертации, напечатанной в «Ученых записках Московского университета» под заглавием «Нитрующее

действие азотной кислоты на углеводороды предельного характера». В том же году монография вышла отдельным изданием [24]. С незначительными изменениями работа Коновалова была также опубликована в виде четырех статей в «Журнале Русского физико-химического общества» в 1893—1894 гг. [29].

Докторская диссертация Коновалова относится к классическим исследованиям в области органической химии по важности сделанных открытий, ясности изложения, глубине выводов. Появление монографии выдвинуло его в число крупнейших ученых-химиков, создателей собственных направлений в исследовательской работе.

Диссертация состоит из четырех глав. В трех первых изложены опыты действия азотной кислоты на нонанафтен, предельные углеводороды и на ароматические углеводороды, содержащие насыщенные боковые цепи. Здесь же приведены характеристики полученных нитросоединений и их производных. В каждой главе сделан также обзор литературы по исследуемому вопросу. Четвертая глава посвящена выводам из фактического материала, изложенного в первых трех главах.

Коновалов нашел условия, при которых углеводороды нитруются азотной кислотой удельного веса 1,075 (~13%) в запаянных стеклянных трубках при нагревании до 90—140°. Развивающееся в трубках давление способствует реакции замещения, которая, например, для нормального гексана и этилбензола изображается следующими уравнениями:



Выходы нитропродуктов для углеводородов различного строения составляли от 50 до 80% и более. При нитровании нонанафтена нитрогруппа вступала в гексаметиленовое ядро, причем получалось главным образом третичное нитросоединение. В том случае, если насыщенные углеводородные цепи содержали третичные атомы углерода, при нитровании также образовывались преимущественно третичные нитросоединения. Первичные нитросоединения получались только тогда, когда нитруемые углеводороды не содержали вторичных атомов углерода (например, при нитровании толуола), во всех



НИТРУЮЩЕЕ ДѢЙСТВІЕ  
АЗОТНОЙ КИСЛОТЫ НА УГЛЕВОДОРОДЫ  
ПРЕДЕЛЬНОГО ХАРАКТЕРА.

Приватъ-доцента Императорскаго Московскаго Университета

М. И. Коновалова.

*Титульный лист докторской диссертации  
М. И. Коновалова*

остальных случаях образовывались вторичные нитросоединения. Строение нитропродуктов Коновалов устанавливал путем изучения их свойств и свойств полученных из них производных.

На основании своих наблюдений Коновалов сделал несколько очень важных выводов, в которых было подчеркнуто значение открытой им реакции и указаны перспективы ее применения в органической химии. Первый вывод он сформулировал следующим образом: «Вопреки общепринятому мнению . . . из всей суммы своих наблюдений я должен вывести такое заключение: азотная кислота способна непосредственно нитровать все углеводороды предельного характера. Она нитрует парафины, гексагидробензолы и жирные цепи ароматических углеводородов. В этом отношении качественной разницы между ароматическим и жирным рядом нет.

Разница проявляется лишь в том, сколько времени, какая концентрация и какая температура и т. д. требуется для более выгодного нитрующего действия кислоты. Словом, — разница только в условиях» [24, с. 161—162].

Ранее считалось, что только концентрированная азотная кислота способна нитровать, в то время как разбавленная действует лишь как окислитель. Опыты Коновалова показали, что разбавленная азотная кислота с содержанием  $\text{HNO}_3$  от 13 до 2% хорошо нитрует насыщенные углеводороды и даже азотная кислота, содержащая 0,25—0,14%  $\text{HNO}_3$ , способна нитровать боковые цепи ароматических углеводородов. «Отсюда вывод ясен: *едва ли есть предельно слабая концентрация азотной кислоты для нитрования, по крайней мере, жирной цепи ароматических углеводородов*» (курсив Коновалова), — писал Михаил Иванович в заключительной части своей диссертации [24, с. 162]. В связи с этим он отмечал, что легкость образования мононитросоединений и их выход для каждого углеводорода зависят от концентрации кислоты и температуры нагревания: чем слабее кислота, тем медленнее образуется нитросоединение и тем выше должна быть температура для ускорения реакции. Важную роль в образовании нитропроизводных с азотной кислотой всех концентраций имеет давление. Проведенные Коноваловым опыты нитрования в открытых сосудах показали, что при этом образуется очень мало нитросоединений. Поэтому для получения хороших выходов необходимо проводить нитрование при нагревании в запаянных сосудах.

Скорость нитрования определяется не только концентрацией азотной кислоты и температурой, но также и строением нитруемых углеводородов. В частности, бензольное ядро практически не подвергается нитрованию слабой азотной кислотой, а углеводороды ряда метана нитруются труднее, чем боковые цепи ароматических углеводородов; углеводороды нормального строения нитруются труднее, чем их разветвленные изомеры; этилбензол, содержащий вторичный атом углерода, нитруется легче, чем толуол. На основании результатов исследования Коновалов вывел общие правила замещения водорода нитрогруппой: «Когда в углеводороде имеются только группы  $\text{CH}_3$ , связанные с фенилом или с С, то в этом случае только здесь и может заместиться водород, что мы и видим на толуоле и псевдокумоле.

Если кроме группы  $\text{CH}_3$  имеются еще группы  $\text{CH}$ , то нитрогруппа скорее замещает водород в этой группе. Так, диизопропил и изопропилбензол главным продуктом реакции дают третичное соединение.

Если же кроме группы  $\text{CH}_3$  есть  $\text{CH}_2$ , то именно в этой последней преимущественно становится замещающая нитрогруппа. Это вполне доказывается всеми данными над нормальными углеводородами ряда метана, а также и над феноло-замещенными жирными углеводородами: во всех этих случаях почти исключительно получается вторичное нитросоединение.

Наконец, если в соединение входят все три рода групп:  $\text{CH}_3$ ,  $\text{CH}_2$  и  $\text{CH}$ , то сначала реагирует  $\text{CH}$ , затем  $\text{CH}_2$  и, наконец,  $\text{CH}_3$ . Так, нонанафтен и диизобутил дают при нитровании смесь почти только вторичного и третичного нитросоединения и притом нонанафтен — с большим преобладанием третичного. Если вести нитрование при более низкой температуре, вероятно, удастся направить реакцию в одну сторону, именно — на образование только третичного нитросоединения» [24, с. 165].

Говоря об относительном положении нитрогруппы в том случае, если в углеводороде имеется несколько групп  $\text{CH}$ ,  $\text{CH}_2$  и  $\text{CH}_3$ , Коновалов указал, что при имеющемся числе фактов можно высказать определенное мнение только для углеводородов с нормальной жирной цепью: «В углеводородах предельных нормальных группа нитро становится преимущественно, а быть может, и исключительно, в  $\alpha$ -положении к группе  $\text{CH}_3$ ; это доказано моими опытами для трех исследованных мною углеводородов: гексана, гептана и октана.

В фенолированных предельных углеводородах группа нитро становится преимущественно в положении  $\alpha$  к группе фенольной, как это видно на пропилбензоле, который дает главным образом  $(\text{C}_6\text{H}_5)\text{CHNO}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ » [24, с. 166].

Установленные Коноваловым закономерности позволили объяснить, почему боковая цепь ароматических углеводородов, как бы она ни была длинна, всегда окисляется в карбоксил. Это происходит потому, что действию азотной кислоты сначала подвергается группа, непосредственно связанная с фенолом. При дальнейшем окислении она переходит в кетон и затем в карбоксил, и цепь расщепляется именно на этом месте. Если же ароматический углеводород содержит две боковых цепи, одна из

которых представляет собой метильный радикал, то при окислении первоначально получается кислота, содержащая эту метильную группу, так как действию азотной кислоты сначала подвергаются вторичные и третичные атомы углерода, находящиеся в длинной цепи. В связи с этим Коновалов сформулировал еще один важный вывод, вытекающий из его наблюдений: «... азотная кислота всегда, какой бы она концентрации ни была, сначала нитрует, а явления окисления представляют вторичный, последующий акт» [24, с. 169].

Правила замещения водорода нитрогруппой подтвердили общее правило замещения, высказанное Марковниковым в 1869 г., о том, что «в предельных углеводородах водороды, принадлежащие углеродным паям, наиболее потратившим своего сродства на связь с другими углеродами, легче подвергаются замещению сравнительно с другими» [30, с. 91]. В связи с этим Коновалов отметил, что открытая им реакция «может служить для изучения правилностей замещения в углеводородах предельного характера» [24, с. 168]. Выводы Марковникова были основаны главным образом на изучении реакции галоидирования, которая не очень удобна для этих целей, так как определение положения атома галогена связано с большими трудностями. Значительно проще определить положение реакционноспособной нитрогруппы. Ее легче перевести в различные производные, среди которых амины могут давать легко идентифицируемые кристаллические соединения.

Коновалов обратил внимание химиков на другие возможные применения открытой им реакции. Он указал, что метод нитрования может стать важным способом для «оживления» предельных углеводородов, которые вследствие своей недеятельности могут считаться «мертвецами» в химическом смысле. Этот метод может использоваться для получения производных определенного строения из углеводородов жирного ряда так же, как он уже использовался для ароматических углеводородов. В частности, он может применяться при решении вопроса о величине и строении боковых цепей ароматических углеводородов, заменяя или дополняя ранее использовавшийся для этого метод окисления, так как при нитровании углеродный скелет молекулы не изменяется, а продукты нитрования можно затем исследовать и по методу окисления [24, с. 168—169].

Михаил Иванович предполагал, что открытая им реакция может способствовать выяснению механизма образования белка в растениях. «Основа всего живущего — белок образуется в высших растениях из продуктов ассимиляции угольной кислоты, воды и азотнокислых солей, — писал он. — До настоящего времени не имеется почти никаких даже предположений о том, как совершается этот процесс, как азот селитры переходит в состав органического вещества? Отчего же не предположить, что первая фаза этого усвоения азота состоит в нитровании углеводов слабой азотной кислотой, выделенной кислотами листа из селитры?.. В существующих данных по этому вопросу, насколько мне — неспециалисту по растительной физиологии — известно, нет ничего такого, что противоречило бы высказанному мною предположению. Ввиду этого соображения исследование действия слабой азотной кислоты на различные кислородные соединения приобретает особый интерес» [24, с. 171—172]. (В последующие годы Михаил Иванович занимался изучением действия азотной кислоты на кислородсодержащие органические соединения, однако его предположение о возможном механизме усвоения азота селитры растениями не было проверено экспериментальным путем.)

Выводы относительно взаимодействия разбавленной азотной кислоты с углеводородами, сделанные Коноваловым в докторской диссертации на основании исследования небольшого числа соединений, были расширены и подтверждены в его последующих работах. Изучением реакции нитрования Михаил Иванович занимался до конца жизни. Он установил оптимальные условия проведения нитрования углеводородов различных классов, изучал нитрование галогенопроизводных, спиртов, кетонов, а также возможность нитрования в открытых сосудах. Реакция нитрования соединений алифатического ряда разбавленной азотной кислотой получила название «реакция Коновалова» и вошла во всю учебную и справочную литературу по органической химии. Ниже будут кратко изложены наиболее важные исследования Коновалова в области нитрования органических соединений.

При проведении реакции нитрования в запаянных трубках удавалось получать высокие выходы нитросоединений. Однако в том случае, когда требуется приготовить большие количества нитропроизводных, работать с запаянными трубками неудобно. Поэтому с самого начала

своих исследований в этой области Коновалов предпринимал попытки осуществить нитрование разбавленной кислотой путем кипячения в открытых сосудах с обратным холодильником. Первые опыты, о которых сообщалось в докторской диссертации, он провел с нонанафтенем и нормальным гептаном. В этих опытах было установлено, что в открытых сосудах нитропродукты образуются в гораздо меньших количествах по сравнению с запаянными трубками. Дальнейшие исследования показали, что в открытых сосудах успешно нитруются разбавленной азотной кислотой (уд. вес 1,075 или несколько выше) те углеводороды, которые легко нитруются кислотой той же концентрации в запаянных трубках при температуре около  $100^{\circ}$  (этилбензол, дифенилметан, толуол, мезитилен, мета- и пара-ксилолы, бутилтолуол и другие). Выходы нитропродуктов для этих углеводородов ниже или близки к выходам в запаянных трубках. Причину более низких выходов Михаил Иванович видел, в частности, в том, что при продолжительном кипячении реакционной смеси в открытом сосуде происходила потеря углеводорода через испарение, так как его пары не успевали охладиться в обратном холодильнике [31].

В 1898 г. в «Американском химическом журнале» были опубликованы статьи Р. Ворсталла, посвященные нитрованию и сульфированию парафинов [32]. В них сообщалось, что при нитровании в открытых сосудах были получены очень высокие выходы нитропродуктов (для нонана — 70%, для октана — 55 и для гептана — 40%), причем все они представляли собой первичные нитросоединения. В образовании только первичных нитросоединений Ворсталл видел отличие нитрования в открытых сосудах от нитрования в запаянных трубках, где, по данным Коновалова, получались главным образом вторичные нитропроизводные нормальных парафинов.

Михаил Иванович проводил свои опыты в тех же условиях, что и Ворсталл, однако ему никогда не удавалось получать столь высоких выходов продуктов нитрования. Что касается характера этих продуктов, то он был уверен, что в открытых сосудах образование нитропроизводных подчиняется установленным им правилам и первичные нитросоединения могут образоваться только в том случае, если исходное вещество не содержит групп  $\text{CN}$  и  $\text{CN}_2$  (как, например, *трет*-бутилбензол) или если реакция происходит очень энергично и приводит к получению

смеси различных нитропроизводных без преобладания какого-либо одного из них. После появления статей Ворсталла Коновалов повторил опыты нитрования в открытых сосудах нормальных гептана и октана и диизобутана, в которых подтвердились все его прежние результаты [31, 33]. Михаил Иванович предположил, что причина различий между его данными и данными Ворсталла может заключаться в различии условий нитрования, так как последний лишь кратко описывал свои опыты, однако в 1899 г. Ворсталл, повторив исследование, пришел к выводам, совпадающим с данными Коновалова [34]. Впоследствии при изучении отношения к разбавленной азотной кислоте различных углеводов и их производных Михаил Иванович всегда наряду с нитрованием в запаянных трубках исследовал возможность проведения реакции в открытом сосуде.

В 1905 г. Коновалов исследовал реакции нитрования в растворе ледяной уксусной кислоты. Он подверг нитрованию ряд гомологов бензола (метил- и этилбензолы и *трет*-бутилбензол) для того, чтобы выяснить, как влияет присутствие уксусной кислоты на ход процесса и на характер получаемых продуктов [35]. Реакция проводилась в открытых сосудах при кипячении на песчаной бане с обратным холодильником. В результате исследования было установлено, что уксусная кислота при разбавлении азотной кислоты в общем играет ту же роль, что и вода. Она ослабляет действие азотной кислоты на ароматическое ядро и направляет его на боковую цепь. Чем сильнее разбавление уксусной кислотой, тем больше получается нитропродуктов, содержащих нитрогруппу в боковой цепи. По своей способности взаимодействовать с азотной кислотой в растворе уксусной кислоты исследованные углеводороды располагались в том же порядке, как и при реакции в водном растворе: труднее всего реагировал *трет*-бутилбензол, легче всего — диэтилбензол. Изменяя относительные количества азотной и уксусной кислот в смеси, можно было достичь хороших выходов нитросоединений. Михаил Иванович полагал даже, что в некоторых случаях такой способ нитрования может иметь преимущества перед действием разбавленной водой азотной кислоты. Уксусную кислоту можно также добавлять к концентрированной азотной кислоте при проведении реакции получения ароматических нитросоединений, содержащих нитрогруппу в бензольном ядре, в том случае, если не-

разбавленная азотная кислота действует слишком энергично.

Продолжая после защиты докторской диссертации изучение нитрования насыщенных углеводородов ряда метана, Михаил Иванович сосредоточил свое внимание на соединениях, содержащих по две изопропильные группы: диизопропилметан, диизобутил, изобутилизоамил, диизоамил (о нитровании диизопропила он сообщал еще в докторской диссертации). Первые опыты нитрования диизобутила и диизоамила были проделаны в 1894 и 1896 гг. [36, 37]. В 1899 г. Коновалов повторил нитрование этих соединений в запаянных трубках и в открытых сосудах и исследовал полученные нитропродукты. Он установил, что при нитровании этих соединений образуются третичные, вторичные, первичные и динитросоединения, причем первичных получается больше, чем вторичных [34]. Это привело его к мысли, что порядок нитрования определяется не только группами  $\text{CH}$  и  $\text{CH}_2$ , но и влиянием на эти группы связанных с ними радикалов: фенильная группа  $\text{C}_6\text{H}_5$  усиливает способность к нитрованию связанных с нею групп; вероятно, группы  $\text{CH}_3$  имеют, хотя и в меньшей степени, такое же значение. Чтобы лучше выяснить этот вопрос, Михаил Иванович предпринял опыты нитрования ментана и триэтилметана, которые также содержат группы  $\text{CH}$ ,  $\text{CH}_2$  и  $\text{CH}_3$ . В результате было установлено, что ментан нитруется аналогично диизобутилу и диизоамилу. Продукт нитрования триэтилметана состоял на 57% из третичного и на 43% из вторичного нитросоединения (с небольшой примесью первичного), т. е. третичное нитросоединение получалось здесь не в таком большом количестве, как это обычно бывало для углеводородов, в которых группа  $\text{CH}$  связана с  $\text{CH}_3$  [38]. Таким образом, эти опыты подтвердили предположение о влиянии метильных групп на направление нитрования насыщенных углеводородов.

В 1905—1906 гг. Михаил Иванович в четырех статьях обобщил все полученные им сведения о нитровании предельных углеводородов с двумя изопропильными группами [39, 40]. В результате этих исследований он подтвердил высказанное им еще в докторской диссертации положение о влиянии строения углеводородов ряда метана на их способность нитроваться разбавленной азотной кислотой: все углеводороды с изопропильными группами нитровались легче, чем соответствующие им нормальные



парафины. В ряду исследованных углеводородов легкость нитрования повышалась с увеличением молекулярного веса: диизопропил, например, нитровался в запаянных трубках кислотой уд. веса 1,075 только при температуре около  $125^{\circ}$ , в то время как диизоамил — уже при  $110^{\circ}$ , а также при кипячении в открытом сосуде. Во всех случаях нитрования слабой кислотой преимущественно получались третичные нитросоединения. По мере увеличения концентрации кислоты получалось меньше третичных нитросоединений и больше кислот и нитросоединений, растворимых в щелочи. При реакции с концентрированной кислотой (уд. вес 1,38—1,41) углеводороды с двумя изопропильными группами давали больше первичных нитросоединений, чем вторичных. Отсюда Михаил Иванович заключил, что при определенных условиях можно получать первичные нитросоединения с очень малым содержанием вторичных.

Говоря о выходах мононитропродуктов, Коновалов отмечал, что они сильно колеблются в зависимости от концентрации кислоты, температуры реакции и продолжительности нагревания, и подчеркивал, что для лучших выходов следует проводить реакцию при самой низкой температуре, при которой идет нитрование. Динитросоединения образовывались при той же температуре, что и мононитропродукты, и для повышения их выходов следовало только увеличить продолжительность нагревания [40, с. 949—951].

В заключение своих выводов о ходе нитрования предельных углеводородов разветвленного строения Михаил Иванович указал, что его попытки повлиять на ход реакции с концентрированной азотной кислотой добавлением солей меди и ртути не увенчались успехом. Однако он считал, что это не исключает возможности подобрать другие катализаторы для этой реакции, и в поисках таких веществ видел одну из задач дальнейшего исследования нитрования углеводородов.

Много внимания уделял Михаил Иванович изучению нитрования боковых цепей ароматических углеводородов. В 1895 г. он исследовал отношение к азотной кислоте трех изомерных бутилбензолов — нормального бутилбензола  $C_6H_5-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$ , изобутилбензола  $C_6H_5-CH_2-CH(CH_3)_2$  и *трет*-бутилбензола  $C_6H_5-C(CH_3)_3$  [41]. Из первых двух соединений, которые легко нитровались в запаянных трубках кислотой уд. веса 1,075

уже при  $100^{\circ}$ , были получены вторичные нитропроизводные; *трет*-бутилбензол нитровался только кислотой уд. веса 1,2 при нагревании выше  $120^{\circ}$  и давал первичное нитросоединение. Исследование подтвердило вывод Коновалова о том, что фенильная группа повышает способность к нитрованию только той углеводородной группы, которая непосредственно связана с ней. В боковой цепи изобутилбензола содержится группа СН. В гомологах метана и полиметиленовых углеводородах она нитруется легче, чем другие, здесь же под влиянием фенила легче реагирует связанная с ним группа  $\text{СН}_2$  и изобутилбензол дает почти исключительно вторичное нитросоединение. Для того, чтобы пронитровать метильную группу, не связанную с фенилом, требуется более высокая температура и более крепкая кислота, чем в других случаях.

Наряду с другими исследованиями с 1895 г. Коновалов проводил опыты по действию азотной кислоты на метилбензолы [42—45]. Их целью было выяснить условия, при которых наиболее легко происходит нитрование, и определить, как влияет на ход реакции число метильных групп и их взаимное расположение. В 1899 г. он опубликовал статью, посвященную исследованию нитрования толуола, *трет*-бутилтолуола, мета- и пара-ксилолов и мезитилена [46]. Было установлено, что толуол нитруется в боковую цепь в запаянных трубках кислотой удельного веса 1,12 при нагревании до  $100^{\circ}$ . В открытом сосуде толуол нитруется очень медленно. Другие метилбензолы нитруются как в запаянных трубках при  $100^{\circ}$ , так и в открытых сосудах с разной скоростью: быстрее всех мезитилен, затем пара-ксилол и медленнее всех — мета-ксилол. *Трет*-бутилтолуол нитруется так же медленно, как и мета-ксилол. Продуктами реакции во всех случаях были первичные нитросоединения. Первичный мононитро-мезитилен был подвергнут дальнейшему нитрованию в бензольное ядро (на холоду кислотой уд. веса 1,48). При этом был получен орто-нитро-мета-мета-ксилилнитро-метан, содержащий в ядре нитрогруппу в орто-положении по отношению к группе  $\text{СН}_2\text{NO}_2$ .

В 1904 г. Коновалов вновь вернулся к вопросу о нитровании нитропроизводных ароматических углеводородов с тем, чтобы уточнить, какое положение займет новая нитрогруппа по отношению к уже имеющейся в соединении [47]. На этот раз он нитровал пара-толилнитро-метан кислотой уд. веса 1,505 при  $-10^{\circ}$ . При этом было

получено соединение, содержащее нитрогруппу в бензольном ядре в мета-положении по отношению к группе  $\text{CH}_2\text{NO}_2$ . На основании результатов своих исследований, а также данных Голлемана, который в 1896 г. при нитровании фенилнитрометана получил продукт, содержащий нитрогруппу в мета-положении к  $\text{CH}_2\text{NO}_2$ , Коновалов сделал вывод, что группа  $\text{CH}_2\text{NO}_2$  влияет на замещение водорода нитрогруппой в бензольном ядре так же, как группы  $\text{NO}_2$ ,  $\text{CHO}$  и  $\text{CO}_2\text{H}$ . Группа  $\text{NO}_2$  становится по отношению к ней в мета-положение, если оно не занято; в противном случае она направляется в орто-положение.

В 1905 г. Михаил Иванович дополнил свои исследования нитрования мета- и пара-ксилолов данными об орто-ксилоле [48]. Последний легко нитровался в запаянных трубках (кислотой уд. веса 1,075 при  $110^\circ$ ). По способности к нитрованию в открытых сосудах орто-ксилол занимал промежуточное положение между пара- и мета-изомерами. В этой же статье Коновалов внес уточнения в метод очистки мета-ксилола от примесей орто- и пара-ксилолов, предложенный в 1868 г. Фиттигом и Вельгутом и состоявший в кипячении смеси ксилолов с азотной кислотой уд. веса 1,14, разбавленной двумя объемами воды. Считалось, что в этих условиях мета-ксилол в отличие от других изомеров не реагирует с азотной кислотой, однако Михаил Иванович показал, что используемая кислота имеет уд. вес  $\sim 1,115$  и при кипячении действует на мета-ксилол. Кроме того, надо иметь в виду, что в результате кипячения с азотной кислотой из ксилолов образуются не только кислоты, но и первичные нитросоединения. Поэтому после обработки азотной кислотой оставшийся мета-ксилол следует тщательно промывать не только содой, но и едким кали в тех условиях, в которых нитросоединения дают соли.

В 1905 г. Коновалов опубликовал два сообщения, посвященные изучению отношения к азотной кислоте несимметричного дифенилэтана [49] и изомерных дифенилпропанов [50]. В этих исследованиях вновь подтвердилось высказанное им правило об увеличении реакционной способности углеводородной группы, связанной с фенильным радикалом. Однако в целом сообщения носили предварительный характер и продукты реакций не были подробно исследованы.

В 1902—1906 гг. Михаил Иванович изучал действие азотной кислоты на галогенопроизводные насыщенных

углеводородов. Первые опыты были проделаны с хлоргидратом пинена [51]. Было установлено, что хлор не влияет на нитрование, что он сохраняется в процессе нитрования и что группа  $\text{NO}_2$  становится не при том атоме углерода, с которым связан галоген.

В 1904 г. Коновалов опубликовал результаты нитрования некоторых представителей первичных, вторичных и третичных галогенопроизводных — первичного хлористого изобутила  $(\text{CH}_3)_2\text{CH}-\text{CH}_2\text{Cl}$ , вторичного бромистого изопропила  $(\text{CH}_3)_2\text{CHBr}$  и третичных хлористого изоамила  $(\text{CH}_3)_2\text{CClC}_2\text{H}_5$  и бромистого изобутила  $(\text{CH}_3)_3\text{CBr}$  [52]. Первое соединение дало третичный нитропродукт, второе — нитропродукт, дающий соль со спиртовым раствором едкого кали и большое количество кислот. Из третичного хлористого изоамила образовались изоамилен, нитропродукты, не содержащие галогена, и хлористоводородная кислота; третичный бромистый изобутил перешел в нитросоединения, лишенные галогена, наряду с которыми образовались  $\text{HBr}$  и горючие газы.

В результате проведенного исследования Михаил Иванович пришел к заключению, что галогенопроизводные предельного характера легче вступают во взаимодействие с разбавленной азотной кислотой, чем соответствующие им углеводороды. Первичные и вторичные галогенопроизводные дают при этом нитропродукты или продукты окисления, причем те и другие содержат галоген. Третичные галогенопроизводные под действием азотной кислоты легко отщепляют  $\text{HHal}$  и переходят в непредельные углеводороды, которые затем и подвергаются нитрованию. Таким образом, разбавленная азотная кислота могла служить реагентом на третичные галогенопроизводные.

В соответствии с последним заключением Коновалов решил определить, какой характер имеет хлор в хлоргидрате камфена. При действии на него разбавленной азотной кислоты были получены камфен и нитросоединения, не содержащие галогена. Это дало Михаилу Ивановичу основание сделать вывод, что хлоргидрат камфена является третичным галогенопроизводным, что подтверждало взгляд на строение этого соединения такого крупного авторитета в области химии терпенов, как выдающийся русский химик Е. Е. Вагнер.

В 1904 и в 1906 гг. Коновалов опубликовал еще две статьи о нитровании орто- и пара-ксилолов, содержащих бром в бензольном ядре [53], а также хлор- и бромизобу-

тилов и хлористого изоамила (первичных) [54]. Результаты этих исследований подтвердили выводы, сделанные им в 1904 г. [52].

Изучение действия азотной кислоты на спирты было начато Коноваловым в 1900 г. Результаты, носившие предварительный характер, были опубликованы в двух статьях в 1901 г. [55] и в 1904 г. [56]. В исследованиях было установлено, что алифатические спирты с разбавленной азотной кислотой наряду с эфирами и другими соединениями дают нитропродукты, содержащие гидроксильную группу. Существование таких нитропродуктов было доказано на примере вторичного изоамилового спирта  $(\text{CH}_3)_2\text{CHOH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3$  [55]. Иначе вел себя под действием слабой азотной кислоты третичный спирт, содержащий фенильный радикал — диметилбензилкарбинол  $\text{C}(\text{OH})(\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2)(\text{CH}_3)_2$ . Он отщеплял воду, переходя в диметилстирол, и затем окислялся. (На основании этого Михаил Иванович сделал вывод, что отщепление воды под действием слабой азотной кислоты является общей реакцией для третичных спиртов, так же как отщепление  $\text{HNaI}$  — для третичных галогенопроизводных.) Наряду с окислением происходило нитрование образовавшегося неопределённого соединения, которое приводило к получению первичного нитросоединения  $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}=\text{C}(\text{CH}_3)(\text{CH}_2\text{NO}_2)$ . Коновалов предполагал в дальнейшем выяснить условия, при которых происходило бы нитрование без отщепления воды, а также проверить результаты этой работы на других спиртах, в частности на этилбензилкарбиноле, однако эти планы не были осуществлены.

Большая группа работ Коновалова посвящена исследованию действия разбавленной азотной кислоты на терпены и их производные. Эти исследования были начаты в 1894 г. и продолжались до конца жизни ученого. Первоначально терпеновые углеводороды интересовали Коновалова вследствие своей близости к циклическим полиметиленовым соединениям, в частности — к нафтенам. Впоследствии изучение действия азотной кислоты на терпены приобрело для него самостоятельный интерес, так как давало возможность, с одной стороны, установить на их примере некоторые закономерности процесса нитрования и, с другой стороны, могло помочь в изучении их строения и превращений.

Первый опыт нитрования родственного терпенам соединения — ментена — был проведен с целью изучения

нитрования непредельных углеводородов [57]. Наряду с другими непредельными соединениями — октиленом и триметилэтиленом — ментен был выбран Коноваловым потому, что его легко приготовить в чистом виде, его формула была уже точно установлена и свидетельствовала о его родстве с нафтиленами — продуктами дегидрогенизации нафтеннов, он содержал все виды углеводородных групп —  $\text{CH}_3$ ,  $\text{CH}_2$  и  $\text{CH}$  — и на его примере интересно было проследить, куда направится действие азотной кислоты. Кроме того, производные нитроментена могли представить интерес с точки зрения изучения превращений терпенов. В результате этого исследования было установлено, что непредельные углеводороды нитруются слабой азотной кислотой значительно легче (при более низкой температуре и быстрее), чем соответствующие им предельные. Были получены главным образом первичные и вторичные нитросоединения, в результате чего Коновалов сделал вывод, что азотная кислота направляет свое действие преимущественно на группы, соседние с теми, которые связаны двойной связью. Продукты нитрования ментена в этом исследовании подробно не изучались.

В 1899 г. Михаил Иванович сделал предварительное сообщение о начатом им изучении нитрования камфена и пинена [58]. В 1901 г. на XI съезде русских естествоиспытателей и врачей он подробнее сообщил о нитровании камфена, добавив также некоторые сведения о нитровании борнилена [59].

Камфен реагировал с азотной кислотой уд. веса 1,075 лишь при продолжительном кипячении и постоянном перемешивании. Этим он существенно отличался от других непредельных углеводородов. В результате реакции образовывались вещества, не содержащие азота (небольшие количества камфоры и борнеола и камфенилон), и азотистые соединения, из которых удалось выделить вторичное нитропроизводное  $\text{C}_{10}\text{H}_{15}\text{NO}_2$  и продукт состава  $\text{C}_{10}\text{H}_{15}\text{NO}$ . Последнее вещество получалось в наибольшем количестве, однако окончательно установить его природу не удалось. Значительно легче, чем камфен, вступали в указанную реакцию пинен и борнилен и давали главным образом нитропродукты, растворимые в щелочи, причем в случае борнилена было установлено, что этот нитропродукт имел вторичный характер.

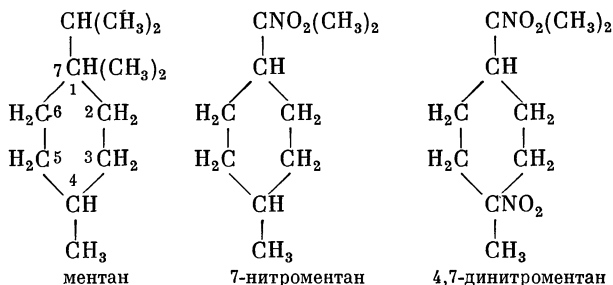
В 1895 г. Коновалов провел нитрование ментона  $\text{C}_{10}\text{H}_{18}\text{O}$  — первого из кетонов группы терпенов [60].

Было получено третичное нитросоединение, содержащее карбонильную группу. В 1899 г. одновременно с камфеном было начато изучение нитрования камфоры [58]. Последняя с трудом вступала во взаимодействие с разбавленной азотной кислотой и давала вторичное нитросоединение. В отличие от камфоры изомерный с ней кетон туйон нитровался очень легко и превращался главным образом в первичный нитропродукт [61]. В 1903 г. Коновалов сообщил о проведенном им нитровании других изомерных циклических кетонов терпенового ряда с общей формулой  $C_{10}H_{16}O$  — фенхона, пулегона, дигидрокарвона, карвенона и карона [62]. В результате исследования он пришел к общему заключению, что циклические кетоны относятся к азотной кислоте так же, как и углеводороды. Кетоны предельного характера (камфора и фенхон) реагируют сравнительно трудно, причем фенхон вступает в реакцию легче камфоры вследствие того, что в нем содержится группа  $CH_3$ , связанная с метильным радикалом. Непредельные кетоны, а также кетоны, содержащие трехчленный цикл углеродных атомов (туйон и карон), легко взаимодействуют с азотной кислотой. Михаил Иванович отметил также важный факт, что слабая азотная кислота не изомеризует циклические кетоны, которые легко изменяют свое строение под действием других кислот.

В 1902 г. Коноваловым совместно с З. В. Кикиной было проведено нитрование камфана и хлоргидрата пинена [54]. Оба соединения нитровались с трудом — только кислотой уд. веса 1,12 при длительном нагревании (в течение 24—30 часов) до температуры 135—140°. В результате реакции камфан дал два изомерных вторичных нитросоединения с небольшой примесью третичного; из хлоргидрата пинена были получены первичное и вторичное нитросоединения. На основании этого Михаил Иванович сделал вывод, что трудность нитрования камфана и хлоргидрата пинена по сравнению с другими циклическими углеводородами свидетельствует об общности их строения, а также об их сходстве с камфорой, которая нитруется еще труднее. Так как в формулах, принятых для этих соединений, имеется группа  $CH_3$ , то она, вероятно, не связана с метильными радикалами, иначе она активно замещала бы водород на нитрогруппу, что приводило бы к образованию третичных нитросоединений. Таким образом, здесь впервые на основании изучения нитрования Коно-

валов сделал вывод, касающийся химического строения терпенов.

Последние две работы Михаила Ивановича в области исследования терпенов были посвящены нитрованию ментана. Как отмечалось выше, первые опыты нитрования ментана были выполнены в 1899 г., но полученные продукты не были в то время подробно исследованы [38]. В 1903 г. Коновалов восполнил этот пробел, осуществив нитрование ментана в запаянных трубках и открытых сосудах и установив, что при этом образуется главным образом третичное нитросоединение, содержащее нитрогруппу у атома углерода, связанного с двумя метильными радикалами [63]. В начале 1906 г. он получил из ментана динитросоединение и предварительно идентифицировал его как 4,7-динитроментан [64]:



Михаил Иванович предполагал продолжить исследование динитропроизводных ментана, а также моонитропроизводных ментана и ментона и нитропроизводных пулегона с целью окончательного установления их строения и синтеза из ментана соединений, содержащих мостик из углерода и азота между положениями 7,1 и 4 [64]. Однако этим его научным планам, как и многим другим, не суждено было осуществиться.

Реакция нитрования, открытая М. И. Коноваловым, еще при его жизни получила широкое распространение в лабораторной практике. В частности, В. В. Марковников в работах, посвященных изучению углеводородов нефти, пользовался ею как методом исследования, позволяющим идентифицировать отдельные соединения. При этом он исходил из различной реакционной способности углеводородов по отношению к азотной кислоте, на основании которой можно было делать выводы об их химическом строении. В начале 1900-х годов Марковников изучал также



действие дымящей азотной кислоты (уд. вес. 1,52) на парафины и нефтены и установил, что эта кислота медленно взаимодействует с парафинами нормального строения и энергично — с парафинами, содержащими третичный атом углерода. Он показал, что нитрующая смесь ( $\text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4$ ) не действует на парафины и нефтены при обычной температуре и очень медленно реагирует с ними при нагревании.

После смерти Коновалова изучение реакции нитрования продолжалось как в России, так и за рубежом. Ряд исследований в этой области был выполнен советскими химиками П. П. Шорыгиным, А. В. Топчиевым, В. В. Троновым. Наибольший вклад в разработку реакции Коновалова внесли советские химики С. С. Наметкин и А. И. Титов.

В результате исследований Наметкина, начатых в 1908 г. и продолжавшихся до 1950 г., были выявлены новые стороны реакции Коновалова. Уже в первых своих работах по нитрованию предельных углеводородов Наметкин обратил внимание на значение в этом процессе относительного количества азотной кислоты. Если концентрация кислоты и температура влияют на скорость реакции, то относительное количество кислоты определяет главным образом направление процесса, т. е. характер образующихся продуктов. Наметкин показал, что путем изменения количества кислоты можно подобрать такие условия проведения процесса, при которых повысится выход нитросоединений и снизится эффект побочных процессов. При увеличении содержания азотной кислоты по отношению к углеводороду увеличивается количество образующихся полинитросоединений и соответственно снижается выход моонитропродукта.

Наметкин изучал механизм реакции нитрования на примере углеводородов различного строения, в том числе циклических, связь между нитрованием и окислением углеводородов азотной кислотой и промежуточные продукты окисления. Он впервые детально исследовал нитрование предельных бициклических углеводородов и установил особенности, которые отличают их от парафинов и моноциклических нефтенов. Реакцией Коновалова Наметкин широко пользовался в своих многочисленных исследованиях состава и строения терпенов.

Подробное исследование и раскрытие механизма нитрования предельных и жирноароматических углеводоро-

дов принадлежит А. И. Титову, который занимался этими вопросами с середины 1930-х до середины 1950-х годов. Он установил, что активным химическим агентом при нитровании азотной кислотой является мономерная форма двуокиси азота  $\text{NO}_2$ , причем нитрование происходит по свободнорадикальному механизму. Азотная кислота не проявляет самостоятельного химического действия и служит лишь источником окислов азота. Он изучил механизм и кинетику свободнорадикального процесса нитрования и показал, что введение в реакционную смесь кислорода приводит к ускорению реакции.

Дальнейшим развитием метода Коновалова явились исследования нитрования предельных углеводородов в паровой фазе, начатые в середине 1930-х годов. Парофазное нитрование осуществляется при атмосферном давлении и при температурах, значительно превышающих те, при которых проводил реакции М. И. Коновалов. В 1940-х годах было начато промышленное производство нитропарафинов нитрованием парафинов непрерывным методом в паровой фазе [65, с. 232—282].

### **Исследование нитросоединений**

Большое место в научной деятельности Михаила Ивановича Коновалова занимало изучение органических нитросоединений. Причиной, побудившей его заняться исследованиями в этой области, было то, что многие нитропроизводные, особенно предельных углеводородов, были им получены впервые, и для идентификации и описания этих соединений необходимо было изучить их свойства и превращения.

В период подготовки докторской диссертации изучение нитропроизводных не являлось для него самостоятельной задачей, однако уже тогда он мог сделать некоторые предварительные заключения об их свойствах. В выводах диссертации Коновалов указал, что полученные им жирные и фенилированные нитросоединения по физическим свойствам представляют собой ряды, в которых с увеличением молекулярного веса повышается температура кипения и уменьшается удельный вес. Это также относится и к бромзамещенным нитропроизводным насыщенным углеводородов. Фенилированные нитросоединения отличаются от ароматических нитросоединений, содержащих нитро-

группу в бензольном ядре, более низким удельным весом [24, с. 173].

Переходя к описанию химических свойств нитросоединений, Коновалов отметил в качестве характерной особенности фенилированных нитропроизводных (содержащих нитрогруппу в  $\alpha$ -положении) их способность в определенных условиях разлагаться с образованием кетонов или альдегидов (при перегонке, при выделении из солей серной, азотной и уксусной кислотами, при действии азотистой кислоты) и продуктов уплотнения. В этом он видел главную причину того, почему их не замечали раньше при большом количестве работ по нитрованию ароматических углеводородов. Эти соединения дают хорошо кристаллизующиеся калийные производные, нерастворимые в воде, спирте и эфире медные производные и ярко-красные продукты взаимодействия с солями трехвалентного железа.

По вопросу о строении нитропроизводных предельных углеводородов Коновалов заметил, что данные, полученные им во время работы над докторской диссертацией, «конечно, не решают этого сложного вопроса, но мне думается, *они говорят в пользу одинакового строения для жирных и ароматических нитросоединений*. Одно из важных различий между жирными и ароматическими нитросоединениями состояло в различии способа их образования. Моими данными это различие устраняется. Некоторая разница в свойствах нитросоединений обоих классов обуславливается не различием в строении группы нитро, а скорее различием в радикалах, связанных с нею. Этому в моих данных можно найти немало подтверждений» [24, с. 175].

В докторской диссертации Михаил Иванович отметил также важное значение реакции восстановления нитросоединений для установления их строения и в качестве средства превращения их в другие классы веществ. Подчеркнув, что эта реакция хорошо изучена для соединений ароматического ряда (главным образом потому, что ею широко пользуются в технике для превращения нитробензола в анилин), он указал причины незначительного количества исследований по восстановлению нитропроизводных предельных углеводородов: наличие ограниченного числа таких производных до открытия им реакции нитрования и отсутствие практического применения нитросоединений и аминов жирного ряда. Работы, ранее вы-

полненные в этой области немецким ученым В. Мейером — признанным авторитетом в химии алифатических нитросоединений, носили лишь предварительный характер. Собственные наблюдения Коновалова над процессом восстановления нитросоединений сводились к тому, что под действием различных восстановителей они могут превращаться в амины или кетоны (первичные нитросоединения — в альдегиды), причем при более энергичном восстановлении получался лучший выход амина, а при медленном восстановлении — кетона. Однако в то время он еще не мог объяснить, каким именно образом нитрогруппа переходит в карбонильную. В своих последующих исследованиях нитросоединений Михаил Иванович подробнее разработал многие вопросы, затронутые им в докторской диссертации.

Получив многочисленные нитросоединения и амины, Коновалов определил их физические константы, и среди них коэффициент лучепреломления. Эта работа также представлялась ему особенно важной потому, что большинство этих соединений были получены впервые. В докторской диссертации он привел данные о молекулярной рефракции азотсодержащих соединений, вычисленной по формуле Лоренц—Лоренца, оговорив, что они носят лишь предварительный характер. В 1895 г. Михаил Иванович выступил со статьей, в которой изложил весь имеющийся у него материал по молекулярной рефракции аминов и нитропроизводных [66].

На основании полученных данных Коновалов пришел к выводу, что на светопреломляющую способность аминов и нитросоединений влияет структура углеводородного радикала, связанного с группами  $\text{NH}_2$  и  $\text{NO}_2$ . Исходя из своих измерений коэффициента лучепреломления, он вычислил рефракции азота в аминах (жирных и нефтяных) и группы  $\text{NO}_2$  в нитросоединениях (нитропарафинах, нитронафтенах, фенилированных нитропарафинах и бромнитросоединениях). Данные Коновалова значительно расширили имевшиеся в то время сведения о молекулярной рефракции азотистых соединений.

В марте 1894 г. на заседании отделения химии Общества любителей естествознания, антропологии и этнографии Коновалов сделал краткое сообщение об открытой им чувствительной реакции на первичные и вторичные нитросоединения [67]. В следующем году в «Журнале Русского физико-химического общества» была опубли-

кована статья, в которой он дал подробное описание этой реакции [68].

До работ Коновалова для идентификации первичных и вторичных соединений пользовались реакциями с азотистой кислотой, предложенными В. Мейером. При этом первичные нитросоединения образовывали нитроловые кислоты, дающие при растворении в едком натре красное окрашивание. Вторичные нитросоединения при взаимодействии с азотистой кислотой превращались в голубые псевдонитролы. Отметив, что реакции Мейера очень чувствительны лишь для нитросоединений с малым молекулярным весом, Коновалов предложил открывать нитросоединения с большим молекулярным весом при помощи реакции с хлорным железом.

Водный раствор щелочной соли первичных и вторичных нитросоединений при добавлении  $FeCl_3$  окрашивается в красный цвет (для случая нитроэтана на это указывал еще В. Мейер). Если к раствору добавить эфир, то последний тоже окрасится, причем окраска эфира тем интенсивнее, чем выше молекулярный вес нитросоединения. При большом избытке хлорного железа красный цвет эфира переходит в зеленый и синий. Эфир может быть заменен бензолом, хлороформом или другим органическим растворителем.

Михаил Иванович сообщил в статье, что все полученные им к тому времени первичные и вторичные нитросоединения (более 25) давали красное окрашивание с хлорным железом. Поэтому он рекомендовал эту реакцию в качестве общего метода их открытия, оговорившись, что при ее проведении необходимо предварительно промыть испытуемое вещество содой, так как аналогичную реакцию могут давать некоторые органические кислоты [68, с. 455]. В дальнейшем он широко пользовался реакцией с хлорным железом в своих исследованиях.

Изучая свойства нитросоединений, Михаил Иванович заметил, что сильные и слабые кислоты по-разному взаимодействуют с солями нитросоединений. Слабые кислоты (угольная, борная, сероводородная) давали возможность прямо получить из солей чистые нитросоединения. При действии на соли сильных кислот (серной, азотной, уксусной) получались смеси нитросоединений с альдегидами, кетонами и другими веществами, причем если реакция велась без охлаждения, то иногда нитросоединения не получались совсем. Если реакция с сильными кислотами

проводилась при охлаждении, то из соли нитросоединения сначала выделялось неустойчивое вещество белого цвета, которое затем переходило в нитросоединение. Все эти наблюдения были приведены Коноваловым еще в докторской диссертации [24].

В 1896 г. А. Ганч опубликовал статью в журнале «*Verichte der Deutschen Chemischen Gesellschaft*», в которой он указал, что при действии серной кислоты на щелочную соль фенилнитрометана получается вещество, названное им изофенилнитрометаном [69]. Так как Коновалов еще раньше получил целый ряд таких соединений, то он решил опубликовать свои наблюдения в том же немецком журнале [70]. Статья Коновалова вышла также в 1896 г. В 1898 г. в «Журнале Русского физико-химического общества» была напечатана статья Коновалова на эту тему, которая содержала как старый материал, так и новые наблюдения, сделанные автором после появления первой публикации [71].


В статье Михаил Иванович сообщал о получении изо-нитросоединений из ксилитлнитрометана, дифенилнитрометана, фенилизопропилнитрометана и некоторых других нитросоединений, содержащих фенильный радикал, а также из вторичного нитрононафтена, вторичного нитродизоамила и нитрогексаметиленна. Он называл их lb-соединениями (*labilis*) в отличие от st-соединений (*stabilis*), так как первые гораздо менее устойчивы и могут самопроизвольно переходить во вторые. Все lb-соединения были выделены из щелочных солей нитросоединений при действии на них серной кислоты. При температуре ниже 0° lb-соединения могут долгое время сохраняться без изменения, но при комнатной температуре и особенно на солнечном свете они быстро превращаются в st-соединения, а также (с выделением окислов азота) в оксимы, альдегиды или кетоны.

lb-Соединения обладают кислотным характером, легко образуют соли со щелочами и углекислыми солями щелочных металлов. Коновалов изучил отношение lb-соединений к некоторым реагентам, в частности к трехбромистому и пятибромистому фосфору.

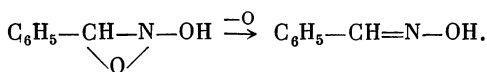
Разбирая вопрос о различии в действии на соли нитросоединений сильных и слабых кислот, Коновалов высказался в защиту мнения Ганча по этому вопросу. Ганч считал, что устойчивая форма нитросоединения переходит в неустойчивую уже при действии щелочей в момент

образования солей, т. е. соли образуют Iв-форму. Из солей все кислоты выделяют также Iв-форму, однако при действии слабых кислот выделение идет медленно и неустойчивое соединение переходит в устойчивую форму.

Подтверждение выводам Ганча Коновалов видел в своих собственных опытах: во-первых, в том, что ему никакими приемами не удавалось перевести стабильную форму нитросоединения в нестабильную, не превратив ее предварительно в соль, и, во-вторых, в проведенном им опыте по получению Iв-формы при действии на соль нитросоединения угольной кислоты. Опыт Коновалова заключался в быстром пропускании тока углекислого газа через кальциевую соль пара-толилнитрометана. При этом выделялось Iв-соединение, которое обнаруживалось при помощи реакции с хлорным железом. Важно отметить, что после проведения исследования двух форм нитросоединений Коновалов уже не сомневался, что разработанная им реакция позволяет обнаружить присутствие именно Iв-формы.

Что касается формулы строения неустойчивой формы нитросоединений, то Коновалов считал, что для ее установления в то время было еще мало данных. Ганч предлагал для фенилизонитрометана формулу  $C_6H_5-CH-N-OH$ , 

однако Коновалов полагал, что она пока остается недоказанной, так как не подтверждается многими реакциями изонитросоединений и хорошо объясняет только их превращение в оксимы путем отщепления кислорода

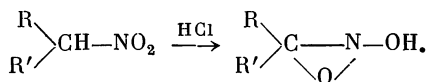


В дальнейших своих исследованиях Коновалов не возвращался к вопросу о строении стабильных и нестабильных форм нитросоединений. Однако сделанные им наблюдения сыграли определенную роль в развитии представлений о таутомерии первичных и вторичных органических нитросоединений. Разработанная им реакция с хлорным железом вошла в современные учебники органической химии в качестве метода обнаружения нестабильной формы нитросоединений, называемой по современной терминологии аци-формой [см. 72, с. 524].

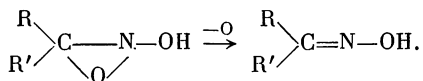
С самого начала своих работ по нитрованию предельных углеводов Коновалов с целью идентификации

полученных продуктов осуществлял их восстановление в амины. При этом он пользовался теми восстановителями, которые применялись в ароматическом ряду, так как в то время отсутствовали хорошо разработанные методы восстановления нитросоединений жирного ряда. Однако реакции восстановления в жирном ряду иногда проходили аномально и не всегда позволяли получать продукты, аналогичные тем, которые образовывались с этими реагентами в ароматическом ряду, в частности амины. Еще в первых опытах по восстановлению нитросоединений Михаил Иванович заметил, что наряду с аминами образуются альдегиды и кетоны [23, 25]. В период работы над докторской диссертацией он установил, что при использовании в качестве восстановителя олова в крепкой соляной кислоте из жирных нитросоединений образуются амины с выходом не менее 70% от теоретического (в некоторых случаях выход приближался к 100%). При восстановлении цинковой пылью в уксусной кислоте образуются, кроме аминов, значительные количества кетонов или альдегидов. В 1898 г. Коновалов разработал способ превращения нитросоединений в оксимы, альдегиды или кетоны, позволявший практически исключить образование аминов [73].

Способ заключался в восстановлении солей первичных и вторичных нитросоединений жирного ряда двуххлористым оловом  $\text{SnCl}_2$  в дымящей соляной кислоте. Коновалов указал условия проведения реакции и происходящие при восстановлении процессы. Сначала соляная кислота выделяла из соли нитросоединение в нестабильной форме, для изображения которой он воспользовался формулой Ганча



Под действием восстановителя изонитросоединение теряло кислород и переходило в оксим



Оксим можно выделить из реакционной смеси, если добавить к ней избыток соды. Если же подвергнуть ре-



акционную смесь перегонке с водяным паром, то оксим при кипячении с водой даст кетон или альдегид.

По разработанной Коноваловым реакции можно было получать кетоны и альдегиды и из самих нитросоединений, но в этом случае процесс происходил медленнее, чем при восстановлении солей. Михаил Иванович предполагал, что здесь устойчивая форма нитросоединения переходит в оксим не непосредственно, а через нитрозосоединение, образование которого является первой стадией восстановления.

Изложенный выше способ мог служить и для получения ароматических альдегидов из соответствующих углеводородов. Пользуясь им, Коновалов приготовил альдегиды из мета- и пара-ксилолов, мезитилена и мета-трет-бутилтолуола [74]. Все эти альдегиды были пронитрованы в ядро. При этом оказалось, что во всех случаях, кроме пара-толуилового альдегида, нитрогруппа становилась в орто-положение к альдегидной группе, если мета-положение было занято органическим радикалом.

Приготовленные Коноваловым три орто-нитроальдегида под действием ацетона и щелочи переходили в гомологи индиго — диметилиндиго, тетраметилиндиго и диметилди-трет-бутилиндиго. Михаил Иванович предложил способ окраски шерсти и бумаги, состоявший в пропитке их раствором нитроальдегида в ацетоне и последующем кратковременном выдерживании в слабом растворе щелочи.

Разрабатывая способ перехода от нитросоединений к производным индиго, Коновалов надеялся способствовать созданию производства этого ценного красителя на основе продуктов, получаемых из русской нефти [4, с. 42]. Способ Коновалова не был использован технически, однако это не уменьшает научного значения его работы.

Среди других работ Коновалова по исследованию нитропроизводных следует назвать получение им солей нитросоединений с азотистыми основаниями. Первое сообщение об этом он сделал в начале 1899 г. [75]. Затем работа была на некоторое время остановлена вследствие перехода Коновалова в Киевский политехнический институт, однако там он сразу же продолжил ее и уже в конце 1899 г. подготовил к опубликованию статью, посвященную этому вопросу [76]. В статье говорилось о способах получения солей нитросоединений и о воз-

возможности разделения нитросоединений различных типов).

Михаил Иванович установил, что аммонийные соли первичных и вторичных нитросоединений получаются при обменном взаимодействии калиевых или натриевых солей с хлористым аммонием. Они меньше растворимы, чем соли натрия и калия, и легко кристаллизуются. Следовательно, при помощи избытка концентрированного раствора  $\text{NH}_4\text{Cl}$  можно выделять аммонийные соли нитросоединений из растворов солей щелочных металлов.

Другим способом получения аммонийных солей является взаимодействие нитросоединений со спиртовым раствором аммиака. Коновалов установил, что фенилированные нитросоединения образуют в этой реакции твердые соли, причем реагируют до конца с большим выделением тепла. Первичные нитросоединения жирного ряда слабо реагируют со спиртовым раствором аммиака, а вторичные жирные нитросоединения совсем не вступают в эту реакцию. Пользуясь этими свойствами, можно отделить друг от друга некоторые типы первичных и вторичных соединений, в частности первичные фенилированные и вторичные жирные нитросоединения.

Коновалов нашел также, что пиперидин энергично реагирует со всеми фенилированными нитросоединениями, в то время как все остальные нитросоединения реагируют неполно и медленно даже с избытком пиперидина. Поэтому с помощью пиперидина можно очистить все другие нитросоединения от примесей фенилированных продуктов нитрования.

Многokrратно проводя реакции нитрования, Михаил Иванович заметил, что, чем энергичнее взаимодействует углеводород с азотной кислотой, тем больше образуется продуктов дальнейшего замещения нитрогруппой. Наряду с мононитросоединениями образуются динитросоединения, причем количество их тем больше, чем выше температура нагревания, чем крепче кислота и чем дольше ведется реакция. Поэтому при желании можно направлять реакцию в сторону образования динитросоединений прямо из углеводородов или же получать их нитрованием мононитросоединений. Для этого нужно поднять температуру на  $\sim 10^\circ$  и увеличить концентрацию кислоты (до уд. веса 1,155).

Для отделения моно- от динитросоединений Коновалов предложил несколько способов. В том случае, если

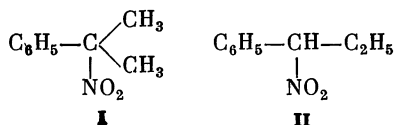
мононитропродукт кипит при обычном давлении без разложения и при температуре не выше  $180^{\circ}$ , его можно удалять из смеси с динитропродуктом отгонкой с дефлегматором. Еще надежнее производить фракционирование под уменьшенным давлением. При очень низком давлении можно перегонять и динитропроизводные. Мононитропродукты можно отделять от динитропродуктов перегонкой с водяным паром, с которым последние обычно очень мало летучи. Можно также пользоваться разницей в растворимости моно- и динитропродуктов в органических растворителях, так как динитросоединения часто гораздо хуже растворимы в диэтиловом и особенно в петролейном эфире, чем мононитросоединения. Если динитропродукты представляют собой твердые кристаллизующиеся вещества, то указанные растворители легко осаждают их из смеси с мононитропроизводными [31]. Эти методы разделения продуктов нитрования широко используются в химической практике.

Коновалов получил натриевые соли третичных нитросоединений; изучая их свойства, он установил, что при перегонке в вакууме они переходят в непредельные углеводороды [77, 78]. В 1905 г. он начал работы по изучению полиметилениминов, которые были получены в его лаборатории в Киевском политехническом институте из диаминов, приготовленных восстановлением динитросоединений [79]. В 1906 г. он опубликовал результаты исследования физических свойств динитросоединений, полученных при нитровании углеводов с двумя изопропильными группами [40, с. 951—955].

### **Реакции в присутствии галогенидов алюминия**

Для работ по нитрованию боковых цепей ароматических углеводов Коновалову приходилось получать некоторые вещества по методу Фриделя — Крафтса (алкилированием ароматических соединений алкилгалогенидами в присутствии галогенидов алюминия). Эта реакция, предложенная в 1877 г. [80], не была еще достаточно хорошо изучена, и Михаил Иванович очень скоро убедился, что при помощи метода нитрования можно установить некоторые закономерности реакции алкилирования, и прежде всего сопровождающих ее процессов изомеризации.

В 1894 г. в лаборатории Московского университета студент Брик под руководством Коновалова получал изопропилбензол из бензола и нормального бромистого пропила в присутствии  $\text{AlCl}_3$  [81]. На основании литературных данных Коновалов считал, что в данном случае должен получиться именно изопропилбензол вследствие происходящей в процессе реакции изомеризации. Продукт реакции подвергся нитрованию, и в результате были получены два соединения — фенилдиметилнитрометан (I) и фенилэтилнитрометан (II)



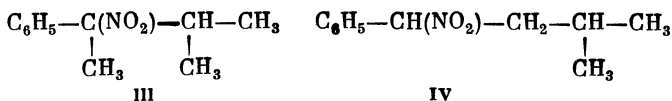
Таким образом Коновалов установил, что при получении изопропилбензола в данных условиях не происходит полной изомеризации нормальной пропильной группы в изопропильную. Проанализировав литературу по этому вопросу, он пришел к выводу, что в результате реакции всегда получались смеси пропила- и изопропилбензолов, которые не удавалось разделить и идентифицировать по отдельности. С помощью метода нитрования задача идентификации подобных углеводородов решалась очень просто, так как вторичное нитросоединение можно было легко открыть в продуктах нитрования, пользуясь реакциями с едким кали, хлорным железом и азотистой кислотой. «Таким образом, — писал Михаил Иванович в 1894 г., — одно из предположений, высказанных мною в выводах моей работы „Нитрующее действие азотной кислоты на углеводороды предельного характера“, — о возможности применять метод нитрования для решения структурных вопросов — теперь оправдывается на деле. . . Ввиду всего вышесказанного мною предпринимается исследование изомеризации при синтезе углеводородов по методу Фриделя в зависимости от температуры, относительных количеств реагирующих веществ, строения жирного радикала, от его величины и т. д.» [81, с. 205].

В 1895 г. Коновалов сообщил о результатах исследования превращений четырех радикалов: нормального хлористого пропила, бромистого пропила, хлористого изобутила и хлористого ментила. Во всех случаях проводилось алкилирование бензола в присутствии хлористого

алюминия [82]. Было установлено, что при температуре ниже 0° из бензола и нормального хлористого пропила получается только нормальный пропилбензол, т. е. в процессе реакции не происходит изомеризации; при 0° и более высокой температуре (до температуры кипения бензола) получается смесь пропил- и изопропилбензола, свидетельствующая о том, что в данных условиях происходит изомеризация, которая, однако, не идет до конца. С бромистым изопропилом при кипячении смеси получался только изопропилбензол (изомеризация отсутствовала), в то время как хлористый изобутил изомеризовался очень легко; даже при -18° из него получался только *трет*-бутилбензол. В опытах с хлористым ментилом не наблюдалось размыкания и изомеризации полиметиленового кольца, и в результате реакции был получен ментилбензол — углеводород состава C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>C<sub>10</sub>H<sub>19</sub>.

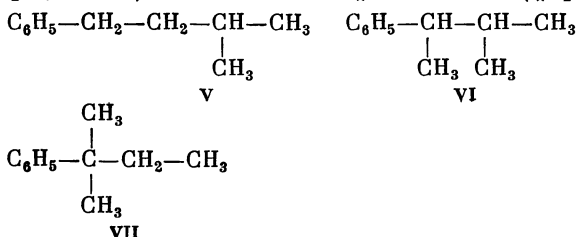
Исследования изомеризации в процессе реакции Фриделя — Крафта были продолжены Коноваловым в химической лаборатории Московского сельскохозяйственного института. В конце 1898 г. он опубликовал две статьи, посвященные этому вопросу. В первой из них, подготовленной совместно с И. Егоровым, он сообщил о синтезе амилбензолов [83]. Это исследование было предпринято с целью изучения влияния величины углеводородного радикала на ход процесса изомеризации.

На основании предыдущих исследований, сравнивая изомеризацию нормального хлористого пропила и хлористого изобутила, можно было сделать вывод, что радикалы с большим молекулярным весом изомеризуются легче и полнее. Чтобы проверить такое заключение, Коновалов решил изучить изомеризацию следующего гомолога, хлористого изоамила, при синтезе амилбензола. В результате нитрования образовавшихся при алкилировании продуктов было получено два нитросоединения — первичное и вторичное, которым Коновалов приписал формулы III и IV



Из продуктов алкилирования было выделено еще одно соединение, которое не давало нитропроизводного с азотной кислотой и, следовательно, содержало четвертичный

атом углерода. Михаил Иванович сделал вывод, что в процессе алкилирования было получено три углеводорода — изоамилбензол (формула V), изопропилметилфенилметан (формула VI) и диметилэтилфенилметан (формула VII)



На основании опытов алкилирования, проведенных при низкой температуре и при температуре кипения бензола, было выведено заключение, что хлористый изоамил изомеризуется не полностью, и в этом он сходен с бромистым пропилом; его особенностью является то, что изомеризация происходит в двух направлениях. Следовательно, полнота изомеризации не зависит от величины молекулярного веса галоидного алкила, а определяется прежде всего строением радикала. «По-видимому, — отмечал Михаил Иванович, — изомеризации способствует присутствие группы СН рядом с галоидной группой» [84, с. 1036].

Во второй статье, датированной 1898 г., Коновалов писал об опытах, поставленных с целью выяснения влияния на изомеризацию галоидного алкила величины молекулы ароматического углеводорода [84]. Для этого он провел синтез бутилтолуола из толуола и хлористого изобутила в присутствии хлористого алюминия. В результате нитрования полученных путем синтеза продуктов образовались только первичные нитропроизводные, что явилось подтверждением полной изомеризации изобутилового радикала в третичный бутиловый радикал. Отсюда Михаил Иванович сделал вывод, что присутствие метильной группы в толуоле не влияет на полноту изомеризации галоидного алкила.

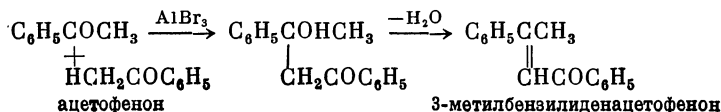
В заключение статьи Коновалов отметил, что указанные в ней факты свидетельствуют о большой способности изобутилового радикала превращаться в третичный бутиловый радикал. Поэтому во всех случаях, когда приходится иметь дело с изобутиловым или аналогичным ему по строению радикалом, следует учитывать возмож-

ность изомеризации, особенно если реакция протекает при высокой температуре.

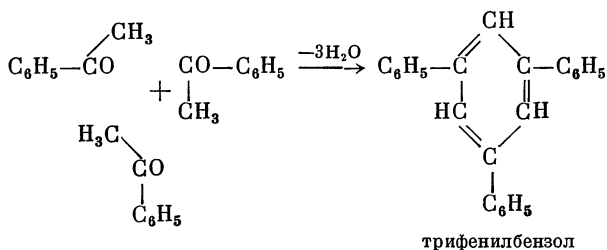
Здесь же он разъяснил, почему в результате окисления *трет*-бутилтолуолов образуется не толуиловая, а бутилбензойная кислота. Раньше это приводилось как пример исключения из правил окисления ароматических углеводородов, в соответствии с которыми под действием окислителя в карбоксил превращается длинная цепь. После исследований Коновалова это исключение стало понятным. Более длинная цепь окисляется в первую очередь потому, что в ней могут содержаться группы  $\text{CH}_2$  и  $\text{CH}$ , связанные с фенилом. Именно на эти группы прежде всего направляется действие окислителей, и в том числе слабой азотной кислоты. Если же в длинной цепи нет связанных с фенилом групп  $\text{CH}_2$  и  $\text{CH}$ , как это имеет место в *трет*-бутилтолуоле, то действие окислителей направляется на связанную с фенилом группу  $\text{CH}_3$ .

В период работы в Киевском политехническом институте Коновалов также обращался к реакции Фриделя — Крафта. В начале 1902 г. было опубликовано предварительное сообщение о его работах по синтезу терпеновых углеводородов с использованием галогенидов алюминия [85]. В сообщении указывалось, что автор проводит исследование ментилбензола, о получении которого сообщалось в 1895 г., а также получил фенилдигидропинен  $\text{C}_6\text{H}_5\text{C}_{10}\text{H}_{17}$  из хлоргидрата пинена и бензола в присутствии  $\text{AlCl}_3$  и несколько комплексных соединений терпенов с  $\text{AlBr}_3$  и  $\text{CS}_2$ . Здесь же Коновалов информировал о своих неудачных попытках применить  $\text{AlBr}_3$  для синтезов в ряду терпенов.

В конце того же года появилась статья Коновалова (совместно со студентом Финогеевым), посвященная исследованию действия бромистого алюминия на кетоны [86]. Авторы попытались синтезировать этилацетофенон из ацетофенона и бромистого этила в присутствии  $\text{AlBr}_3$ , однако вместо ожидаемого продукта получили ненасыщенный кетон состава  $\text{C}_{16}\text{H}_{14}\text{O}$ . На основании изучения свойств этого кетона авторы представили его как 3-метилбензилиденацетофенон и записали процесс его образования следующим образом:



Бромистый этил не принимал участия в процессе, а служил лишь разбавителем, уменьшающим скорость реакции. При повторении реакции с меньшим количеством бромистого этила и при более высокой температуре было получено мало указанного кетона и много высококипящей фракции, из которой выделялся кристаллический трифенилбензол  $C_6H_3(C_6H_5)_3$ . Эту реакцию авторы представили так:



В результате исследования авторы предположили, что при синтезе кетонов по методу Фриделя — Крафтса возможно образование непредельных кетонов и углеводородов, подобных указанным в статье, особенно тогда, когда реакция проводится при высокой температуре и в присутствии больших количеств галогенида алюминия. Поэтому для большинства случаев проведения реакций достаточно брать  $AlCl_3$  в количестве 10% (по весу) от галогенидного алкила. На это Коновалов указывал еще в 1895 г., когда сообщал о получении *трет*-бутилбензола из бензола и хлористого изобутила [41], и в 1899 г. в статье, опубликованной в «Известиях Московского сельскохозяйственного института» [87, с. 190].

В статье отмечалось, что участие бромистого алюминия в реакции заключалось в образовании комплексного соединения с ацетофеноном. Подобный комплекс  $AlBr_3$  с ацетоном уже был получен и изучался в начале 1900-х годов в лаборатории Коновалова. Там проводились также исследования действия  $AlBr_3$  на различные другие кетоны (жирные, циклические и ароматические), изучались вещества, полученные в результате этих реакций и синтезов в ряду терпенов. К сожалению, эти многочисленные работы не были завершены и оформлены в виде статей. Однако изложенные выше результаты опубликованных исследований Коновалова свидетельствуют о том, что ему принадлежит большой вклад



в изучение реакций в присутствии галогенидов алюминия.

Изучая реакцию Фриделя — Крафтса, Коновалов сделал важное открытие — получил ранее неизвестные комплексные соединения бромистого алюминия с бромистыми алкилами и с сероуглеродом. Комплексы галогенидов алюминия с различными органическими соединениями были известны до работ Коновалова. Считалось, что образование таких комплексов представляет собой первую фазу реакций в присутствии галогенидов алюминия. В 1897 г. в процессе лабораторного исследования Коновалов растворил  $\text{AlBr}_3$  в бромистом этилене и добавил к раствору сероуглерод. В результате были получены кристаллы состава  $\text{AlBr}_3 \cdot \text{C}_2\text{H}_4\text{Br}_2 \cdot \text{CS}_2$ , которые при разложении водой давали этиленовый эфир дитиоугольной

кислоты  $\text{CO} \begin{array}{c} \diagup \text{S} \\ \diagdown \text{S} \end{array} \text{C}_2\text{H}_4$ . Проведя аналогичную реакцию

с бромистым этилом, Коновалов получил комплексное соединение состава  $(\text{AlBr}_3 \cdot \text{C}_2\text{H}_5\text{Br})_2 \cdot \text{CS}_2$ ; при взаимодействии с водой оно переходило в диэтиловый эфир дитио-

угольной кислоты  $\text{CO} \begin{array}{c} \diagup \text{S}-\text{C}_2\text{H}_5 \\ \diagdown \text{S}-\text{C}_2\text{H}_5 \end{array}$  [88, 89].

В обоих случаях получалось комплексное соединение, в котором на одну молекулу сероуглерода приходилось два атома брома в органическом веществе, а число молекул бромистого алюминия было равно числу молекул органического бромпроизводного. Уже в первом своем сообщении, посвященном этому вопросу, Коновалов указал, что реакция получения таких комплексов носит, вероятно, общий характер. В аналогичных условиях он проводил реакции с бромистыми пропилом, пропиленом и триметиленом, с бромформом и трибромпропаном, и во всех случаях они протекали аналогичным образом, отличаясь лишь скоростью и количеством выделяемой энергии. Были получены также комплексные соединения сероуглерода с хлористым алюминием и хлористым этиленом, с иодистым алюминием и иодистыми метилом и этилом.

По мнению Михаила Ивановича, эти комплексы заслуживали внимательного изучения. Их состав представлял интерес с точки зрения учения о валентности и вызывал аналогии с неорганическими комплексами. Они

представляли собой первый пример соединений галогенидов алюминия, в которые, кроме последних, входит не одно, а два разных вещества, причем эти вещества вновь не выделялись из комплекса. Поэтому Коновалов провел исследование свойств комплексов (их отношения к другим органическим веществам); он также пытался заменить сероуглерод на другие простые соединения —  $\text{CO}_2$ ,  $\text{CO}$ ,  $\text{SO}_2$  и т. д. Изучение свойств комплексов стимулировалось также тем, что их разложение могло явиться удобным способом получения сернистых соединений, так как в опытах Коновалова выходы эфиров дитиоугольной кислоты были близки к теоретическим.

Второе сообщение Коновалова (совместно с В. А. Плотниковым) об исследовании тройных комплексов галогенидов алюминия было напечатано в конце 1899 г. [90]. В нем говорилось о получении аналогичного соединения с бромформом. Оно имело состав  $\text{AlBr}_3 \cdot \text{CHBr}_3 \cdot \text{CS}_2$  и в отношении взаимодействия с водой отличалось от двух изученных ранее. При реакции с водой образовывались содержащие бром кристаллы, которым авторы предположительно, по аналогии с ранее изученными комплексами, придали формулу бромметиленового эфира дитиоугольной кислоты  $\text{CO} \begin{matrix} \diagup \text{S} \diagdown \\ \diagdown \text{S} \diagup \end{matrix} \text{CHBr}$ .

Сравнивая состав трех комплексов, авторы статьи смогли уточнить сделанный ранее вывод о принципах образования таких соединений, добавив, что при большем, чем два, числе атомов брома в органическом галогенопроизводном два атома брома существенно отличаются от остальных. Только они идут в расчет при составлении комплекса и только они выходят из комплекса при разложении водой. Это правило было подтверждено при изучении свойств комплексных соединений, образованных бромистым этилиденом и трибромпропаном.

В заключение статьи Коновалов сообщил об опытах, проведенных под его руководством студентами Московского сельскохозяйственного института. Они включали получение комплексных соединений бромистого алюминия с сероуглеродом и бромистым водородом, аммиаком и серой, а также вышеуказанных комплексов с органическими галогенопроизводными при условии, когда галоген, связанный с алюминием, отличается от галогена в органической молекуле. Эти исследования были на некоторое

время прерваны потому, что Коновалов покинул Москву и переехал в Киев.

В лаборатории Киевского политехнического института Михаил Иванович продолжил исследования по этой теме. В декабре 1901 г. на XI съезде русских естествоиспытателей и врачей в Петербурге он выступил с докладом, посвященным комплексным соединениям бромистого алюминия [91]. В докладе говорилось, что установленные им общие правила образования таких комплексов еще раз подтвердились на примере полученного в его лаборатории соединения  $AlBr_3 \cdot CBr_4 \cdot CS_2$ . По этим же правилам были образованы два комплекса бромистого алюминия с сероуглеродом и бромом, о которых сообщал В. А. Плотников в статьях, опубликованных в 1901 г. [92].

Здесь же Коновалов высказал предположение о возможных формулах строения для комплекса  $(AlBr_3 \cdot C_2H_5Br)_2 \cdot CS_2$ , отметив, что эти формулы должны различаться для случаев присутствия в комплексах свободных и непредельных радикалов. Дальнейшие исследования в лаборатории Киевского политехнического института были направлены на окончательное выяснение этих формул и на получение комплексов с различными другими углеводородами, но они не были доведены до конца.

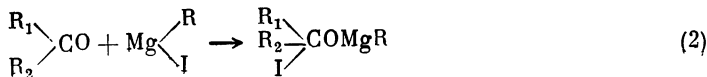
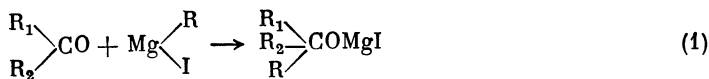
### Магнийорганический синтез

Для исследования взаимодействия спиртов с азотной кислотой Михаилу Ивановичу были необходимы спирты различного строения, и прежде всего третичные. Для их приготовления он воспользовался новым методом магнийорганического синтеза, предложенным в 1900 г. французским химиком В. Гриньяром. С конца 1901 г., не прекращая исследований в других областях, Коновалов включил в круг своих научных интересов изучение реакции Гриньяра. Он успел опубликовать только три статьи по этой теме, которые тем не менее свидетельствуют о значительном вкладе их автора в разработку этого перспективного метода получения различных органических соединений.

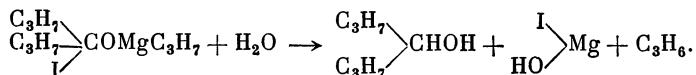
Синтез третичных спиртов взаимодействием магнийорганических соединений с кетонами в то время еще не

был изучен. Коновалов отработал методику проведения этого синтеза и исследовал побочные продукты, образующиеся в процессе протекания реакции [93—95]. Он выделил два главных условия успешного проведения магнийорганического синтеза: все исходные вещества (кетон, галоидный алкил, спирт и магний) должны быть совершенно сухими и все три фазы реакции должны происходить при возможно низкой температуре, лучше всего в одном и том же сосуде. Выходы третичных спиртов при использовании методики Коновалова составляли от 30 до 80% теоретических. Таким способом в лаборатории Киевского политехнического института были приготовлены в 1902 г. диметилизоамилкарбинол, метилэтилбутилкарбинол, трипропилкарбинол [93], в 1904 г. — диметил-, диэтил- и метилэтилбензилкарбинолы и метилэтилизоамилкарбинол [94], в 1906 г. — метилэтилтрет-амилкарбинол [95], причем пять спиртов — метилэтилбутилкарбинол, трипропилкарбинол, диэтилбензилкарбинол, метилэтилизоамилкарбинол и метилэтилтрет-амилкарбинол — были получены впервые.

Уже в первых своих синтезах с помощью магнийорганических соединений в 1902 г. Коновалов обратил внимание на то, что среди побочных продуктов реакции (главным образом непредельных углеводородов, галоидных алкилов и продуктов их уплотнения) часто находится вторичный спирт, соответствующий взятому кетону: дипропилкетон переходил в дипропилкарбинол [93]. При синтезе третичного спирта из иодистого изопропила и дипропилкетона последний также переходил в дипропилкарбинол. Восстановление кетона в спирт происходило в большой степени (а иногда и полностью) в том случае, если реакция проводилась при высокой температуре. Михаил Иванович был первым, кто обнаружил восстанавливающее действие магнийорганических соединений, и он же предложил объяснение такого хода реакции [93, с. 30]. По его мнению, реакция между кетоном и магнийорганическим соединением может идти в двух направлениях



Продукт, образовавшийся по первой реакции, при взаимодействии с водой превращается в третичный спирт. Продукт второй реакции может восстанавливаться в момент взаимодействия с водой и переходить во вторичный спирт. В частности, для случая образования дипропилкарбинола из дипропилкетона и иодистого пропила реакция записывается следующим образом:



После опубликования первой статьи Михаил Иванович продолжил изучение реакций магнийорганического синтеза. В 1903 г. он установил, что процесс, аналогичный изложенному выше, происходит и при синтезе вторичных спиртов; при этом побочным продуктом являются первичные спирты. При синтезе третичных спиртов из кетонов и хлористого бензила он впервые отметил образование бензилового спирта, т. е. спирта, соответствующего галоидному алкилу. Это же явление он наблюдал в реакциях с бромистым изоамилом и бромистым и иодистым ментилом, указав, что оно имеет место в тех случаях, когда образование магнийорганического соединения идет медленно [94].

В 1904—1905 гг. Михаил Иванович совместно с учениками продолжал исследования в области магнийорганического синтеза. В работах принимали участие студенты Киевского политехнического института Андржейкович, Кондрацкий, Маневский, Миллер, Орлов, Тимченко, Фотиев, Хомяк и Шапиро. В статье, опубликованной в 1906 г., содержались сведения о новом синтезированном спирте метилэтил-*грет*-амилкарбиноле и о продолжении исследований аномального протекания процессов магнийорганического синтеза.

\* \* \*

В рамках данной главы невозможно подробно рассказать обо всех научных работах М. И. Коновалова\*. Кроме перечисленных выше исследований, составивших основные направления деятельности ученого, им были выполнены и другие работы, среди которых следует от-

\* Список научных работ М. И. Коновалова см. [4, с. 67—70; 96].

метить разработку методик восстановления спиртов иодистым водородом и получения углеводов по реакциям Вюрца и Вюрца—Фиттига (1899 г.) [87], а также методики восстановления оксимов в амины металлическим натрием в спиртовом растворе (1900 г.) [97]. В 1899 г. он предложил способ получения непредельных углеводов из спиртов нагреванием с разбавленной серной кислотой и приготовил таким образом камфен из борнеола и ментен из ментола [98]. В том же году при изучении нитрования в открытых сосудах он сконструировал специальную мешалку для перемешивания реакционной смеси, содержащей кислоту. Мешалка применялась в тех случаях, когда процесс проводился при кипячении для избежания неравномерного кипения и увеличения поверхности соприкосновения углеводов с азотной кислотой. Она представляла собой стеклянную палочку, загнутую на конце в виде крючка. На этом крючке одной-двумя петлями укреплялись платиновая проволочка, на концы которой напаявались стеклянные шарики [31, с. 62]. Впоследствии Михаил Иванович пользовался этой мешалкой не только при проведении реакции нитрования, но и во многих других случаях.

В 1903 г. в лаборатории Киевского политехнического института была получена и исследована *трет*-бутилтолуиловая кислота [99]. В 1905 г. Михаил Иванович (одновременно с Г. Хониным) синтезировал новый изомер гептана — симметричный тетраметилпропан  $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2\text{CH}(\text{CH}_3)_2$  [100]; в том же году в его лаборатории был впервые приготовлен 1,1-дифенилпропан [101]. В 1906 г. Коновалов изучил свойства дегидрокамфениловой кислоты и ее производных (хлорангидрида, амида, этилового эфира), которые ранее не были получены [102].

Однако главной целью научной деятельности Коновалова было изучение реакции нитрования. Эти исследования принесли ему мировую известность, в них он достиг наиболее глубоких результатов. «Сравнительно редко брался Михаил Иванович за исследования, не имеющие прямого отношения к его главной цели, причем все же в большинстве случаев исследования эти вызывались нуждами его главной работы и таким образом находились в косвенной связи с ней», — писал А. Е. Чичибабин [4, с. 30]. Коновалов подверг нитрованию более 50 химических соединений и получил более 100 нитропроизвод-

ных. Восстановлением нитросоединений он приготовил свыше 50 аминов, получил из них около 200 солей, определил их физико-химические константы [103, с. 113, 114]. После его смерти в Киевском политехническом институте осталось несколько сотен образцов химических препаратов, составивших специальную коллекцию [104, с. 1501]. Созданное им направление в органической химии — изучение реакции нитрования и ее применение для исследований и превращений углеводов — получило широкое развитие и новые ответвления в трудах его последователей.

Проведение многочисленных исследований потребовало большого и упорного труда. «Всякий, кто знаком с лабораторными занятиями, знает, как часто бывают поводы для огорчений, — писал Н. Я. Демьянов. — Не оправдывающие ожиданий результаты опытов, взорвавшиеся трубки, неудавшиеся случайно анализы, следуя друг за другом, могут нарушить душевное равновесие и спокойного человека. Но Михаил Иванович почти никогда не унывал от химических неудач и совершенно спокойно принимался за повторение неудавшихся экспериментов» [4, с. 42]. Преданность науке, талант экспериментатора, увлеченность исследовательской работой, трудолюбие, настойчивость в достижении цели — сочетание этих качеств позволило Коновалову, несмотря на большую загруженность педагогической, а в Киевском политехническом институте и административной работой, выполнить за относительно короткое время своей научной деятельности (продолжавшейся 22 года) большое число исследований, сыгравших исключительно важную роль в развитии органической химии. Широкий кругозор, большая научная эрудиция Коновалова в значительной мере способствовали успеху его исследований. Кроме фундаментальных открытий, в опубликованных им статьях содержится множество оригинальных идей, многие из которых были разработаны лишь после его смерти другими учеными. Все это дает основания поставить имя М. И. Коновалова в один ряд с именами крупнейших представителей отечественной и мировой химической науки.

### Педагог

В предыдущей главе мы познакомили читателя с научной деятельностью М. И. Коновалова. А теперь мы обрисуюем его педагогическое творчество. Именно творчество — ведь Михаил Иванович был педагогом-новатором, педагогом-реформатором. Его занятия отмечены печатью поиска новых, все более совершенных методов преподавания химии.

Мы знаем, что Коновалову после получения степени кандидата естественных наук было поручено исполнение обязанностей лаборанта в Московском университете. Вот с него мы и начнем обзор его педагогической деятельности.

#### Московский университет

Осенью 1884 г. Коновалов начал свою педагогическую деятельность. Он вел практические занятия по количественному анализу. Вчерашний студент часто говорил своим первым ученикам: «Совсем уже позабыл все, чему меня здесь когда-то учили». Но это говорилось только от излишней скромности. На самом деле молодой лаборант прекрасно знал все операции как весового, так и объемного анализа, так что, по мнению его студентов, «и наиболее опытный преподаватель во всем уступил бы Михаилу Ивановичу» [1, с. 5]. Уже с первых занятий Коновалова отличала своеобразная манера ведения лабораторного практикума — он не стеснялся обращаться к литературе и студентов приучал к этому. Разъяснял все, что в учебных пособиях излагалось недостаточно ясно, вносил необходимые изменения и делал собственные дополнения. Михаил Иванович не ограничивался только общепринятыми учебниками. И ему самому, и его ученикам приходилось в процессе лабораторных занятий пользоваться справочниками, специальными монографиями и даже жур-

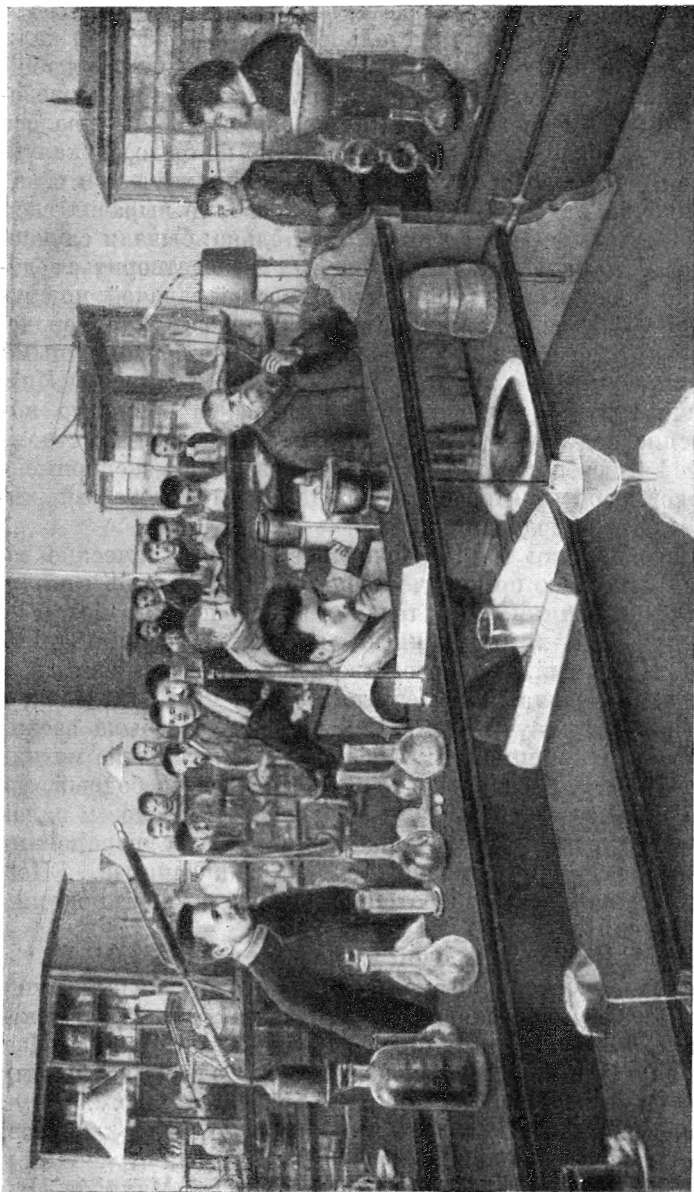


нальными статьями. Так молодежь приобщалась «к настоящей науке».

Михаил Иванович пристально следил за работой каждого студента. От его зоркого взгляда не ускользал любой промах, он сразу же замечал допускаемую при проведении опыта небрежность. На это, конечно, указывалось студенту, обращалось его внимание, но не было, пожалуй, случая, чтобы лаборант при этом его упрекнул или в какой-нибудь, даже самой деликатной, форме выразил свое неудовольствие. И вот что примечательно: бывали случаи, когда Михаил Иванович готов был удовлетвориться довольно точно выполненной аналитической задачей, но студент по собственной инициативе задачу все-таки переделывал и радовал своего руководителя еще более точными результатами. Что же побуждало учеников Михаила Ивановича тратить драгоценное студенческое время на повторение подчас трудоемкой работы? Только одно: стремление в совершенстве овладеть навыками экспериментальной работы, чтобы стать подлинными мастерами химического исследования.

Впоследствии М. И. Коновалов вел практические занятия не только по количественному анализу, но и по органической химии. «Как только мы перешли к работам по органической химии, — писал в своих воспоминаниях В. П. Ижевский, — руководство вошло в обязанности Михаила Ивановича, и мы считали его, а не В. В. Марковникова, своим учителем. В сущности, это была весьма счастливая комбинация: глубоко демократичный, мягкий до нежности, бесконечно терпеливый, всегда бодрый, увлекающий за собой Михаил Иванович Коновалов и рядом с ним — строгий, взыскательный, со старыми дворянскими привычками и нетерпеливый В. В. Марковников... Первый увлекал всю лабораторию вперед, второй подгонял ее» [1, с. 5].

А. М. Беркенгейм, один из первых учеников М. И. Коновалова, работавший вместе с ним после окончания университета в лаборатории органической и аналитической химии, описал, как протекал рабочий день Михаила Ивановича: «Он приходил в лабораторию одним из первых, если не самым первым, и тотчас брался за дело... Он успевал уже все закончить, что ему надо было для своей работы, когда появлялись студенты. Каждый студент приходил в маленькую лаборантскую комнату Михаила Ивановича... рассказать о результатах вчерашней вечерней



*Лаборатория органической химии Московского университета (1880-е годы)*

работы и каждый обращался к нему — кто с просьбой показать, как запаивать трубки, кто с просьбой выдуть шарик, выдать то или другое вещество, перевести что-нибудь с английского, научить, как дефлегмировать или перегонять при уменьшенном давлении, как вести сожжение и т. д. И каждый уходил удовлетворенным, часто, впрочем, уходил из лаборантской не один, а вместе с Михаилом Ивановичем туда, куда студенту было нужно: в комнату для сожжения, в комнату для запаивания трубок или в материальную, или в библиотеку... Никогда от него не дождешься отказа, и никогда при этом он не торопился: все делал с толком и основательно... Всякий получал от Михаила Ивановича на любой вопрос ясный ответ; если же он затруднялся ответить, то, нисколько не смущаясь, шел со студентом в лабораторную библиотеку, рылся в литературе вместе с ним и находил ответ... Непосредственные отношения Михаила Ивановича к студентам были всегда серьезные, и при всем том никогда почти улыбка не сходила с его лица. Студенты любили, ценили и уважали своего руководителя, но никогда он не добивался у них дешевой популярности» [2, с. 33—34].

А. М. Беркенгейму мы обязаны и очень интересными воспоминаниями о дискуссии, возникшей однажды среди лаборантов Марковникова: нужно ли опекать студентов или же, наоборот, предоставлять им полную самостоятельность при выполнении экспериментальных работ.

«Взгляды наши, — писал Беркенгейм, — разошлись. Одни из нас держались того убеждения, что надо следить за каждым шагом каждого студента, исходя из предположения, что большинство из студентов не сладят с делом без такого бдительного руководства, что в особенности начинающие не разберутся в том, что очень важно и, например, при изучении качественного анализа главную цель найдут только в овладении искусством производить анализ, а не в том, чтобы научиться еще и правильно, химически мыслить.

Другие из нас находили, наоборот, что так вести себя по отношению к студентам не следует: отнимая у нас все наше время и лишая нас возможности вести свою собственную научную работу, такое отношение к студентам в то же время вредно для них самих, отучая их от самостоятельности. Если кто из студентов заинтересуется наукой, он сам будет искать ответы на возникающие у него в голове вопросы; если же он затруднится или не найдет

этого ответа, он придет к своему лаборанту, и тут лаборант должен быть к его услугам.

Михаил Иванович держался середины и скорее ближе к первому из этих мнений, чем ко второму, и своей деятельностью являл разительный пример того, что такая середина, такое сочетание возможны. Он основательно руководил занятиями своих учеников-студентов и в то же время успевал вести и собственные работы и заявить себя едва ли не лучшим русским химиком нашего времени» [2, с. 35—36].

И действительно, Михаил Иванович, как педагог высокой квалификации, гармонично сочетал оба подхода к преподаванию химии. Он «не стоял над душой у студента», предоставляя тому возможность самостоятельно работать; в то же время он прекрасно понимал, что студенту, особенно начинающему, нередко трудно бывает обойтись без помощи лаборанта, и поэтому ответственные манипуляции производились обычно в его присутствии.

Как уже упоминалось, в декабре 1887 г. М. И. Коновалов был «принят в число приват-доцентов Московского университета для преподавания химии».

В течение ряда лет он читал студентам естественного отделения физико-математического факультета курс «Органическая химия (ароматический ряд)», а также несколько специальных курсов органической химии, в том числе и такие, как «Теория химического строения» [3], «Способы определения строения органических соединений» [4] и «Методы превращения органических соединений в связи с их строением» [5]. В 1892—1894 гг. Михаил Иванович читал также и специальный историко-химический курс «Очерк развития химии за последние сто лет» [6]. И, наконец, студентам математического отделения он читал курс общей химии.

В лице М. И. Коновалова перед аудиторией выступал лектор, которому были совершенно чужды обычные ораторские приемы. В его лекциях отсутствовала колоритность изложения, не замечался и эмоциональный подъем лектора. В аудитории звучала спокойная, быстрая речь — «чисто ярославская скороговорка». Если лекциям Михаила Ивановича не был присущ «блеск слова», то зато они отличались «блеском мысли». Ясность и логичность — вот сжатая характеристика его лекционного мастерства, вот чем он покорял слушателей. С предельной ясностью излагались «самые замысловатые научные истины», слож-



*Профессора и преподаватели естественного отделения физико-математического факультета Московского университета (во втором ряду третий слева М. И. Коновалов)*

нейшие теоретические проблемы. Логичность выводов, формулируемых лектором, представлялась аудитории с полной определенностью, с исчерпывающей убедительностью. Слушатели, которые с большим вниманием относились к каждому слову Михаила Ивановича, покидали его лекцию с сознанием того, что они «повзрослели» — обогатились ценными знаниями, узнали много такого, чего не найдешь в учебниках.

С течением времени педагогическое мастерство М. И. Коновалова возрастало. И к концу его пребывания в Московском университете он пользовался большим авторитетом в преподавательских кругах как опытейший методист. Он охотно передавал свой опыт молодым лаборантам, делился с ними своими мыслями о наилучших способах преподавания химии. По общему признанию, Михаил Иванович являлся одним из наиболее видных университетских педагогов, к мнению его внимательно прислушались на физико-математическом факультете.

## Частное женское учебное заведение

Нам известно, что М. И. Коновалов сразу же после окончания университета, осенью 1884 г., взялся за преподавание физики и естествознания в женском учебном заведении О. А. Виноградской.

И вот первый урок, первые ученицы... Но если бы кто-нибудь присутствовал на этом уроке, он не поверил бы, что его ведет учитель, впервые переступивший порог класса. Впечатление было бы совсем, совсем другое — в классе опытный педагог, не только хорошо знающий свой предмет, но и умеющий его преподносить, умеющий пробудить мысль, заставить задуматься над процессами, протекающими в природе. Уже с первых уроков можно было уверенно заключить, что Михаил Иванович педагог по призванию, педагог по своей природе.

Молодой учитель тщательно готовился к урокам, обдумывал, какие именно методические приемы будут способствовать наилучшему усвоению учебного материала. Никакой импровизации на уроке; все его детали заранее продуманы, все было взвешено и учтено. Даже на гимназических уроках Михаил Иванович не считал возможным обойтись без демонстрации опытов. Он был убежден, что, преподавая естественные науки, нельзя ограничиваться только рассказом, нужен и показ.

В воспоминаниях О. А. Виноградской мы находим весьма красочное описание педагогического творчества М. И. Коновалова в ее учебном заведении: «Когда я сообщила ему, что заведение молодое, второй год существует, мало у меня пособий, он на минуту задумался, окинул быстрым взглядом более чем скромную обстановку комнаты, где я его принимала, и скороговоркой как-то бросил: „А Вы не горюйте: и тут попробуем, что можно будет сделать; я ведь не поклонник больших физических кабинетов; кое-что приобретем, а то попробуем и сами сделать — все со временем устроится...“.

На следующий день я с нетерпением прислушивалась к звонкам, опасаясь, что Михаил Иванович опоздает, забудет, сконфузится на первом уроке. Минута в минуту позвонил Михаил Иванович. Он был в стареньком костюмчике, с пятнами от химических реактивов, как и накануне; но меня поразило, что он словно весь как-то раздался со времени нашего свидания.

Спокойно и уверенно вошел Михаил Иванович в класс и сказал: „Сегодня я познакомлю вас с новой наукой — физикой. Вы еще не знаете ее по имени, а практически давно с ней знакомы“. И тут же необыкновенно просто и ясно стал излагать сущность науки на ряде примеров из окружающей учащихся действительности. Окончив теоретическую часть, он сказал: „Это вам всем еще лучше уяснится на опытах, мы с вами несколько опытов сейчас сделаем и повторим все, что я говорил“. Я только что встала, чтобы спросить, где же будут опыты, что для них нужно, как увидела, что Михаил Иванович быстро шарит по своим карманам и скоро-скоро вытаскивает из них и один за другим ставит ряд баночек, пузыречков. Он начал „худеть“. Вот из кармана появляется вслед за этим и маленькая спиртовая лампочка и пузырек со спиртом; ничего не забыл, даже спички принес и таганок и подставку, все маленькое, самое простое, но тут все налицо, ничего не забыто. В миг закипела работа, в импровизированной крошечной лаборатории один за другим стали делаться опыты. Заблестели глаза у девочек, вытянули они шеи, жадно следя за происходившим на столе. Урок прослушан был с неослабевающим вниманием. Я поняла, что нашла то, что искала, нашла „душу живую“.

Вообще преподавание Михаила Ивановича носило печать глубокой оригинальности и рисовало его как выдающегося педагога. Одним из оригинальнейших приемов его были постоянные беседы с учащимися по вопросам вне курса: например, ответит ученица урок, а Михаил Иванович тотчас предлагает объяснить какое-либо явление, постоянно наблюдаемое учащимися, нередко такое, которое на первый взгляд как бы противоречит какому-либо основному физическому закону. При этом во всем блеске выказывалась находчивость Михаила Ивановича и его удивительное остроумие и изобретательность. Ученицы очень любили эти беседы и ценили их.

Сам „герой духа“, Михаил Иванович умел будить дух учащихся, развить их любознательность, умственную пытливость и, наконец, учить их наблюдательности — самому дорогому, что может дать школа. Нередко уроки молодого учителя превращались в сплошную, непринужденную, живую беседу с учащимися. Удивительная простота, ласковость, ровность делали то, что ученицы всегда охотно обращались к Михаилу Ивановичу за разрешением своих сомнений и сами, бывало, заготовляли ему вопросы. По-

нятно, что такое преподавание не могло не приносить самых блестящих результатов; самым дорогим из них была удивительная сознательность ответов учащих того времени» [1, с. 6—7].

Эскизные зарисовки Коновалова-учителя, сделанные О. А. Виноградской, убедительно показывают, что педагогическая деятельность Михаила Ивановича с самого ее начала может быть действительно охарактеризована емким словом — творчество. Да, творчество. И в этом мы сможем в дальнейшем многократно убедиться.

М. И. Коновалов преподавал в женском учебном заведении многие годы и не расстался со своими юными ученицами и тогда, когда взял на себя преподавание химии на Высших женских курсах — так называемых Коллективных уроках.

### **Коллективные уроки Московского общества воспитательниц и учительниц**

80—90-е годы прошлого столетия вошли в историю нашей страны как период жесточайшей реакции. После восшествия на престол императора Александра III в деревне бразды правления находились в руках земских начальников, а в городе свирепствовали царские чиновники всех рангов — «погромщики по убеждениям».

Русская высшая школа находилась в железных тисках бюрократической опеки. С особой неприязнью власти относились к очагам высшего женского образования. Так, по их распоряжению в 1889 г. в Москве были закрыты навсегда Лубянские высшие женские курсы. Но энтузиасты женского образования не могли с этим примириться. Московскому обществу воспитательниц и учительниц удалось в 1890 г. организовать Коллективные уроки. Под этим названием маскировались Высшие женские курсы с двумя факультетами — историческим и естественно-математическим.

Почти с первых же месяцев существования Коллективных уроков М. И. Коновалов преподавал все химические дисциплины. Он один читал лекции по неорганической, органической и теоретической (физической) химии. Величайшая заслуга Михаила Ивановича заключалась в том, что благодаря его поистине титаническим усилиям удалось довольно скоро наладить практические занятия



по химии, и не только наладить, но и вести их на достаточно высоком педагогическом уровне. «Если мы не ошибаемся, — писал А. Н. Реформатский, — ни в одном высшем учебном заведении в России до него не было таких занятий по общей (неорганической) химии. Московский университет ввел их только в самые последние годы и то в сравнительно скромной форме» [7].

В течение первых нескольких лет так называемой «химической лаборатории» пришлось неоднократно менять свой адрес. «Переезды свои, — писал М. И. Коновалов в своем «Очерке истории преподавания химии на Коллективных уроках», — лаборатория могла совершать без больших затруднений. Ее инвентарь первые годы был очень несложен: около десятка маленьких металлических штативов, оставшихся в наследство от Лубянских женских курсов, наполовину изломанных и во всяком случае видавших виды, несколько штук полуразвалившихся деревянных штативов, несколько проржавевших медных бань, около 60 штук пробирных цилиндров, десятка два реактивных склянок, с десятков колб и стаканов — вот почти и все имущество. Это имущество слушательницы и переносили на своих руках, как в сказке дочери волшебницы — свои складные домики» [8, с. 2].

Несмотря на весьма неблагоприятные условия, слушательницы Коллективных уроков работали, по словам Коновалова, «с таким усердием и рвением, какое не всегда встретишь и в самых лучших по своей обстановке химических лабораториях» [8, с. 1].

Наконец-то после долгих мытарств химической лаборатории Коллективных уроков удалось перейти на оседлый образ жизни: было найдено в здании бывшего театра постоянное помещение для практических занятий по всем естественным наукам, в том числе и по химии. В этом же помещении, состоящем из двух комнат, читались лекционные курсы.

Под руководством Коновалова на лабораторных занятиях по неорганической химии проводились главным образом такие опыты, которые способствовали усвоению основных химических понятий. Многие из них носили количественный характер и были нацелены на то, чтобы учащиеся приучались к пониманию химических величин. К таким опытам относились, в частности, следующие:

1. Установление состава воды синтезом ее из окиси меди и водорода.

2. Определение веса литра воздуха как основы для определения удельных весов газов и паров.

3. Определение молекулярного веса хлора и брома.

4. Установка формулы сернистого газа (попутно — его свойства с получением медного купороса и определение кристаллизационной воды в нем).

5. Определение эквивалентов цинка, олова, натрия, двуокиси углерода, хлора, серной и других кислот.

«В бедной лаборатории Коллективных уроков, — указывал Коновалов, — удалось впервые... в России испытать пользу такого рода занятий... Не говоря уже о конкретном усвоении основ общей химии, эти занятия давали хорошую подготовку для занятий качественным анализом» [8, с. 5].

При проведении работ количественного характера слушательницам нельзя было, конечно, обойтись без весов и измерительных цилиндров. «В первые годы, — писал Михаил Иванович, — работали со старыми весами, которые были даны на временное пользование университетской лабораторией, где они за негодностью много лет стояли в числе рухляди на шкафу. Эти весы могли вывести из терпения самого спокойного человека своим непослушанием: то не сдвинешь рукоятки арретира, то поднятое коромысло не хочет опуститься на подставку для призмы, то чашки бьются о столб с коромыслом и т. д. Молодые работницы, однако, терпеливо сидели над ними и, лишь натерпевшись, обращались к преподавателю со словами: „Не выходит: я что-то испортила, помогите!“» [8, с. 2].

Это красочное описание страданий слушательниц, причиняемых работой с «инвалидными» весами, Коновалов дополнил мастерски нарисованной картиной жалкого состояния всего оборудования химической лаборатории Коллективных уроков — этих по существу Высших женских курсов, находившихся не в глухой провинции, а в первопрестольной столице царской России: «Вместо вытяжных шкафов пользовались эстрадой для кафедры, придвигая ее к топящемуся камину... В первые годы к деревянным и металлическим штативам, иногда к книгам, обрубкам дерева, к поленьям и т. д. колбы и реторты привязывались веревочками; тем же способом холодильники прикреплялись к ножкам табуреток или стульев. Оригинальный вид принимала мебель в таком наряде! Все напоминало как бы пародию на благоустроенные химические лаборатории» [8, с. 4—5].

Наблюдая с горечью из года в год невероятные усилия слушательниц Коллективных уроков, затрачиваемые на выполнение программы лабораторных работ по химии, Коновалов усиленно подчеркивал, что надо «устраивать лаборатории, дабы не тратилось столько молодых, дорогих сил на преодоление ненужных трудностей, дабы стремящийся к чистому знанию с таким бескорыстием и такой любовью — хотя бы и слабый — пол находил удовлетворение этим законным стремлениям на славу отечества великого Ломоносова» [8, с. 7].

Практические занятия по неорганической химии проводились Коноваловым в течение шести месяцев один раз в неделю (а иногда и два раза) по четыре часа, обыкновенно вечером, бывали случаи, что и до двенадцати часов ночи и даже позже. В воспоминаниях З. В. Кикиной — одной из первых слушательниц Коллективных уроков — мы находим описание атмосферы этих занятий: «После длинного трудового дня, после 2—3-часовой лекции, прочитанной, кроме того у нас, Михаил Иванович бывал так же ровен и ласков в обращении со всеми. Как и всегда, на него, казалось, не действовали ни труд, ни усталость. Мы же часто нервничали, раздражались неудачами и трудностями налаживания приборов при совсем неблагоприятной обстановке лаборатории Коллективных уроков. «Михаил Иванович, — раздаётся, бывало, то из одного, то из другого угла, — ничего не выходит». — «Сейчас, сейчас, сударыня, и к Вам приду», и он, не уставая, переходил от группы к группе, и скоро опытная рука налаживала дело, упавшая было энергия подымалась у работавших. Занятия иногда затягивались далеко за полночь, и последним обыкновенно уходил Михаил Иванович» [9, с. 55—56].

Для полноты картины познакомим читателя и с воспоминаниями уже не ученицы Михаила Ивановича, а одной из деятельниц Общества воспитательниц и учительниц: «И любили же его ученицы. Часто мне приходилось от них слышать, что Михаил Иванович для них не профессор, а просто отец родной. Они шли к нему со всеми недопониманиями, и он не уставал объяснять и отвечать. И, однако, если случалось, что вопрос почему-либо заставлял его неподготовленным, он так же просто, как всегда, говорил: «Нет, я этого не знаю, подождите!». И авторитет его был непоколебим, и доверие к нему безгранично» [10, с. 49].

К лабораторным работам допускались только те слушательницы, которые предварительно сдавали так называемую репетицию по самым основным теоретическим вопросам. Никто не боялся этих репетиций, так как Михаил Иванович относился к ним только как к еще одному средству обучения. На репетициях создавалась такая атмосфера, которая не только не отпугивала, а, наоборот, привлекала слушательниц, так как учитель не ограничивался выяснением знаний учениц, а охотно отвечал на их недоуменные вопросы. Не приходится удивляться, что благодаря такому преподавателю, как Михаил Иванович, «химия скоро сделалась на Коллективных уроках пунктом, наиболее привлекавшим женскую разночинную молодежь».

Два раза в месяц Коновалов проводил «дополнительные беседы», на которых он останавливался на наиболее сложных вопросах прочитанного раздела лекционного курса, углублял и развивал рассмотренные теоретические проблемы. Вспоминая о них, Э. В. Кикина писала: «Педагогом Михаил Иванович был действительно удивительным. Умением встать на точку зрения собеседника, без различия возраста последнего, он обладал в совершенстве. Почти с двух-трех слов он понимал нас. Из неопределенных, смутных намеков говорившего он быстро схватывал, вернее угадывал, самую суть непонимания и удачной, легкой вставкой сразу освещал то, что до тех пор казалось неясным и запутанным; он как бы видел работу чужой мысли, видел ее ошибки и уклонения и спешил прийти к ней на помощь, выводя ее из лабиринта сомнений и неясностей на путь строгой научной логики» [9, с. 53—54].

Обзор педагогической деятельности М. И. Коновалова на Коллективных уроках был бы неполным, если бы мы не осветили его выступлений на лекторской кафедре. Читая курс химии слушательницам, многие из которых раньше ничего не знали об этой науке, было, конечно, делом нелегким. Нужно было большое мастерство, чтобы столь неподготовленной аудитории преподнести на лекции не азы науки, а ее фундаментальные положения, вытекающие из сложных теоретических представлений. Удавалось ли Михаилу Ивановичу решать столь сложную задачу? Да, удавалось! Об этом единодушно свидетельствовали слушательницы: коноваловские лекции «богаты содержанием и просты по изложению». Предоставим те-

перь слово Э. В. Кикиной, которая поделится с читателем своими впечатлениями о лекции Коновалова:

«Михаил Иванович уже пользовался широкой популярностью как лектор... Ровным, спокойным голосом, не затрудняясь в выражениях, находил он легко и свободно нужные слова для своей мысли... Казалось, он просто ведет беседу с аудиторией. Впечатление беседы еще более усиливала форма диалога, который иногда завязывался между лектором и кем-нибудь из слушательниц. При случайном составе последних возражения, понятно, не всегда бывали основательны и дельны, но надо было видеть то удивительное терпение, с которым Михаил Иванович даже в подобных случаях давал желаемое разъяснение.

Помню, как на лекции, среди ровной, несколько быстрой речи лектора, раздается нервный голос: «Г. Коновалов, что у Вас в руках?». Михаил Иванович остановился на минуту и, слегка улыбнувшись своей доброй, мягкой улыбкой, просто и естественно, как бы даже не удивившись вопросу, ответил: «Трубочка, сударыня, трубочка. Вот мы ее сейчас вставим в этот баллончик».

«Г. Коновалов, — раздается через две-три минуты тот же голос с ноткой раздражения, — я все же не понимаю, как Вы ее вставляете». Михаил Иванович снова приостановился и тем же спокойным, ровным голосом дал требуемое разъяснение. С промежутками в две-три минуты последовало еще 5—6 подобных вопросов, на которые Михаил Иванович не уставал давать ответы, не теряя в то же время нити лекции... Михаил Иванович продолжал чтение по-прежнему ровно и спокойно. Ни досады, ни малейшего раздражения не было заметно ни в голосе, ни в манерах. Терпение его было прямо поразительное... Для него в науке, казалось, не было подразделения вопросов на более и менее важные... Сказывалось тут тонкое чутье педагога, понимавшего, как иногда то, что кажется мелочью для учителя, может явиться камнем преткновения для ученика и надолго спутать ясность понимания всего услышанного на лекции» [9, с. 52—53].

Лекции Коновалова сопровождалась демонстрацией многих, иногда довольно сложных опытов, на устройство которых приходилось затрачивать много труда и времени «при той лабораторной бедности, какая была на Коллективных уроках».

В последние годы лекционными лаборантами Михаила Ивановича были его же ученицы, закончившие свое об-

разование на Коллективных уроках. Работать с ним было легко, так как он сам приспособлялся к своему лаборанту, а не лаборант к нему. Случай, пожалуй, беспрецедентный в педагогической практике. Лаборантки, помогавшие Коновалову в демонстрации лекционных опытов, на каждом шагу убеждались, что вряд ли можно встретить такого покладистого, терпеливого и снисходительного профессора, как их Михаил Иванович. Одно время лекционным лаборантом у него была З. В. Кикина, и вот что она пишет: «За два года лаборантства, при всей моей неопытности, он ни разу не заставил меня испытать чувства неловкости перед аудиторией. Даже в случае неудачи опыта, вызванной явной оплошностью лаборанта, Михаил Иванович никогда не позволял себе делать ему какого-либо замечания в присутствии аудитории. Тут особенно резко сказывалась природная деликатность Михаила Ивановича и его снисходительное отношение к ошибкам других. Он и здесь, как и во всем другом, был просто старшим товарищем» [9, с. 56].

Постепенно химическая лаборатория Коллективных уроков становилась все лучше оборудованной. Теперь слушательницы уже не только обучались, подготавливались к преподаванию, но даже могли выполнять под руководством Михаила Ивановича небольшие научные работы. Конечно, экспериментальными исследованиями занимались только наиболее способные из них. Практические занятия по неорганической химии стали со временем проводиться с помощью слушательниц, которые хорошо себя зарекомендовали при прохождении лабораторного практикума. Сначала они вели занятия под наблюдением Михаила Ивановича, а затем вполне самостоятельно. Следует особо остановиться на преподавании аналитической химии. Если в первое время изучался только качественный анализ, то впоследствии стало возможным проводить занятия и по количественному анализу (весовому и объемному), который стал доступен всем желающим. В общем, в химической лаборатории Коллективных уроков «целые дни были занимающиеся, сменяя друг друга в правильной очереди, работая до переутомления, иногда до обморока» [10, с. 47]. Слушательницы Коллективных уроков, закончив образование, могли применять приобретенные знания не только для преподавания химии, но и для работы в заводских лабораториях.

С течением времени Коллективные уроки приобрели в России большую популярность. Они превратились в просветительный центр, к которому стремилась женская молодежь не только Москвы. Из многих городов, нередко из далекой провинции приезжали девушки, чтобы черпать знания из этого источника подлинной науки. В конце 90-х годов на Коллективных уроках насчитывалось более 1000 слушательниц. Такой успех этого своеобразного высшего учебного заведения обуславливался, в частности, тем, что виднейшие профессора Московского университета читали здесь лекционные курсы, и среди них был такой горячий поборник высшего женского образования, как знаменитый физиолог Иван Михайлович Сеченов.

В 1900 г. Общество воспитательниц и учительниц не получило обычного ежегодного разрешения на продолжение деятельности Коллективных уроков. Власти мотивировали это тем, что в Москве были открыты узаконенные официальные Высшие женские курсы и надобность в Коллективных уроках поэтому отпала. Однако на курсы было принято только 200 человек, и уже по одной этой причине Коллективные уроки вполне могли бы существовать и дальше, тем более что многим их слушательницам вследствие материальной необеспеченности доступ на новые женские курсы был закрыт, но, увы, все ходатайства были напрасны. «Верится, — писал Коновалов, — что доброе наследство, которое Коллективные уроки получили от Лубяньских курсов, они с лихвой передадут новым женским курсам в Москве. Понимаешь, что можно и должно любить то, что выросло и работало на наших глазах, но нужно верить, что будущее — лучше прошедшего» [8, с. 8]. Хотя и «прошедшее» было поистине удивительным. Достаточно только сказать, что в последний год существования Коллективных уроков бюджет химической лаборатории достиг заметной суммы — в тысячу рублей.

М. И. Коновалову пришлось покинуть Коллективные уроки всего за год до прекращения их деятельности. Причина известна — переход на работу в Киевский политехнический институт. Можно с полным основанием утверждать, что Коллективные уроки многим были обязаны именно ему — Михаилу Ивановичу Коновалову. Его беспредельная энергия, его талант педагога и ученого были отданы делу высшего женского образования в исключительно неблагоприятной атмосфере царского реакционного режима. Русская женская молодежь ценила

В нем убежденного сторонника равноправия женщин во всех областях общественной и экономической жизни, ценила в нем человека, «проводившего свои взгляды не на словах, а на деле».

В заключение мы приведем высказывание одной из деятельниц Общества воспитательниц и учительниц:

«Имя М. И. Коновалова должно быть внесено в историю высшего женского образования как одного из организаторов этого дела в Москве, и страница, вписанная в эту историю при его ближайшем участии, — одна из самых светлых. Невероятными усилиями приходилось женщине завоевывать себе право на высшее образование: против нее была семья, общество, правительство, недостаток средств, за нее — страстное желание, бескорыстная преданность и немногие добрые друзья и руководители. Одним из них, чуть ли не самым близким, был Михаил Иванович Коновалов» [10, с. 44].

### **Московский сельскохозяйственный институт**

Как известно, в 1896 г. М. И. Коновалов стал профессором Московского сельскохозяйственного института. Теперь — новая арена педагогической деятельности. Курс неорганической химии, который он читал в этом институте, отличался глубоким научным содержанием. Однако он легко усваивался аудиторией, даже наименее подготовленными слушателями, благодаря свойственной ему четкости и стройности. Лектор в своем курсе подробно останавливался на основных понятиях, которые на первый взгляд могли бы показаться достаточно элементарными, но без их сознательного усвоения трудно было бы представить себе дальнейшее развитие теоретических основ химической науки. Лекционный курс Михаила Ивановича преследовал важнейшую цель — способствовать развитию химического мышления студентов, осознанию того, как наука постепенно, шаг за шагом, приходила к важнейшим гипотезам, позволявшим по-новому освещать экспериментальные факты.

М. И. Коновалов никогда не удовлетворялся достигнутым, он неизменно стремился к улучшению, совершенствованию уже сделанного. Так было и с его лекционным курсом неорганической химии. Вопросы, которые задавались Михаилу Ивановичу аудиторией, позволяли ему



судить о том, как ею воспринимается преподносимый материал. Они наводили лектора на новые мысли, помогали ему по-новому освещать тот или иной раздел читаемого курса. Поэтому в него ежегодно вносились различные, и притом весьма существенные, изменения и дополнения.

Студенты Сельскохозяйственного института с каждой лекцией Михаила Ивановича все больше и больше убеждались, что ни в одном литературном источнике не найдут того, что услышат с профессорской кафедры. И действительно, он освещал многие химические процессы с совершенно неожиданной стороны, подробно останавливался на значении их в жизни природы, на использовании в сельском хозяйстве и промышленности. Излагая физические и химические свойства элементов, лектор связывал их с явлениями, знакомыми слушателям из повседневных наблюдений окружающей среды.

Лекции М. И. Коновалова в Сельскохозяйственном институте, по свидетельству современника, «отличались строго деловым характером и совершенным отсутствием хотя бы единого красного словца, острот, пафоса. И тем более ясно чувствовалось, как он овладевал аудиторией, как она переживала его мысли и как дружно шла она за своим профессором в глубь науки. Весьма возможно, что на случайного посетителя лекции Михаила Ивановича производили менее сильное впечатление, но студенты сознавали и живо чувствовали достоинство их, и аудитория его была всегда полна» [1, с. 17].

Как уже упоминалось, Михаил Иванович как лектор отличался одной характерной особенностью — он разрешал студентам задавать вопросы, не дожидаясь конца лекции. Поэтому ему иногда приходилось прерывать нить своего изложения, чтобы сразу же ликвидировать недомыслия, возникавшие у слушателей. Так было на Коллективных уроках, так было и в Сельскохозяйственном институте. Поэтому ни один студент не покидал лекцию с чувством разочарования, вызванного тем, что материал так и остался непонятным. Наоборот, лекционный курс профессора Коновалова характеризовался предельной ясностью и, по словам самих студентов, необыкновенно легко укладывался в их сознании.

Михаил Иванович, как известно, придавал большое значение лекционным опытам. Он лично конструировал приборы для многих вполне оригинальных демонстраций.

Существенную помощь ему оказывал квалифицированный лекционный ассистент. Однако профессор не возлагал на него одного подготовку к лекционным демонстрациям, а сам принимал в ней деятельное участие и никогда не покидал лабораторию, пока не убеждался, что очередные демонстрации вполне отработаны и «сюрпризов» на лекции ожидать не приходится. Следует особо подчеркнуть, что демонстрационные опыты были не «привеском» к лекторскому слову, а гармонично с ним сочетались. Слово и опыт на лекции Михаила Ивановича были сплавлены, представляли неразрывное целое. Демонстрации на лекциях Коновалова вызывали острый интерес не только у студенческой аудитории, но и у преподавателей института, которых поэтому можно было часто видеть среди его слушателей.

Теперь мы коснемся важнейшего звена учебного процесса — лабораторного практикума. Наилучшее представление о нем мы получим, если ознакомимся с «Отчетом профессора М. И. Коновалова о практических занятиях по неорганической химии на 1-м курсе в 1896/97 уч. году»: «Хотя обыкновенно на 1-м курсе высших учебных заведений по химии практические занятия отсутствуют, но мне они кажутся более чем желательными: без них трудно усваиваются основы химии начинающими. Ввиду этого я в истекшем учебном году ввел практические занятия на 1-м курсе нашего института по программе, испытанной мной уже в другом месте (на Коллективных уроках Общества воспитательниц и учительниц). Этими занятиями преследовались следующие цели: 1. Студенты должны были сами себе демонстрировать главнейшие положения и главнейшие вещества читаемого курса; таким путем положения химии из книжно-мертвых должны стать конкретно-живыми. 2. Студенты должны приучаться останавливать свое внимание в каждом эксперименте на главном. 3. Должны при собственных опытах научиться обращаться с химическими формулами и таким образом незаметно, постепенно усвоить стехиометрию. 4. Должны познакомиться с обычными реагентами химической лаборатории. 5. Должны приучиться к собиранию простейших приборов, к простым лабораторным приемам, особенно к обращению с газом и с весами.

Наша химическая лаборатория не изобилует простором. Я воспользовался для занятий одним днем в неделю — субботой, когда студенты-аналитики не работают;

их места и занимали в этот день студенты первого курса. Все они, в числе 42 человек, занимались одновременно и лишь для сбережения их времени были разделены на 14 групп. Каждая группа как единица проделывала заданный опыт. Чтобы дать возможность работать с наименьшей задержкой при небольшом числе одинаковых аппаратов, особенно весов, я давал всегда возможно различные задачи каждой группе.

Занятия были объявлены необязательными, но их посещали более или менее исправно все студенты, за небольшими исключениями, и вместо назначенных по расписанию двух часов большинство занималось четыре и шесть часов. Только благодаря этому оказалось возможным выполнить всю программу. Каждый опыт группа повторяла до тех пор, пока не получала удовлетворительных результатов. Занятия окончились вместе с окончанием лекций по химии.

Почти все группы решали на опытах следующие задачи: 1. Определение веса литра воздуха. 2. Определение количественного состава воды; добывание и свойства водорода. 3. Плотность и количественный состав хлористого водорода; его добывание и качественные реакции. 4. Плотность и химические свойства газов (кислорода, хлора, аммиака, закиси азота, окиси азота, двуокиси углерода). 5. Определение эквивалента цинка. 6. Приготовление медного купороса и сернистого ангидрида. Определение количества воды в медном купоросе. Сгущение сернистого ангидрида. 7. Определение эквивалента олова и железа. 8. Определение количественного состава воздуха по объему. 9. Определение состава бертолетовой соли.

Наконец, отдельные студенты, наиболее интересующиеся химией, приготовили соединение окиси углерода с никелем и растворимую кремниевую кислоту; проделывался также опыт приготовления углеродистого алюминия при участии хлористого алюминия (новейший способ).

Экзамен по неорганической химии обнаружил значение наших практических занятий. Ответы по основным теоретическим вопросам были, большей частью, сознательными. Стехиометрические задачи все студенты, без исключения, решали без затруднения, хотя никаких специальных упражнений по стехиометрии в течение года не было. Очевидно, стехиометрия попутно, при опытах,

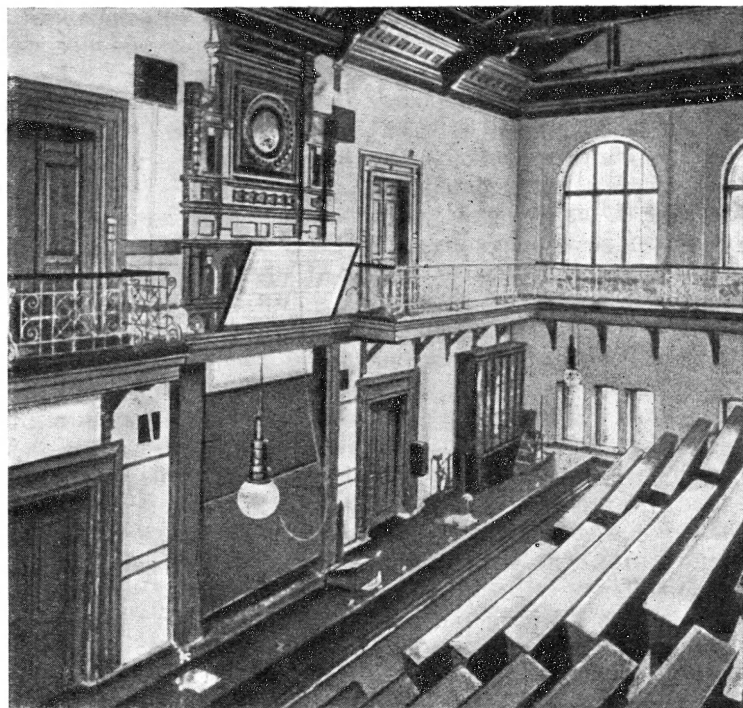
была усвоена студентами не хуже, чем если бы для нее были назначены в течение всего года специальные семинары, как это нередко делается в университетах» [11].

Приведенный нами документ дает полное представление о новаторском лабораторном практикуме по неорганической химии, введенном профессором Коноваловым в первый же год его педагогической деятельности в Московском сельскохозяйственном институте. Нам остается только добавить, что он вел этот практикум один, затрачивая на него очень много энергии. Почему же Михаил Иванович не прибегал к помощи опытных лаборантов? Он стремился к тому, чтобы студенты, конечно не сразу, а со временем, проявляли как можно большую самостоятельность, чтобы учились на собственных ошибках: в другой раз они уже не повторятся. И вот обычная картина: отведенные по расписанию часы уже давно исчерпаны, а занятия не прекращаются. Ни студенты, ни их руководитель не замечают, как бежит время, — так велико общее увлечение работой.

Профессор М. И. Коновалов проявил себя в Московском сельскохозяйственном институте как один из наиболее выдающихся педагогов русской высшей школы своего времени, как педагог-новатор, который искал и находил новые методы обучения учащейся молодежи, дававшие весьма положительный эффект. Под его непосредственным руководством студенты не только в совершенстве овладевали основами преподаваемой дисциплины, но и приобретали склонность к творческому поиску, и некоторые из них вносили вместе со своим учителем заметный вклад в развитие отечественной химии. По единодушной оценке его современников, коноваловский лекционный курс химии и его лабораторный практикум могли бы стать образцом для высших учебных заведений России конца 19-го столетия.

### **Киевский политехнический институт**

Осенью 1899 г. начался первый год педагогической деятельности профессора М. И. Коновалова в Киевском политехническом институте. Мы находим его на профессорской кафедре — он читает курс общей (неорганической) химии. В его аудитории студенты всех четырех отделений — химического, сельскохозяйственного, инженер-



*Большая химическая аудитория Киевского политехнического института*

ного и механического. Они совместно слушают этот курс, который будет продолжаться весь год по 4 часа в неделю.

Новый профессор также лично руководит практическими занятиями студентов первого курса химического и сельскохозяйственного отделений (3 часа в неделю) и, кроме того, занятиями студентов второго курса двух других отделений — инженерного и механического (2 часа в неделю).

В лаборатории органической химии М. И. Коновалов проводит практические занятия со студентами второго курса сельскохозяйственного отделения (5 часов в неделю). И это еще не все. По предложению Михаила Ивановича в Киевском политехническом институте появилось новшество — были введены необязательные занятия, во-первых, по общей химии для желающих студентов

первого курса механического и инженерного отделений и, во-вторых, по органической химии для желающих студентов второго курса химического отделения.

Все эти необязательные занятия проводились также под руководством профессора Коновалова. Какую же цель они преследовали? Они являлись своего рода репетицией тех обязательных занятий, которые предстояли студентам на следующем курсе. Такая предварительная тренировка в экспериментальных навыках вполне себя оправдала — студенты гораздо увереннее себя чувствовали потом — на обязательных занятиях.

Мы знаем, что М. И. Коновалов придавал большое значение лабораторному практикуму по общей химии, которым закладывался, по его утверждению, фундамент всего химического образования. В Киевском политехническом институте в уже известную нам программу лабораторного практикума по общей химии были введены новые интересные опыты. Такие, например, как: 1. Определение молекулярного веса иода в растворе. 2. Определение атомного веса ртути или цинка по теплоемкости. Закон Дюлонга и Пти. 3. Приготовление алюминиевых квасцов из глины и поташа. 4. Приготовление хромовых квасцов и установление их изоморфизма с алюминиевыми квасцами [12, с. 44].

В коноваловской программе лабораторного практикума по общей химии преобладали, как известно, опыты количественного характера. «Серьезное педагогическое значение количественных работ, — писал Михаил Иванович, — для меня несомненно, хотя мне приходилось слышать возражения против своего нововведения в высших учебных заведениях России от весьма компетентных лиц» [13].

При выполнении лабораторного практикума по общей химии студенты пользовались литографированным пособием, написанным М. И. Коноваловым, которое впоследствии было издано в серии «Библиотеки для самообразования».

Потребовалось совсем немного времени, чтобы между профессором химии и студентами Киевского политехнического института возникла атмосфера взаимного понимания и, можно даже сказать, взаимного доверия. Для такого опытного педагога, как Михаил Иванович, не была загадкой психология его питомцев. Вполне ориентируясь в их душевном состоянии, он старался смягчать студен-



*Лаборатория количественного анализа Киевского политехнического института*

ческие переживания, которые неизбежны при довольно-таки нелегкой экспериментальной работе. Ученики же с первых занятий начинали понимать, что для их руководителя самое главное — это помочь им овладеть не только приемами химического эксперимента, но и вообще основами химии, той науки, которой он сам посвятил всю свою жизнь.

Михаил Иванович возбуждал у своих учеников и здесь, в Киеве, как это было и в Москве, острый интерес к тому, чему он их учил. Выполнение любой количественной работы вызывало волнение: каким же будет результат? И если проведенное определение, например веса литра воздуха или состава бертолетовой соли, оказывалось

недостаточно точным, то молодые экспериментаторы все же не падали духом, так как находившийся рядом профессор тут же вместе с ними анализировал ход «событий» и выяснял причину неудачи. Приходилось иногда повторять работу даже несколько раз, пока не получался вполне приемлемый результат. Учитель постоянно внушал своим ученикам: «Тому, кто посвящает себя опытным знаниям, необходимо выработать в себе привычку к добросовестной экспериментальной работе» [13, с. XIX]. Как указывалось в отчете Киевского политехнического института, «в особенности хорошо занимались студенты в лабораториях, многие посвящали этому делу большее время, чем полагалось по расписанию, и работали иногда до позднего вечера» [12, с. 21].

В Киевском политехническом институте особенно ярко проявился лекторский талант М. И. Коновалова. Каждая его лекция — это образец филигранной работы. Все продумано до мельчайших деталей, нет ничего лишнего, уводящего в сторону от строго логического изложения данного раздела курса. Выдающуюся роль играли на лекциях демонстрационные опыты. «Разнообразие и глубоко задуманное сочетание опытов, производимых Михаилом Ивановичем на лекциях, — вспоминал один из слушателей, — наталкивало студента на мысль, а слова профессора только поддерживали ее пламя... Вот почему на лекциях Михаила Ивановича казалось, что ведь все слышанное уже известно, понятно само по себе, что профессора как будто не было, а все им сказанное было лишь отзвуком, повторением собственной мысли студента» [14, с. 67].

В 1900/01 учебном году М. И. Коновалов стал руководить лабораторными занятиями по количественному анализу (6 часов в неделю). Он составил программу этих занятий, которая оставалась без существенных изменений в течение ряда лет [15, с. 142, 143]. В эту программу входило изучение весового, объемного, газометрического анализа и анализа электролизом. Студенты выполняли также качественное и количественное исследование, имеющее прикладной или научный интерес (анализ воды, топлива, руды и проч.).

Михаил Иванович руководил занятиями по количественному анализу студентов химического и сельскохозяйственного отделений. Он зорко присматривался к своим ученикам, стараясь «нащупать» тех, кого можно было бы



привлечь к исследовательской работе, и не в отдаленном будущем, а уже сейчас, когда они только начинали «оперяться». А результаты подобных стараний? Они налицо. Об этом свидетельствует отчет Киевского политехнического института за 1900 год, в котором мы читаем: «Под руководством профессора М. И. Коновалова испытан студентами новый способ определения кремниевой кислоты в силикатах; поставлены были студентами опыты образования надгалоидных соединений алюминия и комплексов его с различными веществами» [16].

Время не стоит на месте... Вот уже появился в Киевском политехническом институте и третий курс. Со студентами-химиками этого курса М. И. Коновалов проводил лабораторные занятия по органической химии (9 часов в неделю), которые находились теперь в центре всей его педагогической работы. Именно эти занятия, по мнению профессора, должны были особенно способствовать формированию будущих специалистов. Каждый студент получал от руководителя личную программу занятий, которая заключалась в приготовлении 20—25 соединений более или менее сложного состава из различных групп органической химии. Синтезированные соединения надлежало исследовать в соответствии с планом, разработанным профессором [15, с. 144, 145].

Ознакомление с полным ассортиментом препаратов (около 75), которые синтезировались учениками профессора Коновалова, приводит к выводу о высоком уровне лабораторного практикума по органической химии, проводившегося в самом начале нашего века в только что возникшем высшем учебном заведении — Киевском политехническом институте. Требовалось большое интеллектуальное напряжение руководителя, чтобы следить за работой каждого студента. Приходилось быть готовым в любой момент помочь устранить возникшее затруднение. Эта и так нелегкая задача осложнялась еще и тем, что студенту, погруженному в весьма кропотливую экспериментальную работу, бывало подчас не очень-то просто сформулировать свой вопрос, объяснить толком руководителю, что именно вызывает у него в данный момент сомнения. Вот картина обычной обстановки в лаборатории органической химии, где одновременно синтезировались препараты многих классов органической химии:

«„Михаил Иванович, отчего оно у меня не растворяется?“ — „Погодите, погодите, что не растворяется? Ну

да, понимаю. Это произошло от того-то или того-то“, — отвечает Михаил Иванович, не задумываясь. А через минуту идет другой студент, а за ним третий, десятый, все наперебой тянут профессора каждый к своему столу, каждому хочется узнать, отчего у него не растворяется, или не плавится, или отчего получается не 20%, а 21% и т. д. И все это надо распутать, разобрать, и разобрать быстро, чтобы не задерживать других». [14, с. 65—66].

Михаил Иванович поражал студентов своей необыкновенной, поистине феноменальной памятью. Стоило ему ознакомиться с каким-либо новым фактом, добытым студентом в ходе экспериментальной работы, как он занимал прочное место в его голове. Такие факты, естественно, появлялись ежедневно и в большом количестве — ведь молодых «охотников» за ними было много. И все же они каким-то чудом запоминались профессором. Вот типичная сценка, нарисованная одним из его учеников.

«Подойдет, бывало, Михаил Иванович к студенту и спросит: „Ну, сколько азота нашли Вы в этом веществе, которое недавно анализировали?“. Ответишь по памяти и, того и гляди, ошибешься на несколько сотых процента, а Михаил Иванович только улыбнется да и скажет: „Ой ли? Ведь вы мне на днях говорили как будто меньше“. — „Да нет же, Михаил Иванович“, — но уже поневоле роешься в тетрадке и ищешь злополучный анализ, чтобы убедиться лишний раз в безошибочности профессора. Михаил Иванович помнил все эти „мелочи“ гораздо тверже, чем мы сами, которые мелочи эти собственными усилиями создавали» [14, с. 65].

Несмотря на напряженную до предела работу, атмосфера в лаборатории М. И. Коновалова характеризовалась доброжелательностью и чуткостью. Ни одному студенту никогда не приходилось выслушивать резкое или ироническое замечание от своего руководителя. Даже самый наивный вопрос встречался Михаилом Ивановичем благодушно, без тени раздражения. Добрая, приветливая улыбка не сходила с лица профессора, когда он говорил: „Хорошо-с, сейчас во всем разберемся“. Студенты не находили слов, чтобы выразить чувства, которые они питали к нему — своему учителю, и не только учителю, но и другу. По свидетельству учеников, профессор Коновалов принадлежал к тем учителям, „с которыми легче работает, около которых легче дышится, без уныния переносятся тяжести, забываются неудачи, а душа загора-

ется желанием идти след в след за предводителем» [14, с. 61].

Михаил Иванович проводил со своими учениками регулярные беседы, на которых обсуждались студенческие рефераты на темы, предложенные профессором, заслушивались научные сообщения как его самого, так и лаборантов. На этих беседах освещались различные химические проблемы, вызывавшие интерес у студенческой молодежи.

В 1903 г. педагогическая деятельность Михаила Ивановича обогатилась новым «компонентом» — он руководил дипломными работами первых выпускников химического отделения Киевского политехнического института. Темы дипломных работ отражали, конечно, научные интересы самого руководителя. Они касались следующих разделов органической химии: 1. Изучение действия азотной кислоты на различные органические соединения. 2. Комплексы соединения и синтезы с бромистым алюминием. 3. Синтезы с магниорганическими соединениями. 4. Исследование терпенов. 5. Азотистые соединения ряда ментана. 6. Нефтяные углеводороды. 7. Синтезы с нитросоединениями [15, с. 39; 17].

Некоторые дипломные работы явились определенным вкладом в химическую науку. Укажем прежде всего на интересное исследование А. В. Думанского «О коллоидальном серебре», опубликованное в 1903 г. в «Известиях Киевского политехнического института». Заканчивая изложение своих экспериментальных результатов, А. В. Думанский писал: «Считаю своим приятным долгом выразить глубокую благодарность М. И. Коновалову как руководителю в моих химических работах» [18].

А. В. Думанский выступил в декабре 1903 г. на заседании отделения химии Киевского общества естествоиспытателей с сообщением «О коагуляции коллоидального серебра» [19], вызвавшим оживленную дискуссию, в которой приняли участие М. И. Коновалов, В. Г. Шапошников, В. П. Ижевский, В. А. Плотников и другие члены Общества. На этом же заседании Михаил Иванович предложил избрать молодого талантливого исследователя в действительные члены Общества, а на следующем заседании А. В. Думанский был избран единогласно.

В 1907 г. в «Известиях Киевского политехнического института» была опубликована дипломная работа, выполненная под руководством профессора М. И. Коновалова студентом химического отделения Сигизмундом Вой-

нич-Сяноженцким: «Получение по способу Ладенбурга тетраметилпирролидина и тетраметилгексаметиленмина» [20].

В этой большой работе подробно описывались многочисленные эксперименты, приведшие в конечном итоге к синтезу двух новых, весьма сложных органических соединений.

Дипломные работы учеников Михаила Ивановича обогатили органическую химию многими ценными фактами и интересными наблюдениями, которые приводятся, например, в следующих статьях. М. И. Коновалов и студент Н. Маневский: «Действие азотной кислоты на спирты» [21], М. И. Коновалов и студент Орлов: «О кислотах, получающихся при нитровании разбавленной азотной кислотой» [22], М. И. Коновалов и студент Сенчиковский: «О нитровании паратолилнитрометана» [23], М. И. Коновалов и студент Х. Гуревич: «Нитрование в растворе уксусной кислоты» [24], М. И. Коновалов и студент М. Яцкевич: «О несимметричном дифенилэтано и его отношении к азотной кислоте» [25].

Мы могли бы продолжить этот список совместных работ учителя и его учеников, но и он достаточен для того, чтобы сделать вполне обоснованный вывод — педагогическая деятельность профессора Коновалова оставляла глубокий след в жизни многих его питомцев. Она вызвала у них стойкий, непреходящий интерес к своей специальности, прививала вкус к научному поиску, воспитывала настойчивость в преодолении возникающих трудностей, без которых не обойтись в любом деле. И наконец, и это, может быть, самое главное, — моральная атмосфера, создававшаяся на занятиях Михаила Ивановича, облагораживала его учеников, способствовала тому, что студенческая молодежь проникалась интеллектуальными интересами.

Педагогическая деятельность М. И. Коновалова в Киевском политехническом институте продолжалась сравнительно недолго — всего семь лет, но она явилась одной из самых впечатляющих страниц в истории этого высшего учебного заведения.

## Глава четвертая

---

### Просветитель

Мы познакомили читателя с научной и педагогической деятельностью М. И. Коновалова, которая, конечно, требовала значительной затраты и интеллектуальных сил, и нервной энергии. Столь напряженная работа, казалось бы, подводила черту под тем, что человек может свершить. Ведь, как известно, всему есть предел. Однако для Михаила Ивановича предела еще не было: в его жизни большую роль играла еще одна область деятельности — просветительная. Он считал своим моральным долгом содействовать тому, чтобы луч света проник в ту крошечную тьму, которая окружала подавляющее большинство русских людей. Народ в условиях царского строя находился в тисках невежества. М. И. Коновалов был одним из тех, кто стремился помочь ему выйти на путь, ведущий к овладению основными знаниями.

#### Московский комитет грамотности

В 1845 г. при Московском обществе сельского хозяйства был основан Комитет «для всенародного распространения грамотности», но только спустя почти двадцать (!) лет, в 1863 г., министр государственных имуществ утвердил составленную в свое время программу деятельности Комитета, и, конечно, при этом дело не обошлось без некоторых «изменений», клонящихся к ограничению функций этой просветительной организации.

На одном из заседаний Московского комитета грамотности указывалось «на пробуждающуюся в народе сознательную потребность в разумном чтении, на полное отсутствие в деревне книг, которые познакомили бы народ с историей страны, лучшими произведениями своих великих писателей и необходимыми, хотя бы элементарными, сельскохозяйственными, медицинскими и техническими

сведениями» [1]. В начале 90-х годов была создана Библиотечная комиссия, в задачу которой входило: во-первых, бесплатная рассылка книг сельским школам и сельским библиотекам и, во-вторых, составление каталогов книг, пригодных для народного чтения. Библиотечная комиссия сформировала из своих членов ряд тематических групп для систематического ознакомления с соответствующими разделами выходящей в свет литературы.

Московский комитет грамотности 15 января 1891 г. избрал своим членом М. И. Коновалова, который сразу же включился в работу Библиотечной комиссии, возглавив группу по естествознанию. Предстояло ознакомиться со всей имеющейся научно-популярной литературой по естественным наукам и рекомендовать книги, наиболее подходящие для комплектования сельских библиотек, предназначенных к бесплатной рассылке. Весть о том, что Московский комитет грамотности намерен бесплатно снабжать литературой сельские местности, скоро распространилась по всей необъятной России. И вот со всех концов страны хлынул в Москву поток просьб о присылке книг. Такие просьбы приходили с Кавказа, из Бессарабии, глухих деревушек Сибири и даже с Камчатки и Сахалина. Народ истосковался по печатному слову, и Московский комитет грамотности, в лице своей Библиотечной комиссии с энтузиазмом взялся за выполнение просветительной работы. Уже в первый год ее деятельности было отправлено в различные местности 32 библиотеки, в каждой из них содержалось от 28 до 160 книг. Тут были книги по истории, географии, естествознанию, медицине, сельскому хозяйству и, наконец, техническая и юридическая литература. Всего в 1891 г. было разослано свыше 2600 книг. Это, конечно, капля в море, но все же первый, самый трудный шаг был сделан.

Книги, как уже упоминалось, рассылались бесплатно. Но откуда же находились средства? Прежде всего на комплектование библиотек ассигновывались трехрублевые взносы, которые ежегодно взимались с членов Комитета грамотности, но этого было недостаточно. Выход из затруднительного финансового положения Библиотечная комиссия нашла благодаря ценной инициативе ее члена М. И. Коновалова, предложившего устраивать публичные лекции, сборы с которых поступали бы на пополнение средств комиссии. Эта идея оказалась весьма удачной — на протяжении всего нескольких месяцев состоялся

ряд лекций, доход с которых обеспечивал выполнение намеченных мероприятий. Лекции на различные общественно-политические и естественнонаучные темы читались безвозмездно виднейшими учеными Московского университета А. И. Чупровым, В. И. Вернадским, К. А. Тимирязевым, И. М. Сеченовым.

Кроме лекций, периодически устраивались еще и литературные вечера, на которых выступали, опять-таки безвозмездно, известные писатели того времени. Осуществление подобных мероприятий требовало значительной организационной работы, но М. И. Коновалов не жалел ни своего времени, ни своих сил. Его помощником во всех начинаниях был В. П. Ижевский, который в апреле 1891 г. стал членом Московского комитета грамотности.

Как известно читателю, Михаил Иванович именно в эти 90-е годы усиленно занимался исследовательской работой, готовясь к защите докторской диссертации. Одновременно он проводил занятия с учащимися в Московском университете и на Коллективных уроках. И все же его участие в просветительной деятельности Московского комитета грамотности не ослабевало, не прекращались его усилия способствовать тому, чтобы Комитет успешно выполнял ту задачу, ради которой он был создан: «распространять по всему нашему Отечеству грамотность в самом широком и благородном смысле слова» [2].

Просветительная деятельность Комитета грамотности привлекала к себе внимание реакционеров всех мастей, рупором которых являлась газета «Московские ведомости». В ней стали публиковаться в 1891 г. статьи, в которых в весьма резкой, даже оскорбительной форме порицался Комитет за то, что в его работе якобы проявлялись «антиправославные тенденции» [3, с. 3]. Авторы многочисленных пасквилей обвиняли Комитет грамотности в порочном стремлении распространять в народе «разную современную дребедень» вплоть до журнальных повестей с предосудительной «начинкой» и статей с «тенденциозным» направлением. Как писал один из современников, «только религиозные фанатики могут вопить против занесения в каталог Комитета книг естественнонаучного содержания» [3, с. 5]. Во всех выступлениях на страницах клерикальной газеты проявлялось страстное желание очернить просветительную деятельность Московского комитета грамотности, набросить на нее тень неблагонадежности. От клеветнических измышлений

«Московских ведомостей» «нравственное чувство возмущалось, сердце кипело негодованием» [3, с. 4].

Прогрессивные круги всемерно поддерживали все просветительные мероприятия Московского комитета грамотности. Несмотря на чинимые властями препятствия, работа Библиотечной комиссии принимала все больший размах. Если в первый год ее существования было разослано, как упоминалось, 32 библиотеки — свыше 2600 книг, то в 1894 г. в сельские местности было отправлено 185 библиотек — около 15 000 книг.

Деятельность Библиотечной комиссии не ограничивалась только рассылкой книг. Она успешно выполняла также другую поставленную перед ней задачу — рецензирование всей выходящей в свет народной литературы. К этой весьма большой работе привлекались специалисты из Московского университета, Сельскохозяйственного института и Высшего технического училища. Библиотечная комиссия издавала «Ежегодник, опыт обозрения книг для народного чтения». В этих «Ежегодниках» помещались краткие отзывы о многих тысячах книг. Литература естественнонаучного содержания рецензировалась преимущественно М. И. Коноваловым. Работавший вместе с ним в Библиотечной комиссии В. П. Ижевский писал: «Михаил Иванович очень много трудился в Московском комитете грамотности... Никто не прочитывал столько народных книг и не давал так много обстоятельных рецензий. Знал он народную литературу прекрасно, а естественнонаучный отдел ее — в совершенстве. Основная идея М. И. Коновалова: народная литература должна быть именно „народной“, а не „простонародной“. Поэтому он требовал от популярных книг научной точности и правды. Теперь это считается общепризнанным, но тогда господствовала тенденция понижать науку до простонародного понимания. Михаил Иванович, сам сын народа, глубоко чувствовал эту ошибку и энергично боролся против нее» [4, с. 12—15].

М. И. Коновалов входил в группу членов Библиотечной комиссии, которой была поручена выработка «Положения об образцовой сельской общественной библиотеке Московского комитета грамотности». В этом «Положении» имелись, в частности, такие пункты: 1. Пользование книгами из библиотеки для крестьян должно быть облегчено всеми возможными способами. 2. Ни платы за чтение, ни залогов за взятые книги, ни денежных штрафов за



попорченную или утерянную книгу не должно быть взято. 3. Библиотекарем должно быть лицо, хорошо известное Комитету, по уровню образования стоящее не ниже сельского учителя и свободное от других служебных занятий [5].

Следует особо отметить, что Библиотечная комиссия придавала большое значение «собираению сведений о том, как относится к чтению народ» [6, с. 15]. При каждой посылке книг в сельские библиотеки прилагалась разработанная Комиссией программа вопросов. Михаил Иванович с интересом знакомился с мнением читателей из народа о литературе, рекомендуемой Московским комитетом грамотности, делая при этом соответствующие выводы обобщающего характера, о которых он докладывал на заседаниях Библиотечной комиссии.

В начале 1894 г. М. И. Коновалов избирается еще в состав Редакционной комиссии, которая занималась вопросами издания литературы для народного чтения [6, с. 59]. Ее деятельность в основном была направлена к тому, чтобы обогащать литературу для народа дешевыми изданиями избранных произведений русских и иностранных писателей. Михаил Иванович поставил перед Редакционной комиссией вопрос об издании для народа не только художественной литературы, но и книг научно-популярного содержания. Одобрив его предложение, Редакционная комиссия подготовила «доклад относительно желательности изменений в издательской деятельности Комитета грамотности» [7, с. 119]. В этом документе, написанном при ближайшем участии М. И. Коновалова, в частности, говорилось:

«Тот вид народной литературы, который нужен для деревенской библиотеки, должен, по мнению Редакционной комиссии, отличаться от прежних изданий... Будущий состав народной читальни должен заключать в себе, кроме доступных читателю памятников художественной литературы всех времен и народов, популярные сочинения по всем областям знания... Народная библиотека должна дать читателю полную возможность познакомиться с приемами научного мышления и правильно понять внешний мир и его прошлое. Для достижения этой цели необходима богатая научно-популярная литература нового типа, нужны книги, которые заключали бы в себе обработку более или менее обширного научного вопроса» [7, с. 121—122].

Редакционная комиссия предложила объявить конкурс на лучшие научно-популярные книги. Комитет грамотности на заседании 3 мая 1895 г. утвердил ряд тем для конкурса, в том числе и тему, которая была выдвинута М. И. Коноваловым, — «Вода и ее значение на Земле». Вот краткий проспект этой книги: «1. Физические свойства воды в связи с физикой жидкости вообще. 2. Химия воды. 3. Естественные воды и их значение для жизни растения и животного. Применение воды для удовлетворения нужд человека. 4. Круговорот воды в природе. 5. Вода как геологический деятель.

Примеры желательны из русской природы. Опыты должны быть по возможности просты и доступны для производства читателю. Текст должен быть иллюстрирован рисунками» [7, с. 124] \*.

Московский комитет грамотности, развивая просветительную работу, «замахнулся» уже на такую проблему, которая не только насторожила царских сановников, но даже основательно их напугала, — это проблема введения в России всеобщего школьного образования. Комитет грамотности в середине 90-х годов начал усиленно работать в этом направлении, стремясь решить заманчивую задачу — сделать русский народ поголовно грамотным. Но, увы, совсем недолго ему оставалось продолжать свою просветительную, столь нужную Отечеству деятельность: царскими властями Московский комитет грамотности был фактически закрыт (официально — преобразован).

Многогранная деятельность Московского комитета грамотности оставила заметный след в истории русского просветительного движения.

### **Пречистенские вечерние классы для рабочих**

Постоянная комиссия по техническому образованию, состоящая при Московском отделении Русского технического общества, возбудила в конце 1896 г. перед высоким начальством ходатайство об открытии в Пречистенском районе Москвы, в котором находилось много фабрик и заводов, вечерних классов для рабочих. В ходатайстве подчеркивалось, что производственная квалификация ра-

---

\* Научно-популярная книга «О воде» была написана спустя много лет самим М. И. Коноваловым. Она вышла в свет уже после его смерти (в 1910 г.).

бочих в значительной степени обуславливается их общеобразовательной подготовкой, общим культурным уровнем. И только спустя много месяцев, в июне 1897 г., было получено разрешение попечителя Московского учебного округа на открытие Пречистенских вечерних классов для рабочих. Сейчас же началась напряженная организационная работа, в которой участвовали лучшие представители московской интеллигенции — подлинные энтузиасты народного образования. В трактирах и чайных, а также в рабочих общежитиях заводов и фабрик появились объявления о предстоящем открытии «классов», причем указывалось, что обучение бесплатное.

Наступил долгожданный день 12 октября 1897 г. — день открытия Пречистенских вечерних классов для рабочих. На скромное торжество по случаю этого радостного события собрались многие видные деятели науки, искусства и литературы. Среди них был и Михаил Иванович Коновалов со старыми университетскими друзьями и новыми коллегами из Московского сельскохозяйственного института. Вот как описывал современник этот памятный день в истории Пречистенских классов: «Настроение было повышенное, у всех были счастливые и оживленные лица. Все были одухотворены одной мыслью, одним желанием: прийти на помощь путем своих знаний, своего труда бедному рабочему люду» [8]. Перед началом занятий к собравшимся рабочим обратился один из организаторов нового просветительного дела с теплой напутственной речью, которая заканчивалась следующими словами:

«В последнее время среди рабочих развивается и крепнет сознание, что свободное от занятий время гораздо лучше употребить на приобретение научных знаний, на умственный труд, дающий высокое наслаждение человеку. Пусть это сознание широко распространяется между ними на благо их и нашего Отечества и пусть не оскудевает готовность Технического общества и всех людей, которым дороги интересы русского просвещения, оказывать помощь рабочим в их стремлении перейти от мрака к свету» [8].

Ко дню открытия Пречистенских классов число записавшихся превысило триста человек. И почти все они явились на первое же занятие. Среди них были и подростки, и люди зрелого возраста, и даже такие, кому перевалило за сорок. В первый же день возникли трудности с помещением. Занятия начались в здании началь-

ной школы, оказавшемся, однако, слишком тесным: в нем смогла разместиться только часть рабочих. Подавляющее же большинство так и осталось во дворе, завидуя счастливым, пробравшимся в школу. Ситуация создалась критическая. Но спустя две недели занятия все же наладились — удалось заполучить довольно просторное помещение столярной мастерской, пустовавшей по вечерам, и снять за мизерную плату деревянный домишко, предназначенный на снос. Условия для занятий были исключительно плачевными. Точнее говоря, мало-мальски мыслимых условий не было, а только немислимые. И все же занятия шли, не прерываясь ни на один день.

Вот как описывалась обстановка, в которой приходилось заниматься в начальной школе: «В холодной комнате стоял пар от дыхания, пахло мокрыми полушубками, смазными сапогами. Лампы тухли от недостатка кислорода. За детскими партами, с трудом втиснувшись в них, сидели и жадно ловили каждое слово и сорокалетние бородохи, и совсем зеленая молодежь» [9, с. 17].

Вряд ли требуется дополнять приведенные воспоминания: ведь и так уже совершенно ясно, что и учиться, и учить в подобных условиях было своего рода подвигом. «Назло» царским властям, которые чего только не делали, чтобы затормозить народное образование, желающих учиться на Пречистенских курсах (так сокращенно стали называть Пречистенские вечерние классы для рабочих) с каждым годом становилось все больше и больше. Тут были и совсем неграмотные, и полуграмотные, и даже окончившие городские училища или несколько классов гимназии. Для рабочих, имевших низшее или неполное среднее образование, были созданы так называемые специальные классы. Здесь преподавались такие предметы, как математика, механика, физика и химия. Прогрессивные московские педагоги считали своим гражданским долгом совершенно безвозмездно делиться своими знаниями с рабочей аудиторией. На занятия приходили люди после изнурительного рабочего дня, после тяжелой физической работы, и требовался, конечно, педагогический талант, чтобы заинтересовать своей наукой эту рабочую массу, возбудить в ней стойкий непреходящий интерес к знаниям. Для них, преподавателей Пречистенских курсов, лучшим вознаграждением было видеть «горящие глаза» рабочего человека, старавшегося постичь, усвоить все, чему его учили.

С самого основания Пречистенских курсов М. И. Коновалов начал преподавать там химию. Дело было не из легких, точнее весьма трудным. Надо было искать и находить особенные, совсем неизведанные пути, чтобы сделать доступным для аудитории с таким низким образовательным уровнем научные истины, чтобы просвещать не поверхностно, а достаточно глубоко. Михаилу Ивановичу удалось добиться многого — пробить брешь в возвышавшейся в то время стене между рабочим человеком и наукой. Вспоминая его педагогическую работу на Пречистенских курсах, А. Н. Реформатский писал: «Сколько труда и горячего увлечения к идее широкой демократизации науки вложил Михаил Иванович, передать трудно. Мы — живые свидетели этой его деятельности могли бы многое порассказать. На лекции Михаила Ивановича собиралась здесь огромная толпа слушателей, и рабочих и не рабочих; здесь перебивала чуть ли не вся интеллигентная Москва. Трудно еще учесть теперь значение этой работы. Скажем только, что Пречистенские курсы для рабочих едва ли не первые в России воплотили в дело идею свободного народного университета, а лабораторная компания, а в ней и Михаил Иванович, была первой университетской коллегией, отдавшей свой труд и свои научно-педагогические дарования на широкую популяризацию науки» [10].

Лекции по химии на Пречистенских курсах сопровождались демонстрационными опытами, но это еще не все: некоторые простые опыты проделывались на занятиях под наблюдением преподавателя самими учащимися, для которых это было сплошным откровением. Со временем занятия по химии достигли такого совершенства, что на них можно было встретить «много лиц из педагогического мира, которые приходили поучиться педагогическому делу на курсах, и в особенности в области эксперимента» [8, с. 10].

Знаменитый русский физиолог, профессор Московского университета И. М. Сеченов, посетив занятия М. И. Коновалова на Пречистенских курсах, так отзывался о них в своих «Автобиографических записках»:

«Когда я впервые услышал об этом учреждении, то думал, что популяризация научных сведений на этих курсах доводится до крайних пределов, и был очень удивлен, что там читается неподдающаяся популяризации химия, притом таким серьезным человеком, как известный мос-

ковский химик Михаил Иванович Коновалов (позднее — профессор химии в Киевском политехникуме). Чтобы рассеять мои сомнения, я был приглашен слушателем на одну из его лекций. В жизнь мою я не слышал такого умелого приспособления серьезного чтения к умственным средствам аудитории. Курс, очевидно, был задуман и приводился в исполнение так, что всякий шаг вперед имел основание в одном из предшествующих ближайших. Делая такой шаг, лектор обращался к аудитории с вопросом, что послужило для этого шага, и из аудитории каждый раз раздавался верный ответ. При этом нужно заметить, что лекция Михаила Ивановича нисколько не отличалась по содержанию от лекций, читаемых в университетах студентам. Сильное впечатление получилось и от аудитории, слушавшей с какой-то жадностью простую и ясную речь своего профессора, подкрепляющуюся на каждом шагу опытом. Еще большим уважением я проникся к этой аудитории, когда узнал, что некоторые рабочие бегут на эти лекции по окончании вечерних работ из-за Бутырской заставы (район Москвы, находящийся далеко от Пречистенки. — *Авт.*). Дай бог сохраниться и расширяться этому симпатичному учреждению — прообразу народного университета» [11].

Сам Михаил Иванович в беседах со своими друзьями подчеркивал, что он испытывал глубокое удовлетворение от просветительной работы на Пречистенских курсах. Любые трудности легче преодолевались при сознании, что каждое занятие — это вклад в великое дело обогащения знаниями рабочего человека, к которым тот так сильно, но безуспешно тянулся на протяжении многих лет много-страдальной истории русского народа.

Познакомимся с воспоминаниями одного из тех рабочих, кто учился химии у М. И. Коновалова на Пречистенских курсах: «Больше всего нас увлекали занятия химией и физикой... Комната класса была сумрачной, за партами ученики с напряженными глазами, перед ними учитель рисует на доске значки — химические формулы и тут же на глазах у всех из кислорода и водорода добывает воду... Помню, что мы несколько раз по воскресеньям ходили в лабораторию какого-то училища и там производили разные опыты с химическими элементами» [9, с. 194, 196].

М. И. Коновалов проводил свои занятия на Пречистенских курсах с таким мастерством, с таким увлечением,

что ученики-рабочие забывали об усталости, забывали, что завтра их снова ожидает подневольный труд. Это будет завтра, а сегодня, сейчас они зачарованы словом своего учителя, который вводит их в мир научных знаний, позволяющих осмысливать процессы, протекающие и в природе, и на производстве, и, наконец, в повседневной жизни. В памяти учеников на всю жизнь запечатлелся образ того, кто пролил яркий свет на многое, что еще так недавно казалось столь непонятным, столь таинственным.

Просветительная деятельность М. И. Коновалова на Пречистенских рабочих курсах вызвала чувство глубокого уважения у его прогрессивных современников.

### **Комиссия по организации домашнего чтения**

В конце 60-х годов прошлого столетия при Обществе распространения технических знаний был создан Учебный отдел, на который возлагалась разработка всевозможных вопросов педагогического характера.

В начале 1893 г. членом Учебного отдела становится приват-доцент Московского университета М. И. Коновалов. Он явился одним из инициаторов образования при Учебном отделе еще одной — седьмой по счету — комиссии, которой предстояло заняться важнейшим видом просветительной деятельности — организацией домашнего чтения. Подготовительная организационная работа завершилась быстро — 8 апреля 1893 г. уже состоялось первое заседание новой комиссии.

Весть об образовании Комиссии по организации домашнего чтения быстро распространилась в московском обществе и вызвала большой интерес. Сразу же начали поступать от многих прогрессивных деятелей пожертвования, обеспечивавшие первые шаги деятельности нового просветительного учреждения, и, в частности, создавалась реальная возможность создания собственной библиотеки.

Время возникновения Комиссии характеризовалось гонением на всякие просветительные начинания. Царскому режиму на каждом шагу мерещилась «крамола», и поэтому учредителям Комиссии приходилось затрачивать много усилий, чтобы преодолевать всевозможные препятствия, которые нагромождались властями. «Если Комиссия, — писал один из ее деятелей, — несмотря на все пре-

пятствия и удары, не замерла, а быстро стала развиваться, то она обязана этим кружку лиц, с самого начала объединившегося около ее первого председателя. К числу наиболее деятельных членов этого кружка принадлежал прежде всего М. И. Коновалов. Он был не только одним из учредителей Комиссии. . . Он стал немедленно же одним из наиболее ревностных ее руководителей» [12].

На одном из первых заседаний Комиссия наметила план своей деятельности, который включал следующие пункты: 1. Руководство систематическим домашним чтением. 2. Составление для этой цели развернутых программ с указанием рекомендуемой литературы. 3. Образование собственной библиотеки для предоставления читателям книг на льготных условиях. 4. Издание учебной литературы, отсутствующей на книжном рынке.

Комиссия обратилась к специалистам с предложением принять участие в составлении программ домашнего чтения и в руководстве самим чтением. Многие московские профессора и преподаватели с величайшей готовностью отозвались на призыв Комиссии. Со временем из них образовалось семь групп: математическая, физико-химическая, биологическая, философская, общественно-юридическая, историческая и литературная.

Этим группам предстояло заняться составлением программ для систематического домашнего чтения. При этом решено было ориентироваться на таких читателей, которые по своей подготовке могли бы изучать университетские курсы, но лишены возможности обучаться в высших учебных заведениях.

М. И. Коновалов, возглавлявший физико-химическую группу, предложил следующий четырехлетний план самообразовательного чтения, одобренный Комиссией:

«Год 1-й. Физика. Механический отдел физики. Учение о теплоте. Учение о звуке. Учение о свете.

Общая химия. На немногих простейших примерах выясняются здесь основные законы химии. Излагается систематика элементов. Описываются важнейшие металлоиды и металлы с их главнейшими соединениями.

Год 2-й. Физика. Учение об электричестве и магнетизме. Органическая химия. Систематика углеродистых соединений. Важнейшие типы и реакции их. Обращается внимание на природные органические тела и на химические процессы организованной природы. Кристаллография, кристаллофизика и кристаллохимия.



Систематическое повторение основных положений и выводов химии (теоретическая и физическая химия).

Год 3-й. Астрономия. Физическая география. Учение о воздухе и о воде (метеорология и климатология).

Год 4-й. Химия и физика земной коры (минералогия, петрография, динамическая геология) [13, с. 9—10].

М. И. Коновалов указывал, что «курс физико-химических наук должен иметь главной целью дать основание для составления определенного воззрения на явления природы» [13, с. 9].

План четырехлетнего чтения, разработанный Михаилом Ивановичем, дает ясное представление о том, какое всестороннее самообразование в области физико-химических наук ожидало читателя в результате его выполнения.

В декабре 1894 г. вышли в свет «Программы домашнего чтения на 1894/95 год». Спрос на эти «Программы» превзошел все ожидания: спустя самое короткое время они были распроданы. И уже в феврале 1895 г. пришлось их издавать вторично. Этот факт говорил о многом, и прежде всего о том, как назрела потребность русских людей того времени в самообразовании.

В «Программах» указывалось, что Комиссия готова принять на себя руководство домашним чтением всех желающих читателей. Им предоставлялась возможность обращаться к ней за разъяснением возникающих при чтении вопросов. Но Комиссия не ограничилась только консультациями. Читатели могли представлять ей краткие отчеты о прочитанном материале в форме конспектов или ответов на проверочные вопросы, помещенные в «Программах». Читатели, желавшие пользоваться руководством Комиссии, должны были уплачивать ежегодно три рубля, причем неимущие от взносов освобождались. Следует особо подчеркнуть, что члены Комиссии безвозмездно руководили домашним чтением, хотя на эту работу затрачивалось много времени. Читательские взносы предназначались на покрытие организационных расходов и приобретение книг для библиотеки Комиссии, которая предоставляла их читателям на весьма льготных условиях.

Познакомимся теперь с программой систематического чтения по общей химии, составленной М. И. Коноваловым. В ней указывалось, что «в первый год чтения читатель должен познакомиться с основными законами химии,

с главнейшими элементами, с наиболее важными соединениями их и превращениями, а также усвоить химический язык и классификацию элементов» [13, с. 32]. В программе фактический материал ограничивался только таким объемом, какой необходим для достижения общеобразовательной цели курса химии. Далее в программе мы читаем: «Обращено внимание на динамическую сторону изучаемых явлений, то есть дается отчет об изменении в запасе химической энергии и, следовательно, о переходах ее в другие формы и обратно. Это имеет также немаловажное значение с общеобразовательной точки зрения, которая главным образом и имеется в виду при выработке курса чтения по физико-химическим наукам» [13, с. 32].

Все разделы программы сопровождались многочисленными проверочными вопросами, которые имели большое методическое значение, — они являлись как бы путеводной нитью при домашнем чтении курса химии. Некоторые проверочные вопросы были настолько глубокими, что заставили бы, возможно, призадуматься и современного читателя. Чтобы ответить на подобные вопросы, нужно было пользоваться не только основной, но и дополнительной литературой. В программе рекомендовалась в качестве основного пособия книга А. Л. Потылицына «Начальный курс химии», применительно к которой она и была составлена. Для лучшего усвоения теоретической части курса общей химии читатель должен был прочесть дополнительно две, по словам Михаила Ивановича, прекрасные книги: А. М. Бутлерова «Основные понятия химии» и Дж. П. Кука «Новая химия». При чтении раздела «Периодическая система элементов» рекомендовалось ознакомиться дополнительно с соответствующей главой книги Д. И. Менделеева «Основы химии», причем отмечалось, что этот раздел требует особого внимания читателей.

В программе содержался и перечень тех опытов, которые «не только желательны, но, можно сказать, необходимы» при чтении самообразовательного курса общей химии. «Само собой разумеется, — указывалось в программе, — что, прежде чем приступить к тому или другому опыту, нужно обстоятельно познакомиться по рекомендованным книгам со свойствами употребляемых и образующихся при опыте веществ» [13, с. 54]. Особо подчеркивалось, что «всякому опыту должен предшествовать совет руководителя».

В программе имелся список приборов и материалов, необходимых для производства рекомендованных опытов, причем Комиссия по организации домашнего чтения предлагала свои услуги по их приобретению.

В 1896 г. вышло в свет 3-е издание «Программ домашнего чтения на 1-й год систематического курса», в которых мы находим «новинку» — программы чтения по отдельным темам. М. И. Коновалов избрал тему «О горении». Она предлагалась читателям по следующим соображениям: а) из всех химических процессов, происходящих в обыденной жизни, горение наиболее привлекает к себе внимание; б) на явлениях горения особенно наглядно выявляется основной закон химии — «закон вечности материи» [14].

Программа чтения составлена применительно к рекомендуемому руководству — книге М. Фарадея «История свечи». Здесь следует упомянуть, что в 1906 г. в Киеве вышла в свет научно-популярная брошюра М. И. Коновалова, посвященная этой же теме горения, под названием «Отчего и как горит свеча?», которая издавалась неоднократно.

В 1896 г. Комиссия опубликовала «Программы домашнего чтения на 2-й год систематического курса». Как уже указывалось, второй год домашнего чтения курса физико-химических наук предназначался органической, а также теоретической и физической химии.

Программа по курсу органической химии была составлена М. И. Коноваловым применительно к рекомендованной для домашнего чтения книге И. Ремсена «Введение к изучению органической химии». Указывалась и дополнительная литература — «Лекции органической химии» Н. А. Меншуткина. В предисловии к программе М. И. Коновалов писал:

«Читатель в предлагаемом курсе чтения по органической химии должен: 1) убедиться в общности основных законов в этой части химии с теми, которые ему уже знакомы из неорганической химии; 2) познакомиться с главнейшими представителями групп органических соединений и их превращениями; 3) уяснить себе связь, существующую между всеми этими представителями»; 4) усвоить идею возможности синтеза всех соединений из основного вещества метана или даже из элементов; 5) увидеть приложение общих начал синтеза к искусственному приго-

товлению некоторых важнейших природных органических веществ; 6) освоиться с языком формул органических соединений, основанных на теории химического строения» [15, с. 45—46].

И в этой программе мы находим весьма интересные проверочные вопросы, способствовавшие развитию мышления читателей.

М. И. Коновалов дал краткий обзор тех знаний в области органической химии, которые приобретаются читателем после ознакомления с курсом домашнего чтения. Он «узнает о необычайном богатстве органических соединений, связанных, однако, в весьма стройную систему; увидит, как основные свойства групп... постепенно изменяются в зависимости от величины частиц, как иногда различные типы соединений сливаются в одном соединении, как в этом случае несколько изменяются свойства этих типов, как изящно принципы теории строения прилагодятся к разъяснению часто весьма сложных случаев изомерии и насколько такие разъяснения во всех случаях удовлетворительны. Далее он познакомится с соединениями очень важными или в жизни организмов, или в технической практике; увидит, каким трудным путем удавалось выяснять строение таких соединений и как — в награду за такой труд — химики приходили к искусственному приготовлению того, что прежде составляло глубокую тайну природы; узнает, как много еще предстоит работы для будущего и в развитии общих принципов, и в выяснении строения и синтеза важнейших природных соединений» [15, с. 51].

В заключение нужно упомянуть еще об одной программе домашнего чтения, которой завершилось химическое образование читателей. Речь идет о программе по теоретической и физической химии, которая составлена применительно к книге Лотара Мейера «Основы теоретической химии».

Читателям рекомендовалось при изучении того или иного раздела пользоваться и дополнительной литературой. Так, «для наилучшего уяснения атомистической гипотезы в приложении к химии» указывалась книга А. Вюрца «Атомистическая теория», а для углубленного овладения теорией растворов — книга В. Оствальда «О растворах» и книга Св. Аррениуса «Современная теория состава электролитических растворов». В программе отмечалось, что многие вопросы теоретической химии

«прекрасно изложены» в «Основах химии» Д. И. Менделеева.

Прошло три года с тех пор, как в Москве возникла своеобразная просветительная организация, поставившая себе благородную цель — сделать доступным высшее образование всем, кто этого желал, но лишен был возможности осуществить в учебном заведении свое законное желание.

Ежегодно несколько сот читателей вступало в систематическую переписку с Комиссией по организации домашнего чтения, но неизмеримо большее количество занималось самостоятельно, пользуясь программами домашнего чтения. Среди читателей, вступавших в переписку с Комиссией, заметная доля приходилась на записавшихся по группе физико-химических наук, причем почти все читатели пользовались руководством Комиссии в полном объеме, т. е. не только обращались за консультацией, но и присылали ответы на проверочные вопросы. М. И. Коновалов лично вел переписку с читателями в течение всех тех лет, когда он возглавлял физико-химическую группу. В. П. Ижевский, вспоминая эти годы, писал: «Постоянно приходилось удивляться, откуда брал Михаил Иванович время, чтобы прочитывать многочисленные письма учеников из провинции с решением задач, с ответами на теоретические вопросы и еще более многочисленными вопросами и просьбами о разъяснении трудных мест разных руководств. Едва ли не всю корреспонденцию этого рода по своей группе вел он единолично» [4, с. 13].

«Вел единолично»... Как это характерно для М. И. Коновалова! Он не мог, не в состоянии был по своей природе не отдавать себя целиком делу, которым занимался. Он стремился своим руководством принести как можно больше пользы читателям, считал себя связанным с ними тесными узами — ведь это его заочные ученики. Его ученики — этим все сказано.

Кто же они, читатели самообразовательного курса по физико-химическим наукам? Познакомимся с некоторыми штрихами их «биографий». Прежде всего упомянем о возрасте — около 70% старше 30 лет. Читатели физико-химической группы отличались наиболее почтенным возрастным составом.

А каким был их образовательный уровень? Увы, довольно невысоким. Подавляющее большинство имело незаконченное среднее образование, окончивших среднюю школу было всего около 10%, а с незаконченным

высшим образованием — немногим более 5% [16, с. 8] и, несмотря на такую явно недостаточную подготовку к чтению самообразовательных курсов, физико-химическая группа находилась среди тех, где наибольший процент читателей занимался достаточно успешно. Зрелый возраст, по-видимому, способствовал тому, что они работали упорно и настойчиво. Для многих читателей физико-химической группы стимул для самообразовательного чтения имел чисто практический характер — приобретение знаний, полезных для их служебной деятельности. Не случайно, что читатели, занятые в обрабатывающей промышленности, наиболее сильно были представлены в физико-химической группе. В этой связи следует напомнить, что подавляющее большинство читателей проживало в далеких местностях и только с помощью Комиссии по организации домашнего чтения они могли рассчитывать на повышение своей квалификации.

Читатели, как правило, весьма тепло отзывались о деятельности Комиссии. Некоторые их письма представляли собой волнующие документы. Вот хотя бы такие:

«Пройденное составляет действительно ценное приобретение: оно указало мне кратчайший путь к живой науке, к выработке правильного мирозерцания, и за это осмеливаюсь принести членам Комиссии мою сердечную благодарность» [16, с. 30].

«Польза, приносимая программами, громадна: они систематизируют знания, которые раньше нагромождались в беспорядке... Систематизированные знания облегчают выработку мирозерцания, дают ему логичность и широту и помогают разобраться в явлениях жизни и природы... Большое спасибо Комиссии за то, что она пришла на помощь всем ищущим знания и не имеющим возможности самостоятельно достигнуть их» [16, с. 30—31].

А вот выдержка из еще одного письма: «Особенно удобными и полезными нахожу проверочные вопросы, но работы с ними масса» [16, с. 30].

В отчетах Комиссии отмечалось, что присылаемые читателями работы нередко бывают вполне удовлетворительными. «Некоторые же из них прямо-таки превосходны, обнаруживая в авторах критическое отношение к изучаемому предмету и способность гладко излагать свои мысли» [16, с. 19].

Комиссия по организации домашнего чтения прилагала большие усилия, чтобы читатели имели у себя то,

что определяло успех всей ее деятельности — рекомендуемую программами литературу, и не только основную, но и дополнительную. Комиссия не ограничилась высылкой читателям уже имевшихся на книжном рынке учебных пособий. Она выделила из своего состава редакцию, под руководством которой стала издаваться серия необходимых читателям книг под общим названием «Библиотека для самообразования». В состав редакции вошел М. И. Коновалов как представитель физико-химической группы Комиссии. Об этом подробно рассказывается на следующих страницах этой главы.

После того как М. И. Коновалов покинул в 1899 г. Москву связи его с Комиссией по организации домашнего чтения не оборвались. Он по-прежнему интересовался ее деятельностью и охотно давал заочно советы, основанные на его богатом опыте.

### **«Библиотека для самообразования»**

Редакция «Библиотеки для самообразования» была сформирована в феврале 1894 г., и сейчас же ей пришлось решать многие организационные вопросы. М. И. Коновалов вносил значительный вклад в работу редакции, способствуя преодолению возникавших трудностей, неизбежных во всяком новом деле. По свидетельству В. Д. Соколова — одного из членов редакции «Библиотеки для самообразования», — «Михаил Иванович буквально не пропустил ни одного редакционного собрания, часто принимая на себя разнообразные и кропотливые поручения и всячески облегчая дружную товарищескую работу» [17, с. 62].

Редакция заключила соглашение с известной прогрессивной книгоиздательской фирмой И. Д. Сытина о выпуске серии отечественных и переводных учебных пособий и научно-популярных книг. Вся эта серия должна была характеризоваться «некоторым внутренним единством», обусловленным той специальной целью, которая перед ней поставлена: книгам, входящим в серию «Библиотеки для самообразования», предназначалось появиться в списках основной и дополнительной литературы, рекомендуемой программами Комиссии по организации домашнего чтения. Редакция подчеркивала, что по мере выхода в свет книг новой серии «руководители домаш-

него чтения и их читатели не будут больше зависеть от случайного наличного состава литературы, имеющейся на русском языке, а читающая публика вообще получит ряд общедоступных руководств по всем отраслям общеобразовательных знаний» [18, с. IX].

М. И. Коновалов, являясь членом редакции «Библиотеки для самообразования», занимался подбором и редактированием книг по физико-химической группе. И вот в 1896 г. появилась первая ласточка — вышло в свет учебное пособие американского профессора И. Ремсена «Введение к изучению органической химии, или химии углеродистых соединений» с изменениями и дополнениями редактора М. И. Коновалова. В своем предисловии Михаил Иванович писал: «Редактор нашел нужным внести несколько поправок и дополнений, сообразно с современным состоянием химических знаний. . . Вводя свои поправки и добавления, редактор старался сохранить общее направление книги Ремсена: давать фактический материал лишь в том объеме, в каком это необходимо для общего ясного представления о предмете. Поэтому он считал себя вправе опускать подробности описаний отдельных соединений» [18, с. XVII—XVIII].

Книга И. Ремсена «Введение к изучению органической химии» под редакцией М. И. Коновалова переиздавалась несколько раз.

В серии «Библиотеки для самообразования» появилась и другая книга И. Ремсена «Введение в изучение химии (неорганическая химия)». Перевод с изменениями и дополнениями под редакцией М. И. Коновалова. В предисловии редактор писал: «Русское издание книги Ремсена „Введение в изучение химии“ быстро разошлось благодаря тому, что Комиссия по организации домашнего чтения поставила эту книгу, за ее выдающиеся достоинства, в число необходимых пособий при ознакомлении своих читателей с неорганической химией. Это обстоятельство заставило редакцию „Библиотеки для самообразования“ вновь издать книгу Ремсена. Пришлось ввести несколько поправок и дополнений, чтобы сделать книгу Ремсена наиболее пригодной для целей Комиссии и чтобы поставить ее материал на уровень современных научных данных» [19, с. 1].

Нам представляется, что небезынтересно познакомиться хотя бы с некоторыми поправками и дополнениями, которые были сделаны М. И. Коноваловым:



1. Ремсен пишет: «При пропускании струи воздуха над раскаленной медью последняя соединяется с кислородом, образуя твердую окись меди  $\text{CuO}$ , и остается азот». М. И. Коновалов поправляет и дополняет: «Так не получается вполне чистый азот: в нем еще содержится около 1% аргона. Совершенно чистый азот получается из его химических соединений, например из азотистоаммиачной соли по уравнению:  $\text{NH}_4\text{NO}_2 = \text{N}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ » [19, с. 161].

2. У Ремсена читаем: «При известных условиях кремний может быть получен в блестящих кристаллах черного цвета, более твердых, чем стекло». А вот весьма существенное дополнение М. И. Коновалова: «Особенной твердостью отличается соединение кремния с углеродом, так называемый карборунд  $\text{SiC}$ . Получается в настоящее время в больших количествах из смеси кварца с углем при температуре электрической печи (около  $3500^\circ$ )... Употребляется для шлифовки твердых предметов» [19, с. 344].

Книга Ремсена в русском переводе сильно выиграла от того, что на страже интересов читателя оказался такой эрудированный редактор, как М. И. Коновалов.

В 1902 г. вышла в свет известная речь В. Крукса «О происхождении химических элементов», произнесенная 18 февраля 1887 г. в Лондонском королевском институте. В предисловии редактор М. И. Коновалов писал: «Вопрос о происхождении элементов всегда занимал умы натуралистов и, наверное, никогда не перестанет быть важным и интересным... Мы не считаем нужным вводить какие-либо дополнения в текст речи... В гипотезе Крукса наибольший интерес представляет идея эволюции элементов, а не подробности ее» [20]. В предисловии Михаил Иванович указал, что в его статье «Аллотропия элементов» (1899) дается представление о современном состоянии вопроса о возможности превращения элементов.

В 1903 г. серия «Библиотеки для самообразования» пополнилась еще одной переводной книгой, изданной под редакцией М. И. Коновалова: «О радиоактивных веществах и их лучах» Ф. Гизеля [21].

В том же году и в той же серии вышло в свет «Краткое руководство по стереохимии» немецкого профессора М. А. Ганча. М. И. Коновалов поручил перевод этой книги своей ученице З. В. Кикиной, а сам ее редакци-

ровал. В предисловии он писал: «В русской литературе стереохимия представлена весьма бедно... Между тем чувствуется постоянная нужда в руководстве по стереохимии для начинающих работать в лабораториях и следить за химической литературой.

Книга Ганча, нам кажется, вполне пригодна в качестве такого руководства. Она при своем небольшом объеме богата содержанием, отличается простотой изложения и снабжена большим числом литературных указаний... В подстрочных примечаниях нами сделано несколько замечаний и дополнений, соответствующих последующей разработке некоторых вопросов стереохимии. В конце книги помещена дополнительная статья А. Вернера по стереохимии неорганических соединений. Взгляды Вернера не общеприняты и оспариваются весьма серьезными противниками, но они во всяком случае представляют большой интерес и не лишены значения» [22, с. XIX].

Дополнения М. И. Коновалова убедительно свидетельствуют о том, что он систематически следил за литературой в области стереохимии и был в курсе всего нового, что появлялось на страницах наших и зарубежных изданий. В качестве примера приведем только два из добавлений М. И. Коновалова:

1. М. А. Ганч указывает на камфору как на пример соединений, в которых асимметрический атом углерода находится в замкнутой цепи, и при этом приводит формулу Бредта, согласно которой в молекуле камфоры находятся два асимметрических атома углерода.

М. И. Коновалов добавляет: «Формула камфоры, по Е. Е. Вагнеру, также указывает на присутствие асимметрических атомов углерода (двух)» [22, с. 26]. При этом дается ссылка на немецкий журнал, в котором была опубликована формула Вагнера. Это добавление лишний раз подтверждает, что в работах иностранных авторов часто проявлялась тенденция игнорировать исследования русских ученых.

2. В своей книге, посвященной в основном обзору соединений асимметрического атома углерода, Ганч рассмотрел также и соединения асимметрического атома азота, но не затронул стереохимию соединений других элементов. В связи с этим М. И. Коновалов писал в своем примечании: «Исследования последнего времени гораздо шире выяснили вопрос об асимметрии элементов; теперь

уже известны не только асимметрический азот, но также асимметрическая сера и даже асимметрическое олово». Тут же указывалось, что с соответствующими работами можно познакомиться по их обзору, опубликованному в 1900 г. в «Журнале Русского физико-химического общества» [22, с. 106].

В 1897 г. в серии «Библиотека для самообразования» появилась книга профессора Гарвардского университета (США) Дж. П. Кука «Новая химия» под редакцией М. И. Коновалова. Книга Кука вышла вторым изданием. Впервые она была опубликована в России в 1876 г. под редакцией А. М. Бутлерова, который тогда писал в предисловии: «Удовлетворительное, популярное изложение выводов науки представляет вообще нелегкую задачу. В особенности трудной становится она, если автор не намерен довольствоваться верой читателя на слово, но хочет пробудить в нем сознательное, ясное убеждение в необходимости и законности научных выводов... По отношению к химии, в ее новейшем виде, автор этой книги вполне разрешил подобную задачу» [23, с. XXV].

Редактор второго издания М. И. Коновалов присоединился к оценке книги Кука, данной Бутлеровым: «Если теперь, через 20 лет после появления первого своего издания, книга Кука и не выражает собой всей совокупности „новейшей химии“, то в общем все же о ней можно только повторить то, что сказал А. М. Бутлеров... Вот почему редакция „Библиотеки для самообразования“ находит полезным переиздать книгу Кука» [23, с. XXV]. М. И. Коновалову принадлежит ряд весьма ценных поправок, которые свидетельствуют об исключительной тщательности его редакторской работы. Читатель получит представление о характере коноваловских поправок, если мы приведем здесь хотя бы одну из них, например следующую:

Кук дал такое объяснение процессу ассимиляции углекислого газа растениями: «... углекислый газ разлагается в листе растения; из двух продуктов этой реакции кислородный газ выделяется в воздух, а углерод отлагается в растительных тканях. Такое отношение этих продуктов зависит от газообразного состояния кислорода, с одной стороны, и от нелетучести углерода — с другой».

А вот и поправка М. И. Коновалова: «Не следует понимать в буквальном смысле приведенное здесь объяснение автора. Правильнее сказать так; „Углерод обла-

дает громадной способностью, сравнительно со всеми другими элементами, слагаться в сложные молекулы... вместе с атомами других элементов. Эти сложные молекулы действительно как трудно летучие и остаются на месте своего образования, например в растениях» [23, с. 199—200].

После того как М. И. Коновалов покинул Москву, связь его с редакцией «Библиотеки для самообразования» не прекратилась. Он постоянно с ней переписывался, а во время своих приездов в Москву посещал ее заседания или же встречался с отдельными членами редакции. Михаил Иванович и формально оставался в ее составе.

В 1906 г. в серии «Библиотека для самообразования» вышла книга М. И. Коновалова «Практические занятия по общей химии», о которой мы уже упоминали.

Находясь в Киеве, Михаил Иванович готовил к изданию ряд своих работ. В письме от 18 августа 1906 г. члену редакции В. Д. Соколову он спрашивал: «Не подойдут ли для брошюрной серии подготовленные мной публичные лекции „О высоких и низких температурах“? К весне, быть может, напишу свои лекции по химии (общий курс)» [17, с. 63]. В другом письме, от 9 ноября 1906 г., М. И. Коновалов просил В. Д. Соколова узнать: «На каких условиях могло бы товарищество И. Д. Сытина издать приготовляемую мной книжку по химии для средних учебных заведений?» [17, с. 63].

До последних дней своей жизни М. И. Коновалов занимался редактированием нового издания книги Ремсена «Введение в изучение органической химии». Буквально на пороге смерти он подписывал первые корректурные листы. «Такова была преданность М. И. Коновалова, — писал в своих воспоминаниях В. Д. Соколов, — тому общественно-просветительному делу, которому призвана служить Редакция „Библиотеки для самообразования“. Смерть безжалостно прервала жизнь этого выдающегося человека, но признательная память о нем навсегда сохранится в кругу его товарищей по редакции, которые, помимо личных добрых отношений к ним М. И. Коновалова, привыкли высоко ценить его как опытного и незаменимого сотрудника» [17, с. 63].

## Киевское общество содействия начальному образованию

1899 г. М. И. Коновалов в Киеве. Мы знаем, какая огромная работа ожидала его здесь — и педагогическая, и научная, и организационная. Да, работы через край. И все же Михаилу Ивановичу чего-то еще не доставало, но чего же? Конечно, просветительной деятельности, без которой он не представлял себе полноценной жизни: жизни не только ученого, не только педагога, но и гражданина, сына своего народа.

В первые же месяцы своего пребывания в Киеве, в октябре 1899 г., М. И. Коновалов становится членом Киевской комиссии народных чтений, которую организовал кружок передовых педагогов еще в 1882 г. Однако в течение почти двух десятилетий эта комиссия не существовала как юридическое лицо — отсутствовал устав, который узаконивал бы ее деятельность. Соответствующие ходатайства комиссии высокого начальства клало под сукно — ни да ни нет. И только в ноябре 1901 г. комиссия получила долгожданный устав, согласно которому она была преобразована в Киевское общество содействия начальному образованию. На организационном собрании нового общества избирается его распорядительный орган — Правление и создается ряд комиссий «для заведования отдельными отраслями деятельности Общества» [24]. Важнейшей из них была Комиссия народных чтений, разделявшаяся на две секции: историко-литературную и естественноисторическую.

Наступил 1902 год — первый год работы Киевского общества содействия начальному образованию. Естественноисторическая секция Комиссии народных чтений избрала своим председателем М. И. Коновалова. И с первых же недель его руководства «почувствовалась живительная струя инициативы» [25, с. 50]. Члены секции единодушно одобрили предложение Михаила Ивановича расширить круг ее деятельности — не ограничиваться только проведением народных чтений, но устраивать еще и общедоступные научно-популярные лекции по различным вопросам естествознания. Под руководством М. И. Коновалова секция разработала программы лекций по химии, физике и космографии, геологии, биологии, зоологии. За лекторами дело не стало — профессора и преподаватели киевских высших учебных заведений, и в осо-

бенности политехнического института, с величайшей готовностью предложили свои услуги и, конечно, совершенно безвозмездно. Вот некоторые темы читавшихся лекций: «О том, как образовалась Земля, как и отчего бывают землетрясения, и о вулканах», «Растение и вода», «О происхождении гор», «Как узнают о древности Земли и какова была Земля в древние времена», «О климате Земли в древние времена и о том, как изменялись на Земле животные и растения», «О нашей пище» [26, с. 92—93].

М. И. Коновалов не ограничился только ролью организатора научно-популярных лекций, но и сам с большим успехом выступал перед аудиторией, рассказывая ей: «Отчего и как горит свеча», «О воде», «О воздухе», «О твердой земной коре». Его слушали с одинаковым интересом и взрослая публика, и подростки, и даже дети. Вот свидетельство современника: «Он умел говорить с народом простым и вполне понятным языком, в котором не звучало ни одной фальшивой ноты. Его лекции для народа по химии, его научные беседы с детьми возбуждали неизменно живой интерес, приковывали внимание и запечатлевались в памяти. Дети предпочитали эти беседы беллетристическим чтениям» [25, с. 53].

М. И. Коновалов намеревался опубликовать свои, указанные выше, лекции, но преждевременная смерть помешала этому. Однако его намерение все же осуществилось. Киевское общество содействия начальному образованию, признавая высокое научное достоинство лекций Михаила Ивановича, поручило его ближайшим сотрудникам подготовить их к печати, и они были посмертно изданы, а лекция «Отчего и как горит свеча» дважды переиздавалась [27—30].

Деятельность естественноисторической секции в основном была сосредоточена на проведении народных чтений, пользовавшихся большой популярностью среди «простого рабочего люда». Чтения устраивались регулярно по воскресным и праздничным дням в здании, принадлежавшем Обществу, — так называемой Народной аудитории. Они сопровождались демонстрацией световых картин, весьма содействовавших успеху. Чтения были двоякого рода: первый час посвящался научной тематике, а второй — творчеству какого-либо писателя, чаще всего Толстого, Пушкина, Гоголя, Шевченко. О предстоящем чтении население широко оповещалось — по городу расклеи-

вались афиши, а в газетах публиковались объявления. На заводах и фабриках распространялись контрамарки, по которым места в Народной аудитории предоставлялись бесплатно. Для каждого чтения выделялось двести контрамарок, на остальные места продавались очень дешевые билеты. На чтениях часто бывали солдаты, которым платить, конечно, не приходилось.

Народные чтения проводились не только в упомянутой аудитории, но и в чайных Городского комитета попечительства о народной трезвости и даже в исправительном арестантском отделении. В одной из чайных народными чтениями заведовала Любовь Михайловна Коновалова — жена Михаила Ивановича. Вот что она писала в своих воспоминаниях:

«Аудитория Шулявской чайной состояла из мужчин, женщин и детей (в возрасте от 7 до 16 лет); количество последних всегда преобладало... Взрослые слушатели наши были большей частью ломовые извозчики, мелкие торговцы, крестьяне и немало лиц чернорабочих... Ввиду того что между слушателями было много женщин и детей, чтения старались ставить преимущественно литературно-беллетристические, причем выбирались произведения с яркой и простой фабулой... Старались достигнуть, чтобы слушатели как можно яснее и полнее усваивали то, что читается... Во время чтения чтец объяснял трудные и непонятные слова, встречающиеся в рассказе... Во время перерыва слушателям предлагались вопросы: „Все ли понятно в этом чтении?“ „Не желает ли кто поговорить о прочитанном?“...»

Иногда приходилось во время чтения стоять среди толпы слушателей, присматриваться к ним, прислушиваться к их разговорам, мыслям, выраженным вслух под впечатлением данного чтения, к отдельным восклицаниям, вырвавшимся прямо из души под влиянием читаемого. Просматривая записанные наблюдения, необходимо приходишь к тому заключению, что каждое произведение понимается нашими слушателями, но только по-своему; получается впечатление и создается настроение, но не всегда такое, какое ожидаем; это зависит от того, какие струны души у слушателей чтения затронули» [26, с. 32—36].

Каким же темам посвящались народные чтения в Шулявской чайной? Вот некоторые из них, наиболее популярные у слушателей: «Тарас Бульба» Гоголя, «Пол-

тава» Пушкина, «Кавказский пленник» Толстого, «Песнь про купца Калашникова» Лермонтова, «Робинзон Крузо» Дефо, «О Ломоносове», «Басни» Крылова, «О звездах».

По инициативе М. И. Коновалова естественноисторическая секция составила каталог книг и брошюр по естественным наукам для рекомендации их слушателям народных чтений и научно-популярных лекций. Каталог был издан массовым тиражом и бесплатно раздавался на устраиваемых вечерах.

В Киевском обществе содействия начальному образованию со временем сложилось общее мнение, что под руководством М. И. Коновалова деятельность естественноисторической секции протекала весьма интенсивно и плодотворно. И когда в октябре 1902 г. председатель правления Общества покинул Киев, то общее собрание избрало на его место директора Киевского политехнического института М. И. Коновалова. И с этого времени Михаил Иванович становится душой Общества, в жизни которого не было ни одной стороны, где не проявилось бы либо непосредственное участие нового председателя правления, либо его косвенное влияние, влияние его идей. За те четыре года, когда М. И. Коновалов возглавлял правление, не было, пожалуй, случая, чтобы он отсутствовал на его заседаниях, происходивших регулярно, еженедельно, в течение всего года, за исключением летнего каникулярного времени. Вот яркие воспоминания одного из деятелей Киевского общества содействия начальному образованию:

«Кто имел счастье работать здесь с Михаилом Ивановичем, тот никогда не забудет этих заседаний. Вначале, когда Михаилу Ивановичу приходилось совмещать обязанности председателя с ответственной и полной тревог должностью директора политехнического института, бывали дни, когда он приходил на заседания усталый, измученный. На лице его отражалось какое-то душевное страдание, которое он, видимо, старался побороть. Привычно послушная воля помогала ему владеть собой, — с обычной деловитостью он принимался за работу и нередко просиживал до позднего часа в Народной аудитории. К счастью, такие трудные дни у Михаила Ивановича бывали не часто. А в последние годы его жизни мы не видели его удрученным. Обыкновенно он являлся в Народную аудиторию, после утомительного дня, бодрый, оживленный. С деловой точностью человека, не



привыкшего празднично тратить не только часов, но и минут, он приступал к рассмотрению скопившихся за неделю всевозможных дел и умелой рукой направлял их к решению, всегда строго согласованному с идейными интересами Общества и заветами его лучших деятелей» [25, с. 52].

Возглавив Киевское общество содействия начальному образованию, М. И. Коновалов привлек к его работе новые, свежие силы. В Общество были приняты многие профессора, преподаватели и лаборанты Киевского политехнического института. И все они, следуя примеру Михаила Ивановича, становятся энтузиастами Общества, принимают деятельное участие во всех его начинаниях, а начинаний этих было немало.

Многие учреждения и даже отдельные лица со всего юго-западного края обращались в Общество за содействием в организации народных чтений. Общество охотно выдавало во временное пользование брошюры для чтений и световые картины к ним. Но со временем стало не хватать световых картин — этого решающего фактора успеха народных чтений. Правление Общества решило создать собственную мастерскую по изготовлению световых картин. Не прошло и нескольких недель, как мастерская, возглавлявшаяся одним из лаборантов политехнического института, стала выпускать «просветительную продукцию» широкого ассортимента. И вот наступило радостное для Михаила Ивановича время — народные чтения со световыми картинками, благодаря Обществу, распространились по местечкам и селам не только Киевской, но и смежных губерний.

По инициативе М. И. Коновалова в 1904 г. была организована специальная комиссия по устройству научно-популярных лекций, которая разработала целую систему мероприятий, направленных на то, чтобы привлечь в Народную аудиторию все новые и новые слои трудящегося населения. Посещение лекций для подавляющего большинства слушателей стало теперь бесплатным. Тематика лекций с каждым годом расширялась. Так, по химии читались лекции на такие новые темы: «О металлах», «О глине», «О почвах России», «О цветах и красках», «Что такое соль и что из нее приготавливают» [31, с. 19].

М. И. Коновалов выбрал для своих лекций еще одну тему: «О том, из чего состоит животное и растение и

откуда в человеке сила». Лекции по физике и химии не только иллюстрировались световыми картинками, но и стали сопровождаться демонстрациями многих опытов. В отчете о деятельности Общества за 1904 г. указывалось, что естественнo-историческая секция, которой по-прежнему руководил М. И. Коновалов, придавала «большое значение демонстративной части общедоступных лекций и стремилась обставлять их с этой стороны возможно лучше» [31, с. 13].

В начале 1905 г. по предложению председателя правления Общества М. И. Коновалова была организована особая Комиссия по устройству чтений и развлечений для детей. С ее возникновением особенно широкий размах приобрела деятельность Общества, направленная на то, чтобы как-то скрасить унылую, безрадостную жизнь ребят киевской бедноты. Значительно чаще стали проводиться воскресные детские чтения, в том числе чтения научного содержания — по химии, физике, естествознанию, сопровождавшиеся весьма эффективными опытами. Устраивались время от времени детские праздники с пением, музыкой, световыми картинками развлекательного содержания.

На одном из заседаний Комиссии по устройству чтений и развлечений для детей Михаил Иванович предложил новое интересное мероприятие — организовать загородные детские экскурсии, которые несомненно будут иметь большое воспитательное и образовательное значение. Общение детей на этих экскурсиях, под присмотром тепло относящихся к ним руководителей, должно было способствовать облагораживанию их отношений друг к другу. А изучать природу, находясь с ней лицом к лицу, гораздо увлекательнее, чем изучение ее по любой, даже самой интересной, книжке. Комиссия, приветствуя предложение М. И. Коновалова, «признает крайне необходимым, во исполнение своих воспитательных и образовательных функций, развить дело экскурсий» [32, с. 23].

Решение комиссии не осталось на бумаге — в погожий майский день 1905 г. состоялась первая детская загородная прогулка, в которой участвовало более ста мальчиков и девочек. Вся подготовительная работа проводилась членами комиссии при непосредственном участии в ней самого председателя правления Общества. Экскурсия превратилась в подлинный детский праздник. С ребятами провели беседу на ботаническую тему, задавалось

много самых разнообразных вопросов, свидетельствовавших о пытливости детского ума. М. И. Коновалов поставил себе благородную цель — сделать все возможное, чтобы детские экскурсии стали доброй традицией Киевского общества содействия начальному образованию.

Еще одну идею вынашивал М. И. Коновалов: открыть при Народной аудитории бесплатную библиотеку-читальню, которая могла бы играть роль своеобразного центра самообразования «низов» киевского населения. Для осуществления этой коноваловской мечты в течение нескольких месяцев собирались пожертвования. Необходимые средства, наконец, накоплены, и можно было приступить к созданию нового просветительного учреждения. Члену Общества Любви Михайловне Коноваловой поручается представить доклад о постановке библиотечного дела в общественных организациях Киева, Москвы, Петербурга и Харькова. Она собрала много интересных сведений и выступила с сообщением по данному вопросу на заседании одной из комиссий Общества, которая и предложила ей составить проект устава библиотеки-читальни. Разработанный Л. М. Коноваловой документ был одобрен правлением и общим собранием. Остановка теперь за властями — ведь без их разрешения нельзя распахнуть перед читателями двери библиотеки. Несмотря на неоднократные ходатайства, устав так и не был утвержден — двери библиотеки остались закрытыми.

С именем М. И. Коновалова связано еще одно из интересных мероприятий Общества. По мере охвата народными чтениями и научно-популярными лекциями все большего контингента слушателей в Общество стали поступать многочисленные просьбы о разъяснении тех или иных вопросов, освещавшихся на чтениях и лекциях, но оставшихся непонятными. По предложению Михаила Ивановича создается бюро, на членов которого возлагалась обязанность в определенное время давать слушателям разъяснения по всем интересующим их вопросам. Председателем бюро был избран М. И. Коновалов, а секретарем — лаборант политехнического института А. В. Думанский. Они же взялись давать консультации по химии [32, с. 13, 14].

В январе 1905 г. исполнилось 150 лет со дня основания Московского университета. В связи с этим юбилеем правление Общества обратилось к нему со следующим приветствием, текст которого предложил Михаил Ивано-

вич: «Киевское общество содействия начальному образованию, вспоминая с глубокой благодарностью высокие заслуги Московского университета в области научного творчества и передовую просветительную деятельность в широких народных кругах, шлет свой привет Московскому университету в 150-летнюю его годовщину и пожелания вящего процветания под сенью академической свободы — спутницы свободы гражданской. Вместе с тем, живо чувствуя огромную трудность просветительной деятельности при современных тяжелых условиях, Общество выражает надежду, что рушатся, наконец, оковы, гнетущие русскую мысль» [32, с. 9].

Уже с конца 1904 г. под влиянием поражения русских войск в войне с Японией усилилось революционное движение в России. Для успокоения народа 18 февраля 1905 г. был опубликован высочайший рескрипт на имя министра внутренних дел вместе с указом сенату, которым предоставлялось право всему населению обращаться с петициями в Совет министров. Правление Киевского общества содействия начальному образованию, считая, что предоставленное сверху право обязывает и Общество «высказать свой взгляд на хорошо известные ему недостатки в постановке деятельности просветительных организаций», поручило своему председателю составить докладную записку для представления в Совет министров.

15 мая 1905 г. общее собрание, обсудив докладную записку М. И. Коновалова «О желательных изменениях в уставе Киевского общества содействия начальному образованию в связи с современными нуждами просветительных обществ», единогласно ее одобрило и предложило правлению незамедлительно представить документ через Киевского губернатора в Совет министров. Вот что мы читаем в упомянутой докладной записке М. И. Коновалова:

«... Рескрипт 18 февраля с. г. обязывает нас, близко стоящих к просвещению народных масс, высказать наш взгляд на современное положение этого великого народного дела, указать на его нужды и наметить пути к их удовлетворению.

Как мало развито в России дело народного просвещения, как велика в нем нужда и как оно до сих пор поставлено ненормально, об этом нет надобности говорить: так это всем хорошо известно, так об этом много говорится и пишется.

Мы так далеко в этом отношении отстали от культурных народов, что только при самом широком участии общественных сил в деле народного просвещения государство могло бы успешно бороться с глубоким мраком народного невежества. Между тем такое участие общественных сил до сих пор встречает множество препятствий, часто непреодолимых. Не говоря уже об отдельных лицах, даже Общества, утвержденные правительственной властью, стеснены иногда до крайности в своей просветительной деятельности, притом без всякой надобности и к громадному ущербу для того дела, которому они призваны служить. Нашему Обществу предшествовала Комиссия народных чтений... Долго — около 20 лет — Комиссия хлопотала... прося утвердить выработанный ею устав Общества содействия начальному образованию. Устав, наконец, был получен, но в него введены такие стеснения, тяжесть которых Общество непрерывно чувствует на себе в течение всего своего существования. Этим уставом определен ряд ограничений прежде всего в составе Общества... Членами могут быть только русские подданные христианских исповеданий. Между тем именно в этом отношении Общество должно быть совершенно свободно: не положение, не вероисповедание, не национальность, а интерес к делу просвещения, энергия человека, его знания и прочие личные качества могут служить основанием для избрания его в члены Общества. Только какими-либо совершенно побочными целями, ничего общего не имеющими с просвещением, можно объяснить существование указанных ограничений. Далее, по уставу все члены правления утверждаются в своем звании губернатором, которому предоставляется право увольнять то или другое из означенных лиц от должности раньше окончания срока избрания. Такое необычное ограничение права Общества иметь во главе своего управления лиц, избранных им, говорит о недоверии администрации к Обществу вообще, а на практике приводит к нежелательным и вредным для дела последствиям и во всяком случае сильно задерживает деятельность Общества. Согласно уставу, право вести народные чтения даже по книжкам, одобренным специальной цензурой, принадлежит не всем членам Общества, а только тем, которые удовлетворяют строго определенным условиям. На выполнение только формальностей, связанных с этим требованием, уходит иногда больше года.

Кроме устава, деятельность Общества стесняют и общие узаконения. Так, для устройства народных чтений, лекций, народных библиотек и читален требуется всякий раз особое разрешение администрации при соблюдении определенных на этот предмет весьма стеснительных узаконений: для народных чтений имеется строго определенный список специально одобренных книг; из пределов этого списка выходить не дозволяется; не допускается замена непонятного текста книги устным словом. Народные библиотеки и читальни ограничены узким каталогом книг. Благодаря таким стеснениям лучшие сокровища русской литературы остаются нередко совершенно недоступными для народа.

При двойном контроле над лекциями — со стороны их содержания и по отношению к лектору — устройство лекций требует много хлопот и времени... Особенно живо в настоящее время наше Общество чувствует всю в высшей степени стеснительную, вредную для целей просвещения опеку администрации над лекциями и библиотеками, так как теперь именно, благодаря специальным пожертвованиям, Общество занято устройством библиотек» \* [32, с. 46—49].

Каждая строка этого примечательного документа, вышедшего из-под пера М. И. Коновалова, производит сильное впечатление. В нем ярко рисуется произвол царских властей, вся та атмосфера угнетения и подавления, которая господствовала при самодержавии. Этот же документ дает полное представление о прогрессивных взглядах его автора — одного из видных представителей просветительного движения в России того времени.

Докладная записка М. И. Коновалова не ограничивалась только констатацией печального положения просветительного дела в стране. Предлагались, в частности, следующие совершенно неотложные мероприятия, клонящиеся к одному — уничтожению всяческих препятствий, нагромождавшихся царской властью:

«1. Предоставить широкое право общественным силам на участие в деле народного просвещения. 2. Просветительные Общества должны учреждаться явочным порядком, а состав таких Обществ должен определяться исключительно избранием в члены на их общих собраниях.

---

\* Как указывалось выше, Общество так и не получило разрешения на открытие библиотеки.

3. Просветительным Обществам предоставляется полная возможность без предварительного разрешения или согласования устраивать народные чтения, лекции, народные библиотеки, читальни, концерты, литературные вечера, экскурсии и т. д. 4. Всем членам Обществ предоставляется право вести народные чтения, читать лекции, выступать на литературных вечерах, участвовать в экскурсиях, заведовать библиотеками и читальнями по предложению самих Обществ. 5. Все книги и периодические издания, допущенные к продаже, могут использоваться для народных чтений. Предоставляется право излагать содержание книг своими словами, разъяснять их и вступать со слушателями в беседы, не ограничивая это право великорусским языком. 6. Предоставляется право явочным порядком устраивать воскресные школы, дневные и вечерние классы для взрослых и детей и курсы как общеобразовательного, так и специального характера, не ограничивая ведение преподавания в них одним великорусским языком» [32, с. 49—50].

Докладная записка, составленная М. И. Коноваловым и единодушно одобренная, как уже упоминалось, Киевским обществом содействия начальному образованию, — это политический документ большого принципиального значения. Об этом красноречиво свидетельствует его заключительный пункт:

«Только при свободе слова и неприкосновенности личности всех граждан России возможна широкая плодотворная просветительная работа Общества».

В этом пункте ярко проявились настроения, широко распространенные в русском обществе в дни революционных потрясений 1905 г.

Какая же судьба ожидала петицию Киевского общества содействия начальному образованию? Увы, она оказалась гласом вопиющего в пустыне — осталась без всяких последствий, как и другие петиции, поступавшие нескончаемым потоком в Совет министров. Удивляться этому не приходится: ведь высочайший рескрипт 18 февраля 1905 г. был обнародован только для разрядки создавшейся в стране напряженной обстановки «нестроения и смуты».

В осенние месяцы 1905 г. волнения в стране достигли такого размаха и накала, что царский трон зашатался. 17 октября перепуганный царь издал манифест «Об усовершенствовании государственного порядка». В это гроз-

ное для властей время М. И. Коновалов, проявляя максимальную настойчивость, добился разрешения на проведение чтений на общественно-политические темы.

27 апреля 1906 г. была созвана Государственная дума. По предложению председателя правления М. И. Коновалова Общество обратилось к Думе со следующим приветствием:

«Киевское общество содействия начальному образованию горячо приветствует начало деятельности первого русского представительного собрания. Да принесет Государственная дума мир и свободу всем народам, населяющим великое Русское Государство, да откроет им широкий путь к развитию их духовных и материальных сил!» [33].

Пожелания Общества не осуществились — указом царя 8 июля 1906 г. Дума была распущена. Наступил разгул реакции, который не замедлил отразиться на просветительной деятельности Общества. Ни одна из публичных лекций по гуманитарным наукам не была прочитана, так как губернатор не дал на это разрешения.

В заключение мы отметим наиболее характерную черту просветительной деятельности М. И. Коновалова в Киевском обществе содействия начальному образованию — это самое широкое распространение просвещения среди народных масс. Вот что об этом писал один из деятелей Общества:

«Относясь с заботой и вниманием ко всем отраслям деятельности Общества, Михаил Иванович с особенной любовью отдавался всем тем начинаниям, которые имели непосредственное отношение к народу. Организуя чтения и лекции для народа, принимая в них личное участие в качестве лектора, устраивая чтения и образовательные экскурсии для детей улицы и вида, как с каждым годом растут запросы пробуждающегося народного сознания, как ширится и усложняется просветительная работа, Михаил Иванович как бы объединял две свои великие привязанности — любовь к науке и любовь к народу» [25, с. 53].

Смерть М. И. Коновалова была невосполнимой потерей для Киевского общества содействия начальному образованию. Ведь это он вовлекал в него все новых и новых талантливых деятелей науки и искусства, объединял их, воспламенял своей страстной увлеченностью просветительной работой. «Он зажигал своим примером. Но за-



жигает только тот, кто сам горит». Приток свежих сил позволял осуществлять мероприятия, имевшие решающее значение для выполнения задач, стоявших перед Обществом. А инициатором многих этих мероприятий, многих начинаний был не кто иной, как М. И. Коновалов, возглавлявший бессменно в течение четырех лет, вплоть до смерти, правление Общества.

В трудные мрачные годы русской общественной жизни руководил М. И. Коновалов деятельностью киевской просветительной организации, но никто и никогда в Обществе не сомневался, что председатель не сделает шагов в ложном направлении. Его окружала атмосфера полного доверия всех членов Общества в самое напряженное время — время революционных потрясений, когда царская администрация готова была, потеряв голову, обрушиться на любое просветительное мероприятие.

Общее собрание членов Киевского общества содействия начальному образованию, состоявшееся вскоре после смерти Михаила Ивановича, приняло следующее постановление об увековечении его памяти: 1. Устраивать ежегодно в народной аудитории чтения для взрослых и для детей, посвященные памяти М. И. Коновалова. 2. Образовать фонд имени М. И. Коновалова для устройства ежегодных детских экскурсий. 3. Учредить стипендию имени М. И. Коновалова, которая соответствовала бы пройденному им жизненному пути, т. е. предназначалась бы даровитому крестьянскому мальчику для прохождения курса низшей, средней и высшей школы. 4. Составить биографию М. И. Коновалова, приспособленную для детских чтений, под заглавием: «Как крестьянский мальчик сделался профессором».

Шли годы, один за другим... А память о М. И. Коновалове не угасала. Как и было в свое время постановлено, Обществом проводились вечера для взрослых и утренники для детей, на которых рассказывалось о жизни и деятельности Михаила Ивановича.

В 1908 г. Киевское общество содействия начальному образованию утвердило проект расширения здания Народной аудитории. Одному из новых лекционных залов общее собрание решило присвоить «имя почетного члена Общества — покойного председателя правления, профессора Михаила Ивановича Коновалова — сына народа, положившего всю жизнь на дело просвещения» [34].

Достаточно полное представление о просветительной деятельности М. И. Коновалова мы получим только после ознакомления с его научно-популярными статьями.

В 1898 г. вышел в свет «Сборник статей в помощь самообразованию по математике, физике, химии и астрономии», авторами которых являлись в основном преподаватели средних и высших учебных заведений Петербурга и Москвы. Михаил Иванович был одним из инициаторов издания этого сборника, в котором ему принадлежали две довольно большие статьи. В первой — «Химия, ее предмет, задачи и значение» — затрагивались следующие вопросы: 1. Физические и химические явления. 2. Виды химических реакций. 3. Что делается с весом тел при химических реакциях? 4. Закон сохранения массы. 5. Тела простые и сложные. 6. Таблица элементов. 7. Химическая энергия. 8. Закон сохранения энергии. 9. Условия превращения химической энергии [35, с. 1].

Ознакомление только с перечнем рассмотренных в статье вопросов еще не дает представления о ее содержании. Важно, конечно, не только, какие знания преподносились читателю, но и *как* они преподносились. И в этом отношении Михаил Иванович оказался на высоте своего положения популяризатора. Он излагал материал доступно даже для тех, кто никогда химию не изучал, кто знакомился с ней впервые; его изложение химических сведений было на уровне, пожалуй, художественного произведения. Посмотрим для примера, как освещалось в статье М. И. Коновалова понятие о физических и химических явлениях:

«Раннее зимнее утро. В комнате почти темно и тихо. Слабый свет только начинает брезжить через окно, наполовину покрытое затейливым узором льда. Только самовар приветливо шумит на столе, пробивается пар из его крышки и туманит... зеркало. Из трубы самовара сверху пробегает по временам легкая струйка дыма, а снизу мелкими искрами выскакивают раскаленные угольки. Кто-то, спеша... задевает чайное блюдечко, и оно летит со звоном на пол. Слышно, как разлетаются осколки погибшего блюдечка... Забытая лампа тускло горит и немного коптит, покрывая белую скатерть мелкими черными хлопьями. Самовар было раскипелся, но его

плотно прикрыли хорошо вычищенным медным колпачком, и на нем появились... черные пятна... Вот уже и солнце ярко блестит. По окнам потекли, как слезы, водяные потоки... Перед нашими глазами... ряд явлений... Присмотримся к ним поближе...

Свет лампы проходит через ламповое стекло, а луч солнца проникает в комнату через оконное стекло... Блюдечко со звоном падает и разбивается... Во всех этих случаях совершается явление (проходит свет, появляется звук, падает и раздробляется тело), но *вещество* тела не претерпевает при этом... изменения: ламповое и оконное стекло остается таким же, как и прежде: оно и впредь будет также пропускать свет, также будет хрупко, также его можно расплавить в сильном жару и т. д... Даже в разбившемся блюдечке не изменилось вещество: кусочки того же стекла, из которого было сделано блюдечко...

... Из самовара идет пар, не похожий на жидкую воду, но он вновь сгущается в нее на холодных предметах. Лед тает под лучами солнца; жидкая вода уже не похожа на твердый лед; но скроется солнце, и вновь жидкая вода обратится в лед. Теперь свойства тела изменятся, но эти изменения непрочны: они существуют, пока действует причина, их производшая, — тепло; удалена причина, и тело вновь оказывается со всеми прежними свойствами. Стало быть, все перечисленные явления одного порядка: происходят... без изменения природы вещества, или, как увидим далее, *без изменения состава тела*. Такие явления называются *физическими*.

Но здесь же есть явления и другого порядка. В трубе самовара раскаленные угли постепенно пропадают: от них остается лишь пепел да дым — они горят. Блестящий колпачок, которым заглушали самовар, — частично почернел. Самовар остыл, а колпачок таким и остался. Керосин в лампе все время уменьшается, как будто пропадает совсем, и только случайная копоть указывает, что керосин исчез не бесследно. И эта копоть, сколько бы она не лежала, не превратится в жидкий керосин, как лед в жидкую воду... Вот такие явления, которые *сопровождаются глубоким изменением свойств вещества, изменением его природы, называются химическими*. Они-то и составляют *предмет химии*» [35, с. 1—2].

Нам думается, что вряд ли нашелся такой читатель статьи М. И. Коновалова, который не получил бы ясного

представления о физических и химических явлениях, ознакомившись с картиной, нарисованной автором.

Все содержание статьи М. И. Коновалова свидетельствует, что она вышла из-под пера популяризатора, обладающего талантом рассказывать о сложном просто и увлекательно. Характеризуя значение химической науки в деле познания природы, Михаил Иванович писал:

«Знать точно то, что кругом нас совершается, что составляет основу внешнего мира, это — насущная потребность человека, и этой потребности стремится удовлетворить одна из наук об явлениях — химия. Она изучает условия и ход превращений вещества и отыскивает управляющие ими законы. . . Химия вместе с физикой составляет основу наук о природе неорганизованной и организованной. . . Знать хорошо химические процессы природы значит обладать ими, распоряжаться по своему усмотрению: вот важное практическое значение химии» [35, с. 19—20].

В другой статье М. И. Коновалова «Анализ и синтез в химии. Отчего зависит разнообразие тел в мире?» [36] излагались с предельной ясностью важнейшие теоретические проблемы. Достаточно подробно освещалась теория химического строения, включая представление о стереоизомерии.

Автор указывал, что бесконечное разнообразие химических соединений обуславливается тремя причинами: а) их качественным и количественным составом, б) весом молекулы и в) взаимными отношениями атомов, образующих молекулу, т. е. строением молекулы. Перед химией стоит задача: исследовать вещества в трех указанных направлениях. Методы ее решения — анализ и синтез. Пользуясь ими, становится возможным получить полные данные об исследуемом веществе, которые выражаются в формуле строения, представляющей собой «возможную историю, настоящее и будущее этого соединения» [36, с. 276]. Формула строения, указывая на свойства вещества, предсказывает его возможные превращения.

Взяв на вооружение свои экспериментальные методы и теоретические представления, химик приходит к пониманию того, как в природе образуются весьма сложные соединения, приходит к раскрытию тайн природы.

По приглашению просветительных организаций Саратова М. И. Коновалов прочел в этом городе в феврале

1901 г. публичную лекцию на тему: «Итоги по химии за XIX век», которая была опубликована в «Физико-математическом ежегоднике» [37]. Нарисованная лектором картина давала полное представление об основных этапах развития химической науки на протяжении целого столетия.

На пороге XIX в. химия располагала довольно значительным запасом всевозможных фактов и наблюдений, которые постепенно накапливались с самых отдаленных времен. Первые теоретические представления появились в XVIII в., когда было осознано понятие об элементах и открыт основной закон химических взаимодействий — закон сохранения массы. От этого же столетия химия унаследовала теорию горения вместе с понятием о различных газообразных веществах.

Только в XIX в. химия приобрела «ранг» точной науки. Этому способствовало открытие количественных законов, объяснение которых стало возможным благодаря атомно-молекулярному учению. Многими своими успехами химия этого века обязана теории химического строения, которая «послужила и продолжает служить путеводной нитью для синтезов природных веществ» [37, с. 218].

Важнейший этап в развитии химии связан с периодической системой элементов Менделеева, которая «объединила все существующие элементы одной в высшей степени плодотворной идеей» [37, с. 219]. Закончив обзор «событий», происшедших в химической науке в минувшем столетии, М. И. Коновалов поставил в заключение такой кардинальный вопрос: «Блестящие синтезы и тонкий анализ химии вместе с физикой помогут ли разгадать, что такое жизнь?» [37, с. 219].

\* \* \*

Мы пытались дать читателю представление о просветительной работе М. И. Коновалова, которая являлась неотъемлемой частью всей его деятельности, направленной на благо народа, на благо Родины. Как нельзя себе представить Михаила Ивановича без лаборатории, без окружавших его студентов, так немислим он и без тесного и постоянного общения с трудящимся человеком: рабочим и крестьянином. «Просвещение — народу». Под этим девизом прошла, как убедился читатель, вся жизнь М. И. Коновалова, вся — до последних дней.

### Человек

Нарисовать портрет М. И. Коновалова как человека и легко и трудно. Легко — потому что на палитре достаточно иметь только одну светлую краску. Трудно — потому что такой портрет покажется читателю плодом фантазии: ведь в реальной жизни таких идеальных людей не бывает. И все же мы убеждены, что Михаил Иванович был именно таким человеком, каким мы его рисуем. Это убеждение строго обосновано свидетельскими «показаниями» современников ученого. Разные люди, порой незнакомые друг с другом, высказывали о чертах его характера, о его моральном облике поразительно совпадающие взгляды. Конечно, такую идентичность взглядов можно признать достаточным доказательством несомненной объективности оценок личности Коновалова.

Какая самая характерная черта Михаила Ивановича? Он отличался необыкновенной добротой, душевной теплотой, граничащей с нежностью. Уступчивый и мягкий, он вместе с тем умел постоять за доброе дело, добиться того, чтобы зло отступило. Чужая боль, чужое страдание становились его болью, его страданием. Поэтому он не мог остаться равнодушным к любой несправедливости, не мог с ней примириться. Приведем для иллюстрации случай, о котором рассказал в своих воспоминаниях А. М. Беркенгейм: «Не забуду, как раз, рассердившись за что-то на общего нашего лабораторного любимца из служителей Никиту, В. В. Марковников распорядился уволить его вовсе со службы. И вот Михаил Иванович со всем миром лаборантов-товарищей идет заступаться за Никиту» [1]. Потребовалось немало его усилий, чтобы убедить заупрямившегося профессора откатиться от своего распоряжения, — Никита остался в лаборатории.

Продолжая воспоминания о совместной работе с Коноваловым в лаборатории Московского университета, А. М. Беркенгейм писал: «Я за десять лет ни разу не

слышал, чтобы Михаил Иванович по отношению к кому-нибудь из служителей возвысил голос, чтобы он вскипел бы, чтобы разгорячился. Всегда ровный, всегда спокойный, всегда в хорошем расположении духа, он был неизменно одинаковый как по отношению к низшим, так и к равным, так и к высшим» [1].

Что касается «низших», т. е. лабораторных служителей, то Михаил Иванович относился к ним не только в высшей степени корректно, но как-то особенно дружелюбно и внимательно. Ему вообще была присуща исключительная деликатность в отношениях с окружающими его людьми. Во всех своих поступках постоянно руководствовался девизом: «Осторожно — человек». Коновалов внушал своим ученикам, своим сотрудникам, вообще всем, кто с ним соприкасался, что самый большой грех — это обидеть человека, нарушить его душевный покой, вызывать у него горькие переживания. Михаил Иванович не отрицал, конечно, что людям свойственны недостатки, видел их, но полагал, что относиться к ним нужно снисходительно, не придавать им преувеличенного значения. Как подчеркивал А. Н. Реформатский, «очень важная особенность Михаила Ивановича, проявившаяся еще с гимназической скамьи, — это склонность обращать преимущественное внимание и ценить в людях положительные стороны и всячески смягчать отрицательные» [2, с. 12].

С. Н. Щербина — одна из деятельниц Киевского общества содействия начальному образованию — также отметила указанную особенность М. И. Коновалова: «Он был чужд всякой мелочности, не выносил не только злословия, но даже просто резких отзывов о людях. Когда в его присутствии начиналась критика чьей-нибудь личности, на лице Михаила Ивановича появлялось выражение грустного беспокойства. Он знал недостатки, о которых шла речь и определенно оценивал их, но весь его благородный облик как бы говорил без слов: „Не стоит этим заниматься, господа; есть нечто высшее, более важное, будем делать его“» [3, с. 57].

Сдержанность и деликатность проявлялись М. И. Коноваловым и на заседаниях Советов тех высших учебных заведений, в которых ему приходилось работать. «Не могу не упомянуть, — писала А. Н. Шереметевская, — о необыкновенном такте Михаила Ивановича, с которым он умел проводить в Совете Коллективных уроков свои

взгляды и который особенно сказывался, когда дело касалось сколько-нибудь щекотливого вопроса» [4, с. 48].

Аналогичное высказывание мы находим и в воспоминаниях профессора Московского сельскохозяйственного института Н. Я. Демьянова: «Обладая счастливым характером и удивительной выдержкой, Михаил Иванович был очень приятным членом Совета. Большое самообладание и удивительный такт позволяли ему, избегая каких бы то ни было резкостей, высказывать определенно свои мнения. Возражения его противникам носили всегда принципиальный характер и никогда не имели обидной формы» [5, с. 42].

Н. Я. Демьянов отметил еще одну характерную черту профессора Коновалова — он не любил научной полемики и избегал схоластических дискуссий. При обсуждении на научных заседаниях того или иного вопроса Михаил Иванович ограничивался только изложением своих взглядов, не стремясь при этом опорочить другую точку зрения. Был случай, когда один иностранный ученый подверг резкой и несправедливой критике его работу, связанную с получением гомологов индиго. Михаил Иванович решил сначала ответить ему в таком же резком тоне, но затем передумал и ограничился в своем ответе только изложением фактической стороны вопроса без всякого полемического задора [5, с. 41—42].

Во многих воспоминаниях современников ярко рисуется Коновалов-труженик. В труде на благо науки, на благо народа он видел основной и, может быть, даже единственный смысл жизни, оправдание своего существования на Земле. Работая с увлечением, с вдохновением, он испытывал, по образному выражению А. Е. Чичибабина, «радость труда» — наслаждение самим процессом работы, включая все технические, «прозаические» манипуляции.

Мы уже упоминали, что сверхштатный лаборант Коновалов появлялся в лаборатории первым и обычно покидал ее последним. День проходил в работе и только в ней. «Когда ты обедаешь, Михаил Иванович? — спрашивали его университетские товарищи. — В 7 часов утра и в 12 часов ночи, — отвечал он, — иначе не получается».

Сотрудник Коновалова — В. П. Ижевский, работавший с ним многие годы в Москве и Киеве, пришел к заключению, что его трудовая жизнь — это сплошной подвиг: «К столь упорному труду способны столь немногие



из русских интеллигентных людей, что Михаил Иванович являлся ярким исключением из общего правила... Постепенно его труд возрос до размеров, требующих сверхчеловеческих сил; были периоды, когда он положительно убивал себя на работе... Михаил Иванович представлял собой чистый тип русского подвижника, столь близко примыкающий к типу мученика. Но этот подвижник всегда был необыкновенно приветлив, весел и бодр» [6].

Отдыхал ли все же в течение дня Михаил Иванович? Да, отдыхал, но отдых этот был довольно своеобразным: он заключался только в том, что один вид работы сменялся другим. Для иллюстрации того, что это было именно так, кратко опишем один из его совершенно обычных рабочих дней. Начинался он в университетской лаборатории — здесь Коновалов руководит практическими занятиями студентов и одновременно занимается исследовательской работой. На несколько часов отлучается в женское учебное заведение, где его ждут ученицы. И снова он в университете у своего экспериментального стола. А вечером Михаил Иванович либо участвует в заседании отделения химии Общества любителей естествознания, антропологии и этнографии, либо читает лекцию на Коллективных уроках, либо проводит занятие на Пречистенских «вечерних классах для рабочих». Таким был трудовой день этого ученого, педагога, просветителя. И так изо дня в день... Менялись только те культурно-просветительные организации, в работе которых он будет принимать участие сегодня или завтра. Для полноты картины добавим еще, что и дома Михаил Иванович обычно не сидел без дела — работал над очередной научно-популярной статьей.

Можно ли сделать вывод, что Коновалов был отрешен от окружающей жизни, что за «забором» своих столь разнообразных дел он уже ничего не замечал, ничем не интересовался? Отнюдь нет! Ничто человеческое не было ему чуждо. Находилась время, чтобы просмотреть и столичные, и московские газеты. Но не только текущие события были в поле его зрения. Он очень любил художественную литературу и, бывало, после бесконечного рабочего дня не мог расстаться со свежим номером «Отечественных записок».

Мы коснемся теперь одной из наиболее характерных черт личности Михаила Ивановича: его чисто русского

гостеприимства. Вечерами и по субботам у него часто собирались товарищи-лаборанты и даже некоторые студенты последнего курса. Завязывалась оживленная беседа, какие только темы не затрагивались, какие только вопросы не обсуждались! Вот зарисовка коноваловской субботы, сделанная одним из его гостей:

«Никто из нас не забудет тех милых вечеров по субботам, которые мы проводили у Михаила Ивановича на Гороховом поле. За чайным столом неумолчные разговоры — о химических новостях, о лабораторных переживаниях и животрепещущих общественных новостях. Но вот новости исчерпаны, гостеприимный хозяин уже стоит около рояля и затягивает: „Из страны, страны далекой“ и другие столь же популярные студенческие песни. Забыта усталость, забыты грустные думы и мысли, и ярко-ярко оживают под родные мотивы счастливые студенческие годы... Да, здесь у Михаила Ивановича для нас — тогда молодежи — были и школа науки, и школа жизни, и место лучшего отдыха» [2, с. 14].

Настойчивость в преодолении и больших и малых трудностей — еще одна черта характера М. И. Коновалова. Он часто говорил своим друзьям, что трудности ведь и существуют для того, чтобы их устранять. Много препятствий возникало в условиях реакционного царского режима на пути русского просветителя. И только благодаря настойчивости Михаила Ивановича, подкреплявшейся сознанием, что он борется за правое дело, удавалось преодолевать, казалось бы, непреодолимое. Вот что писала об этом качестве Коновалова С. Н. Щербина:

«Многие начинания Киевского общества содействия начальному образованию трудно было осуществить, терний на пути было еще слишком много, и только Михаилу Ивановичу, личность которого так обаятельно действовала на людей, удавалось достигать успеха там, где этого трудно было ожидать. И тут Михаил Иванович оставался верен себе: прямой, ясный и смелый, он не любил обходов. «Зачем? Я поеду и объясню. Они поймут». И его понимали. Как об одном из характерных фактов этого рода, можно упомянуть о том, что в 1905—1906 гг., когда, казалось, вся просветительная деятельность замерла под влиянием октябрьских и ноябрьских событий, Михаилу Ивановичу с присущей ему настойчивостью удалось выхлопотать разрешение вести для народа чтения общественного содержания» [3, с. 54].

Остановимся теперь кратко на личной жизни М. И. Коновалова. Он женился в 1887 г., когда ему шел 29-й год. Знакомство с его будущей женой — 22-летней Любовью Михайловной Муравьевой — произошло на вечеринке у одного из университетских друзей. Уже при первой встрече она произвела на молодого ученого большое впечатление своей внешностью и высокой внутренней культурой. Его новая знакомая, несмотря на молодость, проявляла живой интерес к тому, что тогда волновало передовые круги русского общества. Дальнейшие встречи, а они становились все чаще и чаще, только усиливали первые впечатления. С течением времени Михаил Иванович стал явственно ощущать, что в его жизнь вошло нечто новое, раньше ему известное только в «теории» — по романам. Этим новым была любовь к женщине, и этой женщиной была она — Любовь Михайловна Муравьева. Пришло время, когда «весь ее задумчивый вид» неизменно стоял перед его взором. . . Предложение руки Любовь Михайловна приняла без малейшего колебания — ведь она не только сердцем, но и рассудком понимала, какого человека ей посчастливилось встретить на своем жизненном пути.

Уже в первые месяцы семейной жизни Любовь Михайловна стала горячо интересоваться всем тем, что интересовало мужа. Она весьма охотно помогала ему в его творческой деятельности. Разыскивала в библиотеках литературу, необходимую ему при работе над научно-популярными книгами и статьями. Она же была их первым читателем, и не только читателем, но и редактором. Автору не так уж редко приходилось вносить в текст своих произведений стилистические улучшения, вызванные замечаниями супруги. Мы уже писали, что Любовь Михайловна принимала весьма активное участие в просветительной деятельности Киевского общества содействия начальному образованию, членом которого она состояла.

У супругов Коноваловых своих детей не было. Михаил Иванович в 1895 г. усыновил на основании «определения Московского окружного суда» семилетнего мальчика — питомца Московского воспитательного дома [7]. Впоследствии он усыновил еще одного мальчика. Михаил Иванович уделял приемным сыновьям отеческое внимание. З. В. Кикина, бывавшая в доме Коноваловых, не раз наблюдала, как Михаил Иванович помогал им го-

товить уроки. «Мне пришлось, — вспоминала она, — видеть его за занятиями с двумя мальчиками, которые жили у него в семье и с которыми он сам нередко репетировал. Михаил Иванович объяснял им какую-то арифметическую задачу. Легкость, с которой он и здесь подступал к предмету и излагал его своим малолетним ученикам, была все та же поразительная легкость образцового педагога, которая так резко выделялась и на его лекциях, и на занятиях на Коллективных уроках» [8].

Михаил Иванович испытывал отеческое чувство не только к своим приемным сыновьям, но и вообще к детям. В праздничные дни его можно было видеть около дома, в котором он жил, окруженным ватагой соседних ребятишек. Он рассказывал им о своих детских годах, проведенных в далекой глухой деревушке, до того увлечательно, что «аудитория» слушала его, затаив дыхание.

Михаил Иванович не ограничивался общением с детьми своего дома. По его инициативе Киевское общество содействия начальному образованию ежегодно устраивало весной детские экскурсии в живописные окрестности города. Колонну юных экскурсантов возглавлял не кто иной, как директор Киевского политехнического института профессор М. И. Коновалов. Вот документальное подтверждение этого факта — свидетельство очевидца:

«Детские экскурсии, устраиваемые Обществом, были для детей настоящим праздником. В этих экскурсиях Михаил Иванович принимал живое участие. Он становился во главе отовсюду собравшихся „маленьких людей“ и отправлялся с ними на целый день в Межигорье или Голосеев. Участники экскурсий не могут забыть того трогательного впечатления, какое производил Михаил Иванович, сидящий где-нибудь в лесу на пне, окруженный толпой крестьянских детей, на которых он смотрел с особенной тихой и сдержанной нежностью, быть может, угадывая во многих из них свое далекое прошлое» [3, с. 54].

Завершая портрет М. И. Коновалова, следует особо подчеркнуть, что это был человек, влюбленный в жизнь, веривший в красоту русской души, в могучую силу своего народа. Несмотря на гнетущую политическую атмосферу царской России, он сохранял веру в победу света над тьмой, веру в будущее торжество широко распространенного просвещения, веру в науку. Ничто не могло поколебать его убеждения, что «чем больше будет на Земле

правды-истины, тем больше станет и правды-справедливости».

Жизнь М. И. Коновалова особенно поучительна тем, что она ярко продемонстрировала интеллектуальную мощь, таящуюся в недрах русского народа. «Людям, идеалы которых направлены в сторону общественной демократизации, — писал С. Д. Урусов, — Коновалов оставил ценный урок. Он своей жизнью и деятельностью показал, что среди темных масс русского народа, в которых нет ни наследственной культуры, ни даже условий, облегчающих выход из темноты, таятся *силы*, из которых можно черпать материалы для нашего будущего. Чтобы превратить потомка безграмотного крестьянина в доктора химии, не понадобилось преемственной работы многих поколений. Жизни *одного* человека оказалось достаточно для того, чтобы воспринять то умственное и нравственное богатство, которое М. И. Коновалов так легко и прочно усвоил и так щедро возвращал всякому, кто имел соприкосновение с этим выдающимся человеком» [2, с. 21—22].

Портрет М. И. Коновалова закончен. Остался лишь последний штрих, но пусть его сделает современник ученого, один из тех, кто пожимал ему руку, кто ощущал тепло не только его руки, но и его сердца [3, с. 57—59]:

«Такие люди, как Михаил Иванович Коновалов, облагораживают жизнь; они необходимы, как свет, как воздух, для роста высших идей человечества. Особенно необходимы они в наши дни. „Чем ночь темней, тем звезды ярче“, и когда одна из таких звезд сорвется и канет в вечность, сердце сжимается болью непоправимой утраты... Михаила Ивановича нет среди нас, но живы дела его, живы его идеалы, жива в нашей душе память о нем, и мы можем сказать словами поэта:

Не говорите нам: он умер...  
Он — живет!».

# Литература

---

## Глава первая

1. *Реформатский А. Н.* Биография и общественная деятельность М. И. Коновалова. — В кн.: Памяти Михаила Ивановича Коновалова. М., 1908.
2. Рыбинский филиал Государственного архива Ярославской области, ф. 77, оп. 1, д. 145, л. 8.
3. Рыбинский филиал Государственного архива Ярославской области, ф. 77, оп. 1, д. 151, л. 84.
4. Государственный архив Ярославской области, ф. Р-557, оп. 1, д. 42, л. 56, 57.
5. Государственный архив Ярославской области, ф. Р-557, оп. 1, д. 42, л. 82, 93.
6. Государственный архив Ярославской области, ф. Р-557, оп. 1, д. 42, л. 34, 45.
7. Государственный архив Ярославской области, ф. Р-557, оп. 1, д. 43, л. 61, 70.
8. Государственный архив Ярославской области, ф. Р-557, оп. 1, д. 45, л. 65, 66.
9. Центральный государственный исторический архив г. Москвы (далее: ЦГИА), ф. 418, оп. 50, ед. хр. 213, л. 45.
10. *Ижевский В. П.* Михаил Иванович Коновалов. СПб., 1907.
11. ЦГИА, ф. 418, оп. 50, ед. хр. 247, л. 12.
12. ЦГИА, ф. 418, оп. 50, ед. хр. 272, л. 1.
13. ЦГИА, ф. 418, оп. 50, ед. хр. 272, л. 2, 3.
14. ЦГИА, ф. 418, оп. 50, ед. хр. 247, л. 8.
15. ЦГИА, ф. 418, оп. 50, ед. хр. 247, л. 9 об.
16. ЦГИА, ф. 418, оп. 50, ед. хр. 247, л. 10.
17. ЦГИА, ф. 418, оп. 50, ед. хр. 247, л. 2, 3.
18. ЦГИА, ф. 418, оп. 50, ед. хр. 148, л. 3, 4, 5, 12.
19. ЦГИА, ф. 418, оп. 50, ед. хр. 148, л. 16.
20. ЦГИА, ф. 418, оп. 50, ед. хр. 386, л. 151 об.
21. *Марковников В. В.* Исторический очерк химии в Московском университете. — В кн.: Ломоносовский сборник: Материалы для истории развития химии в России. М., 1901.
22. *Каблуков И. А.* Владимир Васильевич Марковников (Некролог). М., 1904.
23. ЦГИА, ф. 418, оп. 54, ед. хр. 11, л. 11, 14.
24. ЦГИА, ф. 418, оп. 461, ед. хр. 84, л. 1, 1 об.
25. *Коновалов М. И.* О работах В. В. Марковникова в области исследования кавказской нефти, а также в областях, соприкасающихся с этим исследованием. — В кн.: Памяти Владимира Васильевича Марковникова. М., 1905, с. 87—89.
26. Протокол соединенного заседания Общества любителей естествознания, антропологии и этнографии и отделения химии

- от 25 февраля 1901 г. — Журн. Рус. физ.-хим. о-ва (далее: ЖРФХО), 1901, т. 33, отд. II, вып. 9, с. 201.
27. ЦГИА, ф. 228, оп. 2, ед. хр. 110, л. 6, 7.
  28. ЦГИА, ф. 418, оп. 53, ед. хр. 341, л. 2—6.
  29. ЦГИА СССР, ф. 733, оп. 149, д. 777, л. 220, 220 об., 221, 221 об.
  30. ЦГИА, ф. 418, оп. 53, ед. хр. 341, л. 3.
  31. ЦГИА, ф. 418, оп. 53, ед. хр. 341, л. 4.
  32. ЦГИА, ф. 418, оп. 53, ед. хр. 341, л. 19.
  33. Протокол заседания Физико-химической Комиссии отделения физических наук Общества любителей естествознания, антропологии и этнографии от 25 октября 1884 г. — ЖРФХО, 1884, т. 16, отд. II, вып. 8, с. 295.
  34. Протокол заседания отделения химии Русского физико-химического общества от 7 марта 1886 г. — ЖРФХО, 1886, т. 18, отд. I, вып. 3, с. 179.
  35. Протокол общего собрания Русского физико-химического общества от 25 апреля 1886 г. — ЖРФХО, 1887, т. 19, отд. I, вып. I, с. XXIX.
  36. ЦГИА, ф. 418, оп. 53, ед. хр. 432, л. 34.
  37. ЦГИА, ф. 418, оп. 53, ед. хр. 432, л. 36.
  38. ЦГИА, ф. 418, оп. 61, ед. хр. 124, л. 4.
  39. ЦГИА, ф. 418, оп. 53, ед. хр. 432, л. 38.
  40. ЦГИА, ф. 418, оп. 53, ед. хр. 432, л. 41.
  41. ЦГИА, ф. 418, оп. 461, ед. хр. 134, л. 19.
  42. ЦГИА, ф. 418, оп. 56, ед. хр. 549, л. 2.
  43. ЦГИА, ф. 418, оп. 56, ед. хр. 549, л. 4.
  44. Протокол заседания отделения химии Русского физико-химического общества от 26 марта 1887 г. — ЖРФХО, 1887, т. 19, отд. I, вып. 4, с. 243.
  45. *Коновалов М. И.* Гексагидропсевдожумол и его отношение к нонанафтену. — ЖРФХО, 1887, т. 19, отд. I, вып. 5, с. 255—257.
  46. Протокол заседания физико-химической комиссии отделения физических наук Общества любителей естествознания, антропологии и этнографии от 12 мая 1887 г. — ЖРФХО, 1887, т. 19, отд. II, вып. 7, с. 157.
  47. Протокол соединенного заседания Общества любителей естествознания, антропологии и этнографии и Отделения химии от 25 февраля 1901 г. — ЖРФХО, 1901, т. 33, отд. II, вып. 9, с. 199.
  48. Протокол заседания Физико-химической комиссии отдела физических наук Общества любителей естествознания, антропологии и этнографии от 18 мая 1888 г. — ЖРФХО, 1888, т. 20, отд. II, вып. 6, с. 118.
  49. *Коновалов М. И.* Нонанафтен и его производные. — ЖРФХО, 1890, т. 22, отд. I, вып. 2, с. 118—148.
  50. *Коновалов М. И.* Нефтен, гексагидробензолы и их производные. Тверь, 1889.
  51. ЦГИА, ф. 418, оп. 58, ед. хр. 278, л. 292.
  52. Протокол заседания отделения химии Русского физико-химического общества от 2 февраля 1889 г. — ЖРФХО, 1889, т. 21, отд. I, вып. 2, с. 81—82.
  53. ЦГИА, ф. 418, оп. 58, ед. хр. 322, л. 2.
  54. ЦГИА, ф. 418, оп. 58, ед. хр. 322, л. 3.
  55. ЦГИА, ф. 418, оп. 58, ед. хр. 322, л. 4.

56. Дневник VIII съезда русских естествоиспытателей и врачей, 1889, № 4, с. 3—4.
57. Дневник VIII съезда русских естествоиспытателей и врачей. 1890, № 9, с. 6.
58. *Коновалов М. И.* Производные нонанафта. Дихлорид и продукты, полученные из него. — ЖРФХО, 1891, т. 23, отд. I, вып. 7, с. 446—451.
59. Протокол 7-го заседания отделения химии Общества любителей естествознания, антропологии и этнографии от 11 сентября 1891 г. — ЖРФХО, 1891, т. 23, отд. II, вып. 8, с. 153—154.
60. Протокол 19-го заседания (голич.) Общества любителей естествознания, антропологии и этнографии от 24 сентября 1892 г. — ЖРФХО, 1892, т. 24, отд. II, вып. 9, с. 199—201.
61. Протокол 30-го заседания отделения химии Общества любителей естествознания, антропологии и этнографии от 29 сентября 1893 г. — ЖРФХО, 1893, т. 25, отд. II, вып. 9, с. 187—189.
62. *Коновалов М. И.* Нитрующее действие азотной кислоты на углеводороды предельного характера. М., 1893. 179 с.
63. *Чичибабин А. Е.* Научные работы М. И. Коновалова. — В кн.: Памяти Михаила Ивановича Коновалова. М., 1908, с. 29.
64. ЦГИА, ф. 418, оп. 62, ед. хр. 390, л. 3 об.
65. ЦГИА, ф. 418, оп. 62, ед. хр. 390, л. 2.
66. ЦГИА, ф. 418, оп. 62, ед. хр. 390, л. 4.
67. ЦГИА, ф. 418, оп. 250, ед. хр. 192, л. 2 об.
68. ЦГИА, ф. 418, оп. 461, ед. хр. 60, л. 17.
69. ЦГИА, ф. 459, оп. 2, ед. хр. 4238, л. 1.
70. Протокол 22-го заседания отделения химии Общества любителей естествознания, антропологии и этнографии от 17 ноября 1892 г. — ЖРФХО, 1893, т. 25, отд. II, вып. 1, с. 2.
71. Известия Общества любителей естествознания, антропологии и этнографии, 1890, т. 65, отд. I, вып. 2, с. 1—2.
72. ЦГИА, ф. 459, оп. 2, ед. хр. 4469, л. 7.
73. ЦГИА, ф. 418, оп. 249, ед. хр. 80, л. 140.
74. ЦГИА, ф. 418, оп. 249, ед. хр. 82, л. 60 об.
75. Протокол 36-го заседания отделения химии Общества любителей естествознания, антропологии и этнографии от 16 марта 1894 г. — ЖРФХО, 1894, т. 26, отд. II, вып. 4, с. 64.
76. *Konowalow M.* Ueber eine empfindliche Reaction der primären und secundären Nitroverbindungen. — Berichte, 1895, Jg. 28, Bd. 2, S. 1850—1852.
77. *Коновалов М. И.* Нитрующее действие азотной кислоты на неопределенные углеводороды. — ЖРФХО, 1894, т. 26, отд. I, вып. 7, с. 380—384.
78. *Коновалов М. И.* Об изомеризации при синтезе углеводородов по методу Фриделя. — ЖРФХО, 1895, т. 27, отд. I, вып. 8, с. 456—459.
79. *Коновалов М. И.* Нитрование бутилбензолов. — ЖРФХО, 1895, т. 27, отд. I, вып. 7, с. 421—428.
80. Протокол заседания секции химии IX съезда естествоиспытателей и врачей в Москве от 11 января 1894 г. — ЖРФХО, 1894, т. 26, вып. 1, отд. II, с. 16.
81. Протокол 40-го заседания отделения химии Общества любителей естествознания, антропологии и этнографии от



- 21 сентября 1894 г. — ЖРФХО, 1894, т. 26, отд. II, вып. 8, с. 135.
82. Протокол 38-го (публ.) заседания отделения химии Общества любителей естествознания, антропологии и этнографии от 26 апреля 1894 г. — ЖРФХО, 1894, т. 26, отд. II, вып. 8, с. 132.
83. ЦГИА, ф. 418, оп. 63, ед. хр. 96, л. 29.
84. ЦГИА, ф. 418, оп. 63, ед. хр. 96, л. 28.
85. ЦГИА, ф. 418, оп. 63, ед. хр. 96, л. 102.
86. ЦГИА, ф. 418, оп. 63, ед. хр. 96, л. 160.
87. ЦГИА, ф. 418, оп. 63, ед. хр. 96, л. 161.
88. ЦГИА, ф. 418, оп. 63, ед. хр. 96, л. 192.
89. *Коновалов М. И.* Очерк истории преподавания химии на Коллективных уроках Общества воспитательниц и учительниц. — В кн.: Ломоносовский сборник: Материалы для истории развития химии в России. М., 1901.
90. ЦГИА, ф. 418, оп. 63, ед. хр. 9, л. 155.
91. ЦГИА, ф. 418, оп. 249, ед. хр. 82, л. 16 об.
92. ЦГИА, ф. 418, оп. 249, ед. хр. 82, л. 21.
93. ЦГИА, ф. 418, оп. 249, ед. хр. 82, л. 19 об., 20.
94. ЦГИА, ф. 418, оп. 249, ед. хр. 82, л. 18.
95. Протокол 51-го заседания отделения химии Общества любителей естествознания, антропологии и этнографии от 3 мая 1895 г. — ЖРФХО, 1895, т. 27, отд. II, вып. 9, с. 179.
96. Протокол 56-го заседания отделения химии Общества любителей естествознания, антропологии и этнографии от 15 февраля 1896 г. — ЖРФХО, 1896, т. 28, отд. II, вып. 7, с. 125.
97. Труды отделения физических наук Общества любителей естествознания, антропологии и этнографии, 1896, т. 8, вып. 1, с. 78—80.
98. ЦГИА, ф. 418, оп. 250, ед. хр. 199, л. 313.
99. ЦГИА, ф. 228, оп. 2, ед. хр. 110, л. 1.
100. ЦГИА, ф. 228, оп. 2, ед. хр. 110, л. 3.
101. ЦГИА, ф. 418, оп. 53, ед. хр. 432, л. 58.
102. ЦГИА, ф. 418, оп. 53, ед. хр. 432, л. 59, 60.
103. ЦГИА, ф. 228, оп. 2, ед. хр. 110, л. 4.
104. ЦГИА, ф. 418, оп. 53, ед. хр. 432, л. 62.
105. ЦГИА, ф. 228, оп. 2, ед. хр. 110, л. 15.
106. Протокол заседания Совета Московского сельскохозяйственного института от 17 сентября 1896 г. — Изв. Моск. с.-х. ин-та, 1897, т. 3, кн. 1, с. 10.
107. Протокол заседания Совета Московского сельскохозяйственного ин-та от 11 октября 1896 г. — Изв. Моск. с.-х. ин-та, 1897, т. 3, кн. 1, с. 19.
108. Протокол заседания Совета Московского сельскохозяйственного института от 12 ноября 1896 г. — Изв. Моск. с.-х. ин-та, 1897, т. 3, кн. 1, с. 22—23.
109. Протокол заседания Совета Московского сельскохозяйственного института от 26 ноября 1896 г. — Изв. Моск. с.-х. ин-та, 1897, т. 3, кн. 2, с. 48.
110. ЦГИА, ф. 418, оп. 58, ед. хр. 593, л. 12.
111. *Демьянов Н. Я.* М. И. Коновалов в Московском сельскохозяйственном институте. — В кн.: Памяти Михаила Ивановича Коновалова. М., 1908.

112. Протокол заседания Совета Московского сельскохозяйственного института от 16 сентября 1897 г. — Изв. Моск. с.-х. ин-та, 1897, т. 3, кн. 4, с. 141.
113. *Коновалов М. И.* Нитрование в запаянных трубках и в открытых сосудах. — Изв. Моск. с.-х. ин-та, 1899, т. 5, кн. 2, с. 161—171.
114. *Коновалов М. И.* Удобный способ превращения вторичных и первичных нитросоединений в соответствующие оксимы и кетоны или альдегиды. — Изв. Моск. с.-х. ин-та, 1898, т. 4, кн. 3, с. 143—147.
115. *Коновалов М. И.* Получение альдегидов ароматического ряда и искусственное приготовление индиговых красок. — ЖРФХО, 1899, т. 31, отд. I, вып. 1, с. 54—56.
116. Протокол 75-го заседания отделения химии Общества любителей естествознания, антропологии и этнографии от 25 ноября 1898 г. — ЖРФХО, 1898, т. 30, отд. II, вып. 8, с. 235.
117. *Реформатский С. Н.* Ученая деятельность профессора М. И. Коновалова. Киев, 1907, с. VI.
118. *Коновалов М. И.* Нитрование ментона. — ЖРФХО, 1895, т. 27, отд. I, вып. 7, с. 409—411.
119. *Ижевский В. П.* Нитроментон и его превращения. — Изв. Моск. с.-х. ин-та, 1899, т. 5, кн. 2, с. 145—160.
120. *Кикина З. В.* Воспоминания о М. И. Коновалове его ученицы. — В кн.: Памяти Михаила Ивановича Коновалова. М., 1908.
121. *Коновалов М. И.* Об изонитросоединениях. — Изв. Моск. с.-х. ин-та, 1898, т. 4, кн. 3, с. 133—142.
122. Протокол заседания отделения химии Русского физико-химического общества от 8 октября 1898 г. — ЖРФХО, 1898, т. 30, отд. I, вып. 7, с. 715—716.
123. *Коновалов М. И.* Нитрование метилбензолов и продукты этого нитрования. — ЖРФХО, 1899, т. 31, отд. I, вып. 2, с. 254—273.
124. *Коновалов М. И.* Новые соединения бромистого алюминия с органическими веществами. — Изв. Моск. с.-х. ин-та, 1897, т. 3, кн. 3, с. 90—99.
125. *Коновалов М. И., Плотников В. А.* Новые соединения галоидных солей алюминия с органическими и минеральными веществами. — Изв. Моск. с.-х. ин-та, 1899, т. 5, кн. 4, с. 401—408.
126. *Плотников В. А.* О сложных соединениях хлористого и бромистого алюминия. — Изв. Киев. политехн. ин-та. Отд-ние физ.-мат. и хим., 1902, год 2, кн. 2, с. 1—102.
127. Протокол 68-го заседания отделения химии Общества любителей естествознания, антропологии и этнографии от 11 февраля 1898 г. — ЖРФХО, 1898, т. 30, отд. II, вып. 2, с. 19—20.
128. Протоколы 71-го и 72-го заседаний отделения химии Общества любителей естествознания, антропологии и этнографии от 26 апреля и 13 мая 1898 г. — ЖРФХО, 1898, т. 30, отд. II, вып. 7, с. 186—187.
129. *Коновалов М. И.* О денитрификации селитры под влиянием восстанавливающих веществ. — Изв. Моск. с.-х. ин-та, 1900, т. 6, кн. 1, с. 62—65.
130. Протокол заседания совета Московского сельскохозяйственного института от 1 апреля 1899 г. — Изв. Моск. с.-х. ин-та, 1899, т. 5, кн. 4, с. 180.

131. Протокол заседания Совета Московского сельскохозяйственного института от 20 октября 1898 г. — Изв. Моск. с.-х. ин-та, 1898, т. 4, кн. 4, с. 73.
132. Известия Московского сельскохозяйственного института. Приложения, 1899, т. 5, кн. 4, с. 1—46.
133. *Berthelot M.* Les origines de l'Alchimie. Paris, 1885, p. 5.
134. ЦГИА, ф. 228, оп. 2, ед. хр. 110, л. 23.
135. Отчет о состоянии Киевского политехнического института за 1899 г. Киев, 1900.
136. Отчет о состоянии Киевского политехнического института за 1900 г. Киев, 1901.
137. *Ганицкий И. М.* Материалы к истории возникновения Киевского политехнического института. — Изв. Киев. политехн. ин-та. Отд. инж.-мех., 1913, год 13, кн. 4.
138. Отчет о состоянии Киевского политехнического института за 1903 г. Киев, 1904.
139. *Коновалов М. И.* О солях нитросоединений с азотистыми основаниями. — ЖРФХО, 1900, т. 32, отд. I, вып. 1, с. 73—75.
140. *Коновалов М. И.* Удобный прием получения камфена и ментена из соответствующих спиртов. — ЖРФХО, 1900, т. 32, отд. I, вып. 1, с. 76—77.
141. *Реформатский С. Н.* Ученая деятельность профессора М. И. Коновалова. — Изв. Киев. политехн. ин-та. Отд.-ние физ.-мат. и хим., 1907, год 7, кн. 1, с. 63—86.
142. *Коновалов М. И., Кикина З. В.* Нитрование дигидрокамфена и хлоргидрата пинена. — ЖРФХО, 1902, т. 34, отд. I, вып. 9, с. 935—944.
143. *Тимофеев В. Ф.* О деятельности профессора М. И. Коновалова в Киевском политехническом институте. — В кн.: Профессор М. И. Коновалов: Чествование памяти в первый год его кончины. Киев, 1908.
144. Отчет о состоянии Киевского политехнического института за 1902 г. Киев, 1903, с. 58.
145. *Войнич-Сяноженецкий С.* Профессор Михаил Иванович Коновалов как руководитель студентов. — В кн.: Профессор М. И. Коновалов: Чествование памяти в первый год его кончины. Киев, 1908.
146. XI съезд русских естествоиспытателей и врачей. Дневник № 6, 26 декабря 1901 г., с. 243—246.
147. XI съезд русских естествоиспытателей и врачей. Дневник № 7, 27 декабря 1901 г., с. 297.
148. XI съезд русских естествоиспытателей и врачей. Дневник № 8, 28 декабря 1901 г., с. 323—324.
149. XI съезд русских естествоиспытателей и врачей. Дневник № 3, 22 декабря 1901 г., с. 70.
150. XI съезд русских естествоиспытателей и врачей. Дневник № 4, 23 декабря 1901 г., с. 128.
151. Отчет о состоянии Киевского политехнического института за 1901 г. Киев, 1903, с. 36.
152. Отчет о состоянии Киевского политехнического института за 1904 г. Киев, 1906, с. 53.
153. Краткий отчет о состоянии и деятельности сельскохозяйственных курсов при Киевском обществе сельского хозяйства и сельскохозяйственной промышленности в 1903/04 уч. году. Киев, 1904, с. 20—21.

154. Отчет о деятельности Киевского общества сельского хозяйства и сельскохозяйственной промышленности за 1902 г. Киев, 1903, с. 11.
155. Отчет о деятельности Киевского общества сельского хозяйства и сельскохозяйственной промышленности за 1903 г. Киев, 1904, с. 4.
156. *Навашин С. Г.* О деятельности М. И. Коновалова на женских курсах при гимназии А. В. Жекулиной. — В кн.: Профессор М. И. Коновалов: Чествование памяти в первый год его кончины. Киев, 1908, с. 47.
157. Записки Киевского общества естествоиспытателей, 1904, т. 18, с. 39.
158. *Выдрин Р.* Основные моменты студенческого движения в России. М., 1908.
159. Киевский политехнический институт: Очерк развития и современного состояния химического отделения. Киев, 1913.
160. *Радциг А. А., В. Л. Кирпичев.* Биогр. очерк. — В кн.: Кирпичев В. Л. Собр. соч., т. 1, 1917, с. XXVIII.
161. *Шапошников В. Г.* Исследования из области азидовых и азидных красящих веществ. — Изв. Киев. политехн. ин-та. Отд.-ние физ.-мат. и хим., 1904, год 4, кн. 2, с. 1—260.
162. Протокол заседания Общества любителей естествознания, антропологии и этнографии и его химического отделения от 8 апреля 1904 г. — ЖРФХО, 1904, т. 36, отд. I, вып. 7, с. 931.
163. Наши дни, 1905, № 22, 19 янв.
164. Профессор М. И. Коновалов: Чествование памяти в первый год его кончины. Киев, 1908.
165. Отчет о состоянии Киевского политехнического института в 1907, 1908, 1909 гг. Киев, 1910, с. 8.

## Глава вторая

1. Памяти Владимира Васильевича Марковникова. М., 1905, 246 с.
2. *Платэ А. Ф., Быков Г. В., Эвентова М. С.* Владимир Васильевич Марковников. М.: Изд-во АН СССР, 1962, 152 с.
3. Протокол заседания отделения химии Русского физико-химического общества 7-го апреля 1883 г. — ЖРФХО, 1883, т. 15, вып. 4, отд. I, с. 273.
4. Памяти Михаила Ивановича Коновалова. М., 1908, 68 с.
5. *Коновалов М. И.* О нонанафтене. — ЖРФХО, 1884, т. 16, отд. II, вып. 8, с. 296—297.
6. *Марковников В. В., Оглоблин Вл.* Исследование кавказской нефти. — ЖРФХО, 1883, т. 15, отд. I, вып. 4, с. 237—268; отд. I, вып. 5, с. 307—354.
7. *Курбатов Ап.* Исследование кавказской нефти. — Изв. С.-Петербург. практ. технол. ин-та, 1880—1881, т. 3, с. 217—238.
8. *Бейльштейн Ф., Курбатов Ап.* Исследование кавказской нефти. — ЖРФХО, 1883, т. 15, отд. I, вып. 1, с. 5—32.
9. *Вреден Ф.* О гидрогенизации бензола и его гомологов. — ЖРФХО, 1877, т. 9, отд. I, вып. 6, с. 242—255.
10. *Вреден Ф.* К вопросу о гидрогенизации бензола и его гомологов. — ЖРФХО, 1878, т. 10, отд. I, вып. 1, с. 79—81.

11. *Baeyer A.* Ueber die Reduktion aromatischer Kohlenwasserstoffe durch Iodphosphonium. — *Lieb. Ann.*, 1870, Bd. 155, S. 266—281.
12. *Schützenberger P., Ionine N.* Sur la composition des pétroles du Caucase. *Compt. rend.*, 1880, vol. 91, p. 823—825.
13. *Орлов П. П.* О гидрогенизации терпентинного масла и цимолы. — *ЖРФХО*, 1883, т. 15, отд. I, вып. 1, с. 44—51.
14. *Коновалов М. И.* Гексагидропсевдокумол и его отношение к нонанафтену. — *ЖРФХО*, 1887, т. 19, отд. I, вып. 5, 255—257.
15. *Коновалов М. И.* Нафтенy, гексагидробензолы и их производные. Тверь, 1889. 212 с.
16. *Шпади И., Марковников В.* О химическом характере нафтенy: (Предварит. сообщ.). — *ЖРФХО*, 1887, т. 19, вып. 3, с. 171—172.
17. *Коновалов М. И.* О некоторых реакциях нонанафтена. — *ЖРФХО*, 1887, т. 19, отд. II, вып. 7, с. 157—158.
18. *Коновалов М. И.* К характеристике нафтенy. — *ЖРФХО*, 1888, т. 20, отд. II, вып. 6, с. 118.
19. *Коновалов М. И.* Нонанафтен и его производные. — *ЖРФХО*, 1890, т. 22, отд. I, вып. 1, с. 4—23; отд. I, вып. 2, с. 118—148.
20. *Джуа М.* История химии/ Пер. с ит. под ред. С. А. Погодина. М.: Мир, 1975. 477 с.
21. *Мусабеков Ю. С.* История органического синтеза в России. М.: Изд-во АН СССР, 1958. 286 с.
22. *Коновалов М. И.* Производные нонанафтена: Дихлорид и продукты, полученные из него. — *ЖРФХО*, 1891, т. 23, отд. I, вып. 7, с. 446—451.
23. *Коновалов М. И.* Действие азотной и азотистой кислот на углеводороды. Часть первая. — *ЖРФХО*, 1891, т. 23, отд. II, вып. 8, с. 153—154.
24. *Коновалов М. И.* Нитрующее действие азотной кислоты на углеводороды предельного характера. М., 1893. 179 с.
25. *Коновалов М. И.* Действие азотной и азотистой кислот на углеводороды. Часть вторая. Нитрование предельных углеводородов. — *ЖРФХО*, 1891, т. 23, отд. II, вып. 9, с. 217—218.
26. *Коновалов М. И.* Нитрование жирного радикала в ароматических углеводородах. — *ЖРФХО*, 1892, т. 24, отд. II, вып. 1, с. 27.
27. *Коновалов М. И.* О нитровании предельных углеводородов. — *ЖРФХО*, 1892, т. 24, отд. II, вып. 5, с. 113—114.
28. *Коновалов М. И.* О методе выделения нитросоединений. — *ЖРФХО*, 1892, т. 24, отд. II, вып. 8, с. 202—203.
29. *Коновалов М. И.* Нитрующее действие азотной кислоты на углеводороды предельного характера. — *ЖРФХО*, 1893, т. 25, отд. I, вып. 6, с. 389—425; отд. I, вып. 7, с. 472—500, отд. I, вып. 8, с. 509—546; 1894, т. 26, отд. I, вып. 2, с. 68—101.
30. *Марковников В. В.* Материалы по вопросу о взаимном влиянии атомов в химических соединениях. Казань, 1869. 106 с.
31. *Коновалов М. И.* Нитрование в запаянных трубках и в открытых сосудах: Отделение мононитросоединений от динитросоединений. — *ЖРФХО*, 1899, т. 31, отд. I, вып. 1, с. 57—69.
32. *Worstell R. A.* Direct nitration of the paraffins. — *Am. Chem. J.*, 1898, vol. 20, N 3, p. 202—217; Sulphonation of the paraffins. — *Ibid.*, N 8, p. 664—675.

33. Коновалов М. И. Нитрование предельных углеводов в запаянных трубках и в открытых сосудах. — ЖРФХО, 1898, т. 30, отд. I, вып. 8, с. 880.
34. Коновалов М. И. Нитрование в запаянных трубках и в открытых сосудах: Продукты нитрования диизобутила и диизоамила и их производные. — ЖРФХО, 1899, т. 31, отд. I, вып. 5, с. 507.
35. Коновалов М. И., Гуревич Х. Нитрование в растворе уксусной кислоты. — ЖРФХО, 1905, т. 37, отд. I, вып. 5, с. 537—542.
36. Коновалов М. И. О нитрующем действии азотной кислоты на диизобутил. — ЖРФХО, 1894, т. 26, отд. II, вып. 8, с. 131.
37. Коновалов М. И., Никитин. О нитровании диизоамила. — ЖРФХО, 1896, т. 28, отд. II, вып. 7, с. 125—126.
38. Коновалов М. И. Нитрование ментана и триэтилметана. — ЖРФХО, 1899, т. 31, отд. I, вып. 9, с. 1027—1029.
39. Коновалов М. И. Нитрование предельных углеводов с двумя изопропильными группами и продукты этого нитрования: Сообщ. 1. — ЖРФХО, 1905, т. 37, отд. I, вып. 8, с. 1119—1125.
40. Коновалов М. И. Нитрование предельных углеводов с двумя изопропильными группами: Сообщ. 2. — ЖРФХО, 1906, т. 38, отд. I, вып. 1, с. 109—123; Сообщ. 3. — Там же, с. 124—141; Сообщ. 4. — Там же, вып. 6, с. 949—955.
41. Коновалов М. И. Нитрование бутилбензолов. — ЖРФХО, 1895, т. 27, отд. I, вып. 7, с. 421—428.
42. Коновалов М. И. О нитровании в открытых сосудах и о первичном нитромезитиле. — ЖРФХО, 1895, т. 27, отд. II, вып. 9, с. 182.
43. Коновалов М. И., Кикина З. В. О нитровании мезитилена. — ЖРФХО, 1896, т. 28, отд. II, вып. 1, с. 3.
44. Коновалов М. И., Чичкин. О нитровании нитросоединений. — ЖРФХО, 1896, т. 28, отд. II, вып. 7, с. 127.
45. Коновалов М. И. Нитрование ксилолов. — ЖРФХО, 1897, т. 29, отд. II, вып. 7, с. 168.
46. Коновалов М. И. Нитрование метилбензолов и продукты этого нитрования. — ЖРФХО, 1899, т. 31, отд. I, вып. 2, с. 254—273.
47. Коновалов М. И., Сенчиковский. О нитровании паратолилнитрометана. — ЖРФХО, 1904, т. 36, отд. I, вып. 4, с. 462—465.
48. Коновалов М. И. Нитрование о-ксилола и продукты этого нитрования. — ЖРФХО, 1905, т. 37, отд. I, вып. 5, с. 530—537.
49. Коновалов М. И., Яцевич М. Г. Отношение к азотной кислоте несимметричного дифенилэтана. — ЖРФХО, 1905, т. 37, отд. I, вып. 5, с. 542—547.
50. Коновалов М. И., Добровольский. Отношение к азотной кислоте дифенилпропанов. — ЖРФХО, 1905, т. 37, отд. I, вып. 5, с. 551—555.
51. Коновалов М. И., Кикина З. В. Нитрование дигидрокамфена и хлоргидрата пинена. — ЖРФХО, 1902, т. 34, отд. I, вып. 9, с. 935—944.
52. Коновалов М. И. О действии разведенной азотной кислоты на галоидные соединения. — ЖРФХО, 1904, т. 36, отд. I, вып. 2, с. 220—223.

53. Коновалов М. И. Действие разведенной азотной кислоты на галоидные соединения: Сообщ. 2. — ЖРФХО, 1904, т. 36, отд. I, вып. 4, с. 537—539.
54. Коновалов М. И. Действие разведенной азотной кислоты на галоидные соединения: Сообщ. 3. — ЖРФХО, 1906, т. 38, отд. I, вып. 3, с. 607—612.
55. Коновалов М. И. Действие азотной кислоты на спирты. — ЖРФХО, 1901, т. 33, отд. I, вып. 1, с. 48—50.
56. Коновалов М. И., Маневский Н. Действие азотной кислоты на спирты: Сообщ. 3. — ЖРФХО, 1904, т. 36, отд. I, вып. 2, с. 224—227.
57. Коновалов М. И. Нитрующее действие азотной кислоты на непредельные углеводороды: — ЖРФХО, 1894, т. 26, отд. I, вып. 7, с. 380—384.
58. Коновалов М. И. Нитрующее действие азотной кислоты на непредельные углеводороды: Сообщ. 2 (предварительное). — ЖРФХО, 1899, т. 31, отд. I, вып. 5, с. 507—508.
59. Коновалов М. И. О нитровании камфена и борнилена. — ЖРФХО, 1902, т. 34, отд. II, вып. 2, с. 43—44.
60. Коновалов М. И. Нитрование ментона. — ЖРФХО, 1895, т. 27, отд. I, вып. 7, с. 407—411.
61. Коновалов М. И. Нитрующее действие азотной кислоты на камфору и туйон. — ЖРФХО, 1902, т. 34, отд. II, вып. 2, с. 45.
62. Коновалов М. И. Действие азотной кислоты на кетоны  $C_{10}H_{16}O$  терпенового ряда. — ЖРФХО, 1903, т. 35, отд. I, вып. 8, с. 953—962.
63. Коновалов М. И. Исследование из области азотистых соединений в ряду ментана: Сообщ. 2. — ЖРФХО, 1904, т. 36, отд. I, вып. 2, с. 237—246.
64. Коновалов М. И. Исследования из области азотистых соединений в ряду ментана: Сообщ. 3. — ЖРФХО, 1906, т. 38, отд. I, вып. 2, с. 449—453.
65. Топчиев А. В. Нитрование углеводородов и других органических соединений. М.: Изд-во АН СССР, 1956. 488 с.
66. Коновалов М. И. Материалы по светопреломляющей способности азотистых соединений. — ЖРФХО, 1895, т. 27, отд. I, вып. 7, с. 412—421.
67. Коновалов М. И. Чувствительная реакция на первичные и вторичные нитросоединения. — ЖРФХО, 1894, т. 26, отд. II, вып. 4, с. 64.
68. Коновалов М. И. Чувствительная реакция на первичные и вторичные нитросоединения. — ЖРФХО, 1895, т. 27, отд. I, вып. 8, с. 453—455.
69. Hantzsch A., Schultze O. W. Ueber Isomerie beim Phenylnitromethan. — Ber., 1896, Bd. 29, S. 699—703.
70. Konowalow M. Ueber die Wirkung von Säuren auf Salze der Nitroverbindungen. — Ber., 1896, Bd. 29, S. 2193—2198.
71. Коновалов М. И. Об изонитросоединениях. — ЖРФХО, 1898, т. 30, отд. I, вып. 8, с. 950—960.
72. Неницеску К. Д. Органическая химия/ Пер. с рум. под ред. акад. М. И. Кабачника. М.: Изд-во иностр. лит., 1963. Т. 1, 863 с.
73. Коновалов М. И. Действие восстанавливающих веществ на нитросоединения жирного типа и на их производные. — ЖРФХО, 1898, т. 30, отд. I, вып. 8, с. 960—964.

74. Коновалов М. И. О получении альдегидов ароматического ряда и об искусственном приготовлении индиговых красок. — ЖРФХО, 1898, т. 30, отд. I, вып. 8, с. 879—880; 1899, т. 31, отд. I, вып. 1, с. 54—56.
75. Коновалов М. И. О получении солей нитросоединений с аммиаком и азотистыми органическими основаниями. — ЖРФХО, 1899, т. 31, отд. II, вып. 5, с. 99.
76. Коновалов М. И. О солях нитросоединений с азотистыми основаниями. Возможность разделения нитросоединений различных типов. — ЖРФХО, 1900, т. 32, отд. I, вып. 1, с. 73—75.
77. Коновалов М. И. О действии металлического натрия на третичные нитросоединения: Предварит. сообщ. — ЖРФХО, 1898, т. 30, отд. II, вып. 8, с. 234.
78. Коновалов М. И. Действие натрия на третичные нитросоединения: Протоколы заседаний секции химии XI съезда русских естествоиспытателей и врачей. — ЖРФХО, 1902, т. 34, отд. II, вып. 2, с. 45.
79. Коновалов М. И., Войнич-Сяноженецкий С. Опыты получения новых полиметилениминов по Ладенбургу: Предварит. сообщ. — ЖРФХО, 1905, т. 37, отд. I, вып. 5, с. 523—530.
80. Friedel C., Crafts J.-M. Sur une nouvelle méthode générale de synthèse d'hydrocarbures d'acetones, etc. — Compt. rend., 1877, vol. 84, p. 1392—1395, 1450—1454.
81. Коновалов М. И. Об изомеризации при синтезе ароматических углеводородов по методу Фриделя. — ЖРФХО, 1894, т. 26, отд. I, вып. 4, с. 202—205.
82. Коновалов М. И. Об изомеризации при синтезе углеводородов по методу Фриделя (с галоидными солями алюминия): Статья 2. — ЖРФХО, 1895, т. 27, отд. I, вып. 8, с. 456—459.
83. Коновалов М. И., Егоров И. Об изомеризации при синтезе ароматических углеводородов по методу Фриделя: Сообщ. 3. О синтезе амилбензолов и их нитропроизводных. — ЖРФХО, 1898, т. 30, отд. I, вып. 9, с. 1031—1035.
84. Коновалов М. И. Об изомеризации при синтезе ароматических углеводородов по способу Фриделя: Сообщ. 4. Изомеризация изобутилового радикала. — ЖРФХО, 1898, т. 30, отд. I, вып. 9, с. 1036—1040.
85. Коновалов М. И. Синтез в терпеновом ряду при помощи галоидных соединений алюминия. — ЖРФХО, 1902, т. 34, отд. I, вып. 1, с. 31—33.
86. Коновалов М. И., Финогеев. О действии бромистого алюминия на кетоны. — ЖРФХО, 1902, т. 34, отд. I, вып. 9, с. 944—949.
87. Коновалов М. И. Заметки о приготовлении углеводородов предельного характера различными способами. — Изв. Моск. с.-х. ин-та, 1899, год 5, кн. 2, с. 187—191.
88. Коновалов М. И. О новых соединениях бромистого алюминия с органическими веществами. — ЖРФХО, 1897, т. 29, отд. II, вып. 8, с. 199.
89. Коновалов М. И. Новые соединения галоидных солей алюминия с органическими веществами: Синтез сернистых соединений: Сообщ. 1. — ЖРФХО, 1898, т. 30, отд. I, вып. 1, с. 12—22.
90. Коновалов М. И., Плотников В. А. Новые соединения галоидных солей алюминия с органическими и минеральными ве-



- пеществами: Синтез сернистых соединений: Сообщ. 2. — ЖРФХО, 1899, т. 31, отд. I, вып. 9, с. 1020—1027.
91. Коновалов М. И. Комплексные соединения бромистого алюминия с сероуглеродом и другими веществами: Протоколы заседаний секции химии XI съезда русских естествоиспытателей и врачей. — ЖРФХО, 1902, т. 34, отд. II, вып. 2, с. 42—43.
  92. Плотников В. А. О соединении бромистого алюминия с бромом и сероуглеродом. — ЖРФХО, 1901, т. 33, отд. I, вып. 2, с. 91—94; отд. I, вып. 6, с. 429—432.
  93. Коновалов М. И. Синтез спиртов третичных с помощью магнийорганических соединений (по Гриньяру). — ЖРФХО, 1902, т. 34, отд. I, вып. 1, с. 26—31.
  94. Коновалов М. И. Синтез спиртов с помощью магнийорганических соединений (по Гриньяру): Сообщ. 2. — ЖРФХО, 1904, т. 36, отд. I, вып. 2, с. 228—232.
  95. Коновалов М. И., Миллер К., Тимченко. Синтез спиртов с помощью магнийорганических соединений (по Гриньяру): Сообщ. 3. — ЖРФХО, 1906, т. 38, отд. I, вып. 2, с. 447—448.
  96. Реформатский С. Н. Ученая деятельность проф. М. И. Коновалова. Киев, 1907. 18 с.
  97. Коновалов М. И. Заметка о некоторых оксимах и о восстановлении их в соответствующие амины. — ЖРФХО, 1900, т. 32, отд. I, вып. 9, с. 834; 1901, т. 33, отд. I, вып. 1, с. 45—48.
  98. Коновалов М. И. Удобный прием получения камфена и ментена из соответствующих спиртов. — ЖРФХО, 1899, т. 31, отд. I, вып. 9, с. 978; 1900, т. 32, отд. I, вып. 1, с. 76—77.
  99. Коновалов М. И., Орлов. О кислотах, получающихся при нитровании разбавленной азотной кислотой: I. Кислота третинобутилтолуиловая(1,3,5). — ЖРФХО, 1904, т. 36, отд. I, вып. 2, с. 232—237.
  100. Коновалов М. И. Заметка о новом изомере гептана — о симметричном тетраметилпропане. — ЖРФХО, 1905, т. 37, отд. I, вып. 7, с. 910—911.
  101. Коновалов М. И., Добровольский С. О дифенилпропанах вообще и о 1,1-дифенилпропане в частности. — ЖРФХО, 1905, т. 37, отд. I, вып. 5, с. 547—551.
  102. Коновалов М. И. О некоторых производных дегидрокамфеновой кислоты. — ЖРФХО, 1906, т. 38, отд. I, вып. 4, с. 718—721.
  103. Гловацкий М. Т. Жизнь и научная деятельность Михаила Ивановича Коновалова. — Укр. хим. журн., 1958, т. 24, № 1, с. 110—117.
  104. Ижевский В. П. Михаил Иванович Коновалов. — ЖРФХО, 1907, т. 39, отд. I, вып. 9, с. 1477—1501.

### Глава третья

1. Ижевский В. П. Михаил Иванович Коновалов. СПб., 1907.
2. Беркенгейм А. М. М. И. Коновалов в химической лаборатории Московского университета. — В кн.: Памяти Михаила Ивановича Коновалова. СПб., 1908.
3. ЦГИА, ф. 418, оп. 461, ед. хр. 134, л. 19.
4. ЦГИА, ф. 418, оп. 58, ед. хр. 273, л. 24.
5. ЦГИА, ф. 418, оп. 58, ед. хр. 273, л. 29.

6. *Быков Г. В.* Химия в Московском университете до Великой Октябрьской социалистической революции. — В кн.: Химия в Московском университете за 200 лет. М.: Изд-во МГУ, 1955, с. 39.
7. *Реформатский А. Н.* Биография и общественная деятельность М. И. Коновалова. — В кн.: Памяти Михаила Ивановича Коновалова. СПб., 1908, с. 13—14.
8. *Коновалов М. И.* Очерк истории преподавания химии на «Коллективных уроках Общества воспитательниц и учительниц» в Москве. — В кн.: Материалы для истории развития химии в России. М., 1901.
9. *Кикина З. В.* Воспоминания о М. И. Коновалове его ученицы. — В кн.: Памяти Михаила Ивановича Коновалова. СПб., 1908.
10. *Шереметевская А. Н.* М. И. Коновалов и Коллективные уроки. — В кн.: Памяти Михаила Ивановича Коновалова. СПб., 1908.
11. Известия Московского сельскохозяйственного института, 1897, т. 3, кн. 4, с. 130—135.
12. Отчет о состоянии Киевского политехнического института за 1899 г. Киев, 1900.
13. *Коновалов М. И.* Практические занятия по общей химии. М., 1906, с. XVIII. (Б-ка для самообразования).
14. *Войнич-Сяноженецкий С.* Профессор М. И. Коновалов как руководитель студентов. — В кн.: Профессор М. И. Коновалов: Чествование памяти в первую годовщину его кончины. Киев, 1908.
15. Отчет о состоянии Киевского политехнического института за 1903 г. Киев, 1904.
16. Отчет о состоянии Киевского политехнического института за 1900 г. Киев, 1901, с. 22.
17. Отчет о состоянии Киевского политехнического института за 1904 г. Киев, 1906, с. 25.
18. *Думанский А. В.* О коллоидальном серебре. — Изв. Киев. политехн. ин-та. Отд-ние физ.-мат. и хим., 1903, кн. 3, с. 1—19.
19. *Думанский А. В.* О коагуляции коллоидального серебра. — Зап. Киев. о-ва естествоиспытателей, 1905, т. 19, с. LXX.
20. *Войнич-Сяноженецкий С.* Получение по способу Ладенбурга тетраметилпирролидина и тетраметилгексаметиленмина. — Изв. Киев. политехн. ин-та. Отд-ние физ.-мат. и хим., 1907, год 7, кн. 1, с. 9—41.
21. *Коновалов М. И., Маневский Н.* Действие азотной кислоты на спирты. — ЖРФХО, 1904, т. 36, отд. I, вып. 2, с. 224—227.
22. *Коновалов М. И., Орлов.* О кислотах, получающихся при нитровании разбавленной азотной кислотой. — ЖРФХО, 1904, т. 36, отд. I, вып. 2, с. 232—237.
23. *Коновалов М. И., Сенчиковский.* О нитровании паратолилнитрометана. — ЖРФХО, 1904, т. 36, отд. I, вып. 4, с. 462—465.
24. *Коновалов М. И., Гуревич Х.* Нитрование в растворе уксусной кислоты. — ЖРФХО, 1905, т. 37, отд. I, вып. 5, с. 537—542.
25. *Коновалов М. И., Яцевич М.* О несимметричном дифенилэтаноле и его отношении к азотной кислоте. — Изв. Киев. политехн. ин-та, 1903, год 3, кн. 3, с. 1—20.

## Глава четвертая

1. Обзор деятельности Комитета грамотности, состоящего при Московском обществе сельского хозяйства. М., 1894, с. 10.
2. Отчет о деятельности Комитета грамотности при Московском обществе сельского хозяйства за 1891 г. М., 1892, с. 43.
3. *Петров Г.* Несколько слов о направлении Московского комитета грамотности. М., 1892.
4. *Ижевский В. П.* Михаил Иванович Коновалов. СПб., 1907.
5. Отчет о деятельности Комитета грамотности при Московском обществе сельского хозяйства за 1892 г. М., 1893, с. 70.
6. Отчет о деятельности Комитета грамотности при Московском обществе сельского хозяйства за 1893 г. М., 1894.
7. Отчет о деятельности Комитета грамотности при Московском обществе сельского хозяйства за 1894 г. М., 1895.
8. Пречистенские классы Русского технического общества в г. Москве. М., 1912, с. 5.
9. Пречистенские рабочие курсы: Сборник статей и воспоминаний. М.: Московский рабочий, 1948.
10. *Реформатский А. Н.* Биография и общественная деятельность М. И. Коновалова. — В кн.: Памяти Михаила Ивановича Коновалова. М., 1908, с. 16.
11. *Сеченов И. М.* Автобиографические записки. М.: Научное слово, 1907, с. 193—194.
12. *Вормс А. М.* И. Коновалов как один из основателей и руководителей Комиссии по организации домашнего чтения. — В кн.: Памяти Михаила Ивановича Коновалова. М., 1908, с. 58.
13. Комиссия по организации домашнего чтения, состоящая при Учебном отделении Общества распространения технических знаний: Программы домашнего чтения на 1894—1895 гг. М., 1894.
14. Программы домашнего чтения на 1-й год систематического курса. 3-е изд. М., 1896, с. 155.
15. Программы домашнего чтения на 2-й год систематического курса. М., 1896.
16. *Горбунов А. В.* Один из опытов University Extension в России. Отчет Комиссии по организации домашнего чтения за 1897 г. СПб., 1899.
17. *Соколов В. Д.* Участие М. И. Коновалова в редактировании «Библиотеки для самообразования». — В кн.: Памяти Михаила Ивановича Коновалова. М., 1908.
18. *Ремсен И.* Введение к изучению органической химии, или химии углеродистых соединений. М., 1896.
19. *Ремсен И.* Введение в изучение химии (неорганическая химия). М., 1901.
20. *Кружс В.* О происхождении химических элементов. М., 1902, с. XV—XVI.
21. *Гизель Ф.* О радиоактивных веществах и их лучах. М., 1903. 48 с.
22. *Ганч М. А.* Краткое руководство по стереохимии. М., 1903.
23. *Кук Дж. П.* Новая химия. М., 1897.
24. Отчет о деятельности Киевского общества содействия начальному образованию за 1902 г. Киев, 1903, с. 4.

25. *Щербина С. Н.* М. И. Коновалов как председатель Киевского общества содействия начальному образованию. — В кн.: Профессор Михаил Иванович Коновалов: Чествование памяти в первую годовщину его кончины. Киев, 1908.
26. Отчет о деятельности Киевского общества содействия начальному образованию за 1903 г. Киев, 1904.
27. *Коновалов М. И.* О воде: Попул. очерк. Петербург; Киев: Сотрудник, 1910. 55 с.
28. *Коновалов М. И.* О воздухе: Попул. очерк. Петербург; Киев: Сотрудник, 1911. 48 с.
29. *Коновалов М. И.* О твердой земной коре. Петербург; Киев: Сотрудник, 1911. 60 с.
30. *Коновалов М. И.* От чего и как горит свеча?: Попул. очерк. Петербург; Киев: Сотрудник, 1906. 26 с.
31. Отчет о деятельности Киевского общества содействия начальному образованию за 1904 г. Киев, 1905.
32. Отчет о деятельности Киевского общества содействия начальному образованию за 1905 г. Киев, 1909.
33. Отчет о деятельности Киевского общества содействия начальному образованию за 1906 г. Киев, 1909, с. 10.
34. Отчет о деятельности Киевского общества содействия начальному образованию за 1908 г. Киев, 1909, с. 29.
35. *Коновалов М. И.* Химия, ее предмет, задачи и значение. — В кн.: Сборник статей в помощь самообразованию. 2-е изд. М., 1900, вып. 3, с. 1—20.
36. *Коновалов М. И.* Анализ и синтез в химии: От чего зависит разнообразие тел в мире? — В кн.: Сборник статей в помощь самообразованию. 2-е изд. М., 1900, вып. 3, с. 252—278.
37. *Коновалов М. И.* Итоги по химии за XIX век. — В кн.: Физико-математический ежегодник. М., 1902, № 2, с. 205—220.

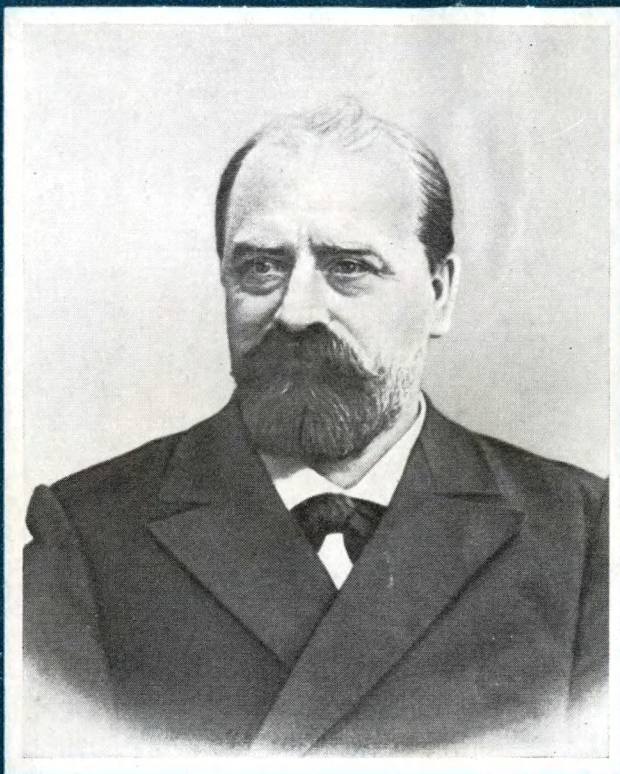
#### Глава пятая

1. *Беркенгейм А. М.* М. И. Коновалов в химической лаборатории Московского университета. — В кн.: Памяти Михаила Ивановича Коновалова. М., 1908, с. 34.
2. *Реформатский А. Н.* Биография и общественная деятельность М. И. Коновалова. — В кн.: Памяти Михаила Ивановича Коновалова. М., 1908.
3. *Щербина С. Н.* М. И. Коновалов как председатель Киевского общества содействия начальному образованию. — В кн.: Профессор Михаил Иванович Коновалов: Чествование памяти в первую годовщину его кончины. Киев, 1908.
4. *Шереметевская А. Н.* М. И. Коновалов и Коллективные уроки. — В кн.: Памяти Михаила Ивановича Коновалова. М., 1908, с. 48.
5. *Демьянов Н. Я.* М. И. Коновалов в Московском сельскохозяйственном институте. — В кн.: Памяти Михаила Ивановича Коновалова. М., 1908, с. 42.
6. *Ижевский В. П.* Михаил Иванович Коновалов. СПб., 1907, с. 8.
7. ЦГИА, ф. 228, оп. 2, ед. хр. 110, л. 7.
8. *Кикина З. В.* Воспоминания о М. И. Коновалове его ученицы. — В кн.: Памяти Михаила Ивановича Коновалова. М., 1908, с. 54.

## Оглавление

---

От авторов . . . . .	5
Глава первая . . . . .	
<b>По дорогам жизни</b> . . . . .	6
Глава вторая . . . . .	
<b>Ученый</b> . . . . .	88
Глава третья . . . . .	
<b>Педагог</b> . . . . .	140
Глава четвертая . . . . .	
<b>Просветитель</b> . . . . .	169
Глава пятая . . . . .	
<b>Человек</b> . . . . .	210
<b>Литература</b> . . . . .	218



П. И. Старосельский,  
Е. П. Никулина

**Михаил Иванович  
КОНОВАЛОВ**

ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУКА»



ВЫХОДИТ ИЗ ПЕЧАТИ КНИГА

Левшин Л. В., Тимофеев Ю. П.  
ВАДИМ ЛЕОНИДОВИЧ ЛЕВШИН  
(1896—1969)

М., «Наука», 1980. 10 л. 65 к.

Книга посвящена жизненному и творческому пути известного советского ученого-физика, заслуженного деятеля науки РСФСР, дважды лауреата Государственной премии СССР, профессора Московского университета Вадима Леонидовича Левшина. Особое внимание, наряду с изложением чисто биографических данных, уделено созданию В. Л. Левшиным совместно с академиками С. И. Вавиловым и А. Н. Терениным советской школы ученых, работающих в области люминесценции, рассмотрены его труды в области истории науки, а также деятельность по пропаганде и популяризации научных знаний. Книга рассчитана на широкий круг читателей.

Заказы просим направлять по одному из перечисленных адресов магазина «Книга — почтой» «Академкнига»:

- 480091 Алма-Ата, 91, ул. Фурманова, 91/97
- 370005 Баку, 5, ул. Джапаридзе, 13
- 734001 Душанбе, проспект Ленина, 95
- 252030 Киев, ул. Пирогова, 4
- 443002 Куйбышев, проспект Ленина, 2
- 197110 Ленинград, П-110, Петрозаводская ул., 7-А
- 117192 Москва, В-192, Мичуринский проспект, 12
- 630090 Новосибирск, 90, Морской проспект, 22
- 620151 Свердловск, ул. Мамина-Сибиряка, 137
- 700029 Ташкент, Л-29, ул. К. Маркса, 28
- 450059 Уфа, ул. Р. Зорге, 10
- 720001 Фрунзе, бульвар Дзержинского, 42
- 310003 Харьков, Уфимский пер., 4/6

Цена 85 коп.