



35 к.

ТЕОРЕМА КАБЛУКОВА

В. Р. ПОЛИЩУК
ТЕОРЕМА
КАБЛУКОВА

ТВОРИЦЫ НАУКИ И ТЕХНИКИ





ТВОРЦЫ НАУКИ И ТЕХНИКИ

В. Р. ПОЛИЩУК
ТЕОРЕМА
КАБЛУКОВА

ИЗДАТЕЛЬСТВО «ЗНАНИЕ»
МОСКВА 1983

ББК 24г

П50

Валерий Романович ПОЛИЩУК — кандидат химических наук, многие годы работал в Институте элементоорганических соединений АН СССР, ныне сотрудник журнала «Химия и жизнь». Автор научно-популярных книг «Как разглядеть молекулу» и «Чувство вещества».

Рецензенты: доктор химических наук Ю. И. Соловьев; доктор сельскохозяйственных наук Е. В. Колесников; кандидат химических наук А. М. Скундин.

П50 Полищук В. Р.
Теорема Каблукова. — М.: Знание, 1983. —
176 с. + 8 с. вкл. — (Творцы науки и техники).
35 к. 80 000 экз.

Герой книги — Иван Алексеевич Каблуков, крупный русский ученый, наставник и учитель многих поколений химиков, инженеров, агрономов. Значителен его личный вклад в физическую и органическую химию, в термохимию. Крупнейшие ученые прошлого века спорили о природе растворов, а рассудил их молодой ученый Каблуков, догадавшийся, что в этом споре неправых нет. Тем самым доказал своеобразную «теорему доверия» в науке. По его инициативе были начаты разработки ряда отечественных солевых месторождений. Он близко знал Менделеева, Бутлерова, Аррениуса, Салтыкова-Щедрина и других деятелей мировой и отечественной науки и культуры.

Книга научно-популярная, предназначена для широкого круга читателей.

1801000000—080
II 073(02)—83 25—83

ББК 24г
54(09)

© Издательство «Знание», 1983 г.

РОДОСЛОВНАЯ

На рубеже XVIII и XIX веков офицер Василий Иванович Тутолмин привез из похода в южные земли пленного и определил его в свое хозяйство дворником. Так вот, именно с этого крепостного человека по имени Федор ведется не очень-то протяженная письменная родословная Ивана Алексеевича Каблукова. Он приходился дворнику Федору внуком. Тутолмины, таким образом, вывели династию нашего героя из глубин бесписьменности, и кто знает, не в этом ли состояло историческое назначение древнего дворянского рода?

Думаете, это такая уж малость?

Впрочем, данная заслуга по отношению к Каблуковым не была последней. Благодаря сыну и наследнику Тутолмина, Ивану Васильевичу, сын Федора Алексей получил образование. Не думаю, чтобы хозяин устроил это дело ради благотворительности или выдающихся (в самом деле выдающихся) способностей юноши. Просто потребовался ему домашний врач. А в начале прошлого века помещики старались избегать всего купного — не столько из чванства, сколько для экономии. Крепостной врач стоил дешевле вольного и к тому же всегда находился под рукой. Так вот, в 1829 году пятнадцатилетний Алексей Каблуков был отправлен в Петербург учиться у доктора Росса. Пять лет спустя, выучившись и получив от наставника в высшей степени похвальный отзыв, вернулся к хозяину в Москву.

И тут Иван Васильевич пообещал при условии беспорочной службы даровать ему в завещании вольную.

Поставив новоиспеченному лекарю еще одно условие — не пользоваться ником, кроме своих домочадцев и крепостных, — он, по-видимому, в остальном не слишком его притеснял. А кроме того, хоть и нехорошо так

говорить, но, к счастью для Алексея Федоровича, зажил на этом свете недолго. Шестого августа 1837 года «действительный статский советник, член Государственного совета, сенатор, Российских Императорских и царских орденов кавалер Иван Васильевич сын Тутолмин», честно исполняя обещание, подписал заветную бумагу, в которой значилось, что по кончине его «Алексей Федорович сын Каблуков... волен уже избирать род жизни на законном основании, какой пожелает, до которого впредь наследникам моим дела нет и никому не вступаться». А несколько месяцев спустя скончался.

Так стало в Российском государстве одним крепостным меньше, так появился в нем еще один вольный лекарь, который немедленно нанялся на службу в Марфино, подмосковное поместье графа Панина. Исполняя эту службу, Алексей Федорович находил время продолжать ученье. В 1842 году он успешно выдержал при медицинском факультете Московского университета экзамен на звание зубного врача. Такое звание, кстати, в официальном реестре не значилось, что позднее иногда затрудняло жизнь Алексею Федоровичу. Когда требовалось оформить какую-нибудь казенную бумагу, первый же чиновник начинал к этому незаконному титулу придирается.

В следующем 1843 году бывший крепостной женился на Екатерине Степановне Сторожевой, происходившей из хоть и обедневшего, но городского рода, давным-давно вышедшего из крепостного состояния.

Законы той эпохи были суровы. Но не зря проницательные мудрецы отмечали, что в России несовершенство законов иногда искупалось их дурным исполнением. Вопреки всем законам крепостной вышел в образованное сословие, а девушка из московской семьи не стала искать выгодную партию, предпочла обреченного на вечную бедность сельского лекаря.

Дети рождались часто, и это были прекрасные дети. Иван Алексеевич, главный герой этой книги, родился восьмым 21 августа (3 сентября по новому стилю) 1857 года. После него родились еще пятеро, но до зрелых лет дожили только десять из тринадцати.

Сколько дети помнили Екатерину Степановну, она всегда сидела, склонившись над шитьем. Все, не исключая и отца, ходили в одежде ее производства, хит-

роумно скроенной из обносков и лоскутьев. В ход шли обрезки, которые хозяйские портнихи выбрасывали на помойку — помещица потом удивлялась, как умудрялись Каблуковы справлять такую приличную одежду. Отец тоже старался не только по службе. Он и на огороде работал, и чуть ли не конскую сбрую сам шил — нужда! Но странное дело — снова не срабатывали какие-то законы. Не поселялись в их семье неизбежные, казалось бы, собратья нужды — злоба и отчаяние. Дружно жили Каблуковы, весело...

«Мама, а я не знала, что ты умеешь читать!» — это слова Оленьки, самой младшей из детей Екатерины Степановны. Не до книг было их матери, но о том, чтобы все они выучились, полюбили книгу, она радела не меньше, чем об их здоровье.

В 1856 году граф Панин, перепуганный слухами о грядущей отмене крепостного права, Алексея Федоровича от должности лекаря при своих крепостных уволил. Каблуков тут же нашел работу по соседству — в сельце Прусы, которым владела семья Крымовых. Переселившись со своей быстро растущей оравой в крымский дом (здесь-то и родился его восьмой ребенок), он принялся лечить и хозяев, и всю округу — не только рвать согласно диплому зубы, но и утешать решительно все скорби местных жителей. Особых достатков это по-прежнему не приносило. Жалованье ему платили скромнейшее, а у бедных крестьян совестливый Алексей Федорович платы не брал вовсе. Богатых же пациентов в тех местах водилось немного.

Спустя несколько лет представилась ему возможность дополнительного заработка. Крымов умер, и его вдова Мария Ивановна предложила своему лекарю заодно управлять поместьем. А спустя еще несколько лет пригласили его заняться другим, соседним поместьем Витенево. Недавний владелец этой деревни, видимо наслышавшись о честности Алексея Федоровича, а возможно и успев стать его пациентом, вначале предложил работать «по совместительству». Но вскоре выяснилось, что хотя всего-то ходу до Витенева три версты, с двумя поместьями сразу да еще и с лекарскими обязанностями Алексею Федоровичу не справиться.

Так получилось, что жить он продолжал в Пруссах, у Марии Ивановны, а служить в Витенево, у человека куда более знаменитого. Не столько по гербовникам,

в которых род его, впрочем, тоже занимал почетное место, сколько по другим книгам, которые в отличие от гербовников по сей день знает каждый грамотный человек. Знает и будет знать, пока существует письменность, потому что владел Витеневым не кто иной, как Михаил Евграфович Салтыков-Щедрин.

Подмосковное поместье Салтыков купил в 1862 году, намереваясь всерьез заняться сельским хозяйством. При этом его изрядно надули и помещик-продавец, и содействовавший сделке поп.

Тогда, после освобождения крестьян, немало просвещенных людей двинулось в деревни, надеясь, что им удастся наладить там жизнь на каких-то новых началах, разумно, по-человечески. Очень скоро, однако, многие убедились, что «сельское дело» подчиняется не столько добрым намерениям, сколько иным, суровым законам — непонятым, ни в одном своде не записанным, но в отличие от прочих законов и обычаев исполнявшимся с неумолимой точностью.

Новые помещики один за другим разорялись или перебирались обратно в столицы. Салтыков тоже крепким хозяином не стал — разве писательское это дело? — но зато присмотрелся к пореформенной деревне изнутри (это ему пригодились куда больше, чем так и не найденные капиталы). А еще приобрел друзей, связь с которыми не порывал потом долгие годы. Среди них был и Алексей Федорович, роль которого явно не вписывалась в рамки управительской должности с месячным жалованьем 16 рублей 66 копеек.

В начале 1867 года, разуверившись в витеневском эксперименте, Салтыков раздал земли, мельницу и прочие хозяйственные постройки в аренду крестьянам, а надзор за всем этим добром поручил Алексею Федоровичу. С тех пор и началась их переписка, длившаяся до 80-х годов. В основном она, конечно, посвящена делам хозяйственным:

«Почтеннейший Алексей Федорович, если постукили деньги — будьте добры прислать рублей 200 в Тулу...»

«Хорошо бы починить крыльцо...»

«Стельная ли корова?»

Но вот что в этой обильной переписке удивляет: ни по одному из писем не заметишь, что писала их рука извительнейшего из остроумцев, великого знатока и несовершенных российских законов, и обстоятельств их

дурного исполнения. Уважительные письма, даже ласковые. И хотя ясно видно, что под началом Алексея Федоровича хозяйское поместье далеко не процветало — не тот он был человек, чтобы железной рукой выколачивать из мужиков долги, чтобы тягаться с окопавшимся в Витеневе несокрушимым мироедом Корочкиным, — ни разу Михаил Евграфович не срывается на гнев, не учиняет управляющему разноса. Зато делится он с Алексеем Федоровичем радостями, переживаниями: после 15 лет бездетного брака у него, наконец, предвидится наследник; на французском курорте, куда он направился по настоянию врачей, тоска.

А вот еще одно, существенное для нашего повествования письмо, отправленное Салтыковым 31 марта 1871 года: «Старший сын Ваш нынешним летом кончает курс в Университете... имею хороший случай для определения его на службу. В августе или в сентябре открывается Саратовский судебный округ и вместе с тем окружной суд в Пензе».

Далее в письме разъясняется, что важную роль в этих новых учреждениях будет играть Иван Ильич Мечников (брат великого микробиолога), бывший салтыковский сослуживец — в бытность Салтыкова вице-губернатором в Твери Мечников служил там же прокурором. И Мечников может принять на службу Каблуковского сына.

Протекция удалась. Николай Алексеевич Каблуков (он был старше Ивана Алексеевича на восемь лет) действительно получил должность в Пензе.

«Душевно рад за Вашего сына», — писал по этому поводу Салтыков через полгода.

Правда, спустя недолгое время новоиспеченный пензенский чиновник вышел в отставку и занялся там же адвокатской практикой. Но и адвокатом оказался странным. Выиграв большой процесс, заработал изрядные деньги, а обрадовался этому мало. Понял, что его талант и знания используются и будут использоваться богатыми клиентами на дела неправые. По этой причине бросил и адвокатуру, уехал в Москву. Деньги же в руках Николая Алексеевича держались недолго. Как раз тогда, в 1874 году, Крымова решила Пруссы продать, родители с младшими оставались без приюта. Вот и ушло все заработанное в Пензе (да и признать

пришлось) на покупку участка земли и строительство дома.

Когда потребовался участок, отец обратился к Салтыкову с просьбой продать 25—30 десятин за речкой Учей, на которой стояло Витенево (теперь по ее руслу проложен Канал имени Москвы). Но тот ответил: «Да что Вы, Алексей Федорович, вас там волки съедят, возьмите лучше участок в Витенево». И самолично выбрал им место между деревней и своим парком — лучшие земли, без которых, кстати, это поместье потом было трудно продать. Свообразно понимал свою выгоду витеневский барин.

Вскоре на указанном им месте вырос двухэтажный деревянный дом, частично он сохранился и поныне, невдалеке от пристани «Солнечная поляна». Прошла пара лет, и Салтыков, отчаявшись добиться хотя бы того, чтобы поместье обеспечивало само себя — уж не до доходов ему было! — махнул рукой и Витенево продал. Победили его недороды, пожары, покражи и, разумеется, Корочкин — малограмотный московский мещанин, с которым не смогли совладать ни знавший все законы барин, ни рачительный управляющий, ни повомодные суды вкупе с земством. Держал Корочкин кабак вместе с мельницей, обирал и спаивал всю округу. А чуть его прижимать стали — собрал вещички и дал деру, так и не заплатив Салтыкову немалые суммы по аренде. Не случайно грешное это имя склоняется чуть ли не в каждом письме Салтыкова в деревню.

Примечательно, что и покупателем Витенева оказался еще один капиталист из «чумазах» — елецкий хлеботорговец Калабин. С этой новой, молодой породой хищников не по силам было тягаться разорившемуся дворянству — одно за другим переходили в их хваткие руки и родовые гнезда, и благоприобретенные. В случае со Щедриным, впрочем, еще неизвестно, чья взяла. Калабин его, конечно, одолел и по мере сил обжулил, но нет уж давно ни Калабиных, ни Корочкиных, а всему миру известны жутковатые фигуры Колупаева и Разуваева, созданные насмотревшимся на эту публику великим сатириком.

Итак, на склоне лет родители Каблукова обзавелись, наконец, своим домом, землицей, которую они вместе с детьми принялись дружно обрабатывать, почти не ис-

пользуя наемный труд, и достатком, не выходящим, впрочем, за самые скромные рамки.

«Дай бог, чтоб хоть Вам Витенево на пользу пришлось,— писал в 1879 году Алексею Федоровичу Салтыков, успевший купить к тому времени другое, столь же обременительное поместье Лебяжье.— Еще более радуясь, что Ваши дети понемногу пристраиваются».

И верно. Дети выросли, развехались. Николай Алексеевич нашел свое призвание в статистике — стал сотрудником знаменитого профессора А. И. Чупрова, а со временем и сам стал профессором.

Среднему сыну Сергею Алексеевичу получить образование не удалось, но врожденная каблуковская одаренность свое взяла. Поступив мальчиком в музыкальный магазин Мейкова в Москве, он самостоятельно выучился на бухгалтера, а позднее стал одним из зачинателей русского кооперативного движения, членом правления известного в дореволюционные времена общества «Взаимная польза».

Все семь дочерей этой семьи остались незамужними. Пять из них были учительницами, за исключением самых младших, Марии и Ольги (последняя большую часть жизни прожила в Витенево, вела хозяйство в родительском доме).

О Марии Алексеевне следует сказать особо. Выучившись в юности портновскому ремеслу, она к нему искренне привязалась. Это была талантливая портниха, мастер своего дела. И одновременно (в мать, видимо, уродилась) превосходная хозяйка, знаток кулинарии. Долгие годы Мария Алексеевна жила в Москве, на Башиловке, недалеко от Савеловского вокзала. Снимала обычно квартиру из трех-четырёх комнат, но себе оставляла одну, а остальные сдавала студентам. Это не приносило большого дохода — на жизнь она зарабатывала шитьем. Сильна, видно, была в ней свойственная всей этой семье тяга к культуре, к обществу интересных, талантливых людей.

Среди жильцов Марии Алексеевны, вероятно, были революционеры, и они принимали ее в свой круг. В тяжелые 1918—1919 годы М. А. Каблукова заведовала хозяйством коммуны Совнаркома — ее членами были Луначарский, Литвинов, Красин.

По законам и традициям Российской империи квартирная хозяйка, дворник, прислуга должны были состав-

лять вернейшую опору полиции, первый, так сказать, домашний эшелон сыска. Но и эти законы, к счастью, соблюдались не безупречно. Очень уж многие люди были воспитаны так, что не помещались в узкую клетку традиции.

Таковы были родичи нашего героя — самые ближайшие, поскольку в этой главе не нашлось, к сожалению, места для более отдаленных, среди которых тоже было немало людей примечательных и достойных того, чтобы о них вспомнить, как подобает по правилам классического жизнеописания. Все необходимые сведения об этих людях были доступны, но я подавил понятное желание показать родословное древо Каблуковых во всей красе его многочисленных, прочных и разветвленных побегов. Помня о малом объеме книги, я решил ограничиться данью почтения и благодарности человеку, который играл в жизни И. А. Каблукова весьма важную роль, а после его кончины все эти сведения по крупным собрал.

С Марией Ивановной Каблуковой, дочерью Ивана Алексеевича, я познакомился незадолго до начала работы над книгой. Человек удивительно ясной памяти, она тут же рассказала мне множество подробностей, каких ни в одном архиве не отыщешь. А потом отдала мне старенькую картонную папку, попросив только об одном — не потерять этот единственный экземпляр ее воспоминаний, в которых собрано решительно все, что относится к личной жизни и общественной деятельности отца. Не знаю, много ли нашлось бы мемуаристов, способных столь решительно и доверчиво распорядиться плодами десятилетий своего труда.

Конечно, если бы удалось издать воспоминания Марии Ивановны, получилась бы книга, совсем не похожая на эту. Но она существовала бы как независимая реалья, а вот мое сочинение без сведений, собранных Марией Ивановной, едва ли было бы возможно.

Мария Ивановна скончалась весной 1982 года, на 86-м году жизни.

Завершая эту главу, приведу слова самого Ивана Алексеевича, взятые из записей его дочери: «Вспоминая свое детство и молодость, я могу сказать, что я родился и воспитывался в благоприятных условиях... Я родился в небогатой трудовой обстановке (по моему, одно из несчастий — родиться в богатой обстановке, так

как в последней нередко вырастают люди с атрофированными нравственными чувствами)».

Что и говорить, замечательная была семья. Только двое ее детей сумели пробиться к высшему образованию, и оба стали крупнейшими учеными. Двое из десяти.

ЕЩЕ ОДНА РОДОСЛОВНАЯ

От Москвы до Витенева около 30 верст. Дорога эта не считалась трудной и во времена, когда деревней владел Салтыков-Щедрин. Уже тогда была проложена чугунка, и четыре «машины» в день исправно доставляли пассажиров до станции Пушкино. Ну а оттуда путь недолог — даже пеший за два-три часа дошагает.

Жители тех мест произносили имена родных деревень не так, как книжные люди. Витенево, Пестово — эти названия украшались энергичным ударением на втором слоге и склонялись, как обычные русские существительные.

Недалеко было до Москвы, а как доедешь — и до университета конец невеликий. Но для каждого, мечтающего о науке, путь в университет лежал через топкое болото классической гимназии. Так уж порешил министр просвещения, он же обер-прокурор святейшего синода граф Д. А. Толстой: реальные гимназии переименовать в реальные училища, в университеты же без аттестата классической гимназии не принимать. А в гимназиях классических упразднить преподавание естественной истории, соединявшей в себе ботанику с зоологией, ввести взамен ее логику и в полтора раза прирезать времени на изучение древних языков. Но куда было прирезать? И без того даже в седьмом, выпускном, классе на штудирование латинских и греческих текстов отводилось более трети всех уроков.

Конечно, знание древних истоков европейской культуры еще никому не вредило, но чиновники, как известно, обладают волшебным умением любое, даже самое полезное дело обращать в театр абсурда. По земле бегали паровозы, дымили трубы первых химических заводов; в глухой провинции — и в той бойко стучали телеграфные аппараты. А цвет российского юношества по воле чиновников от просвещения не узнавал на школьной

скамье об этих вещах почти ничего. Физику, правда, не упразднили, но ей вместе с космографией отводилось учебного времени меньше, чем любой другой науке: по два часа в неделю в трех старших классах. Сюда же включалась и химия, которую пробегали за несколько месяцев пятиклассники.

Все это, вместе взятое, как правило, преподавал по совместительству учитель математики — человек если и добросовестный, то почти наверняка далекий от основы этих наук, эксперимента. Не случайно комиссии, время от времени обследовавшие гимназическое преподавание, отмечали, что большинство учеников так и заканчивает курс, в глаза не увидев ни одного химического опыта (о том, чтобы ребята ставили опыты собственными руками, тогда и не заикались). Из этого наблюдения ревизоры нередко делали мудрейший вывод о бесполезности преподавания физики.

Будто продолжалось еще средневековье — зубрили неправильные глаголы языков, на которых давным-давно не говорило ни одно живущее на земле племя, писали сочинения о поучительных, но малоактуальных похождениях полководца Ксенофонта или императора Тиверия. И все это во исполнение «высочайше высказанного» пожелания Александра II, чтобы Россия «окончательно стала европейским государством и принимала самостоятельное участие в научных трудах запада...».

«Не стремление к распространению знания стоит на первом месте, а глухая боязнь этого распространения. О характеристических особенностях учащихся забыто вообще: все предполагается скроенными по одной мерке, для всех преподается один и тот же обязательный масштаб. Переводной или непереводной балл — вот единственное мерило», — писал о гимназиях в предсмертной, самой, может быть, горькой своей книге «Мелочи жизни» Салтыков-Щедрин.

Но подошли к концу «либеральные» 60-е годы, и будто вернулась эпоха Николая I. Точное знание снова стало синонимом безбожия, угрожающего устоям, и волею министерских чиновников — хотя бы иллюзорно, гротескно — сбывалась исконная имперская греза: поднять под себя, заморозить ход истории. Характерна и легендарная карьера, которую сделал министр просвещения. Передав бразды правления этим делом другому ревнителю мертвых языков, Делянову, Д. А. Толстой

в 1882 году стал министром внутренних дел и шефом жандармов. Как тут не вспомнить бессмертного глуповского градоначальника — въехал на белом коне, сжег гимназию и упразднил науки...

Итак, обойти казенную «латынщину» было невозможно. По этой причине в 1868 году, после 11 лет вольготного деревенского детства Иван Алексеевич Каблуков перешел в разряд мучеников классического образования. Его отдали во 2-ю московскую гимназию. Намерения у мальчика были самые решительные. Много лет спустя, уже став академиком, Каблуков вспоминал, с каким восторгом глядел он в детстве на родственника Крымовой профессора П. И. Страхова, заезжавшего в Пруссию погостить. Страхов, в те годы уже глубокий старик, был известным знатоком ветеринарного дела. Впрочем, как и большинство профессоров старой школы, он обладал универсальной эрудицией, и случалось ему занимать в Московском университете самые разнообразные кафедры. Одно время, кстати, и кафедру химии.

Так вот, глядя на этого умудренного годами, уверенного в себе человека, мальчик решил: «Буду профессором на Москве!»

Значит, предстояло ему превзойти все науки, и нужные и не очень...

2-ю московскую гимназию открыли в 1835 году, когда число учеников в 1-й стало по тем временам угрожающе большим — перевалило за 500. Отпустили средства, купили у наследников скончавшейся графини Музиной-Пушкиной ее белокаменный дом на Разгуляе и, слегка перестроив его, а также соорудив на Елоховской улице пансион для «благородных» учеников, с молебном ввели новый храм наук в действие. Первое время учеников набиралось немного: Разгуляй считался тогда таким же дальним концом Москвы, как теперь Теплый Стан. «Благородных» в пансионе было вовсе не густо, так что разрешили даже принимать в него купеческих детей.

К тому времени, когда в гимназию поступил Каблуков, репутация ее устоялась. Это было заведение, куда устремлялись мечтающие об университете дети из небогатых семей или инородцы. Добиться своего удавалось очень немногим: из класса в класс переходило лишь около 70 процентов учеников, так что поступал вместе

с Каблуковым 171 мальчик, аттестатов же были удостоены лишь 17.

Эти сведения я почерпнул из выпущенной в 1885 году к 50-летию гимназии, «Исторической записки», сочиненной ее тогдашним директором С. Гулевицем. Документа во многом неподражаемого и ценного тем, что заставляет он читателя проникнуться к питомцам этого действительного статского советника глубочайшим сочувствием. Все помнят чеховского «человека в футляре», но многим ли доводилось читать его собственноручно написанные откровения? С искренним ужасом пишет почтенный педагог о губительных временах либерализма и с таким же умилением живописует хлопоты одного из своих предшественников, затеявшего в 1866 году, когда «Богу было угодно спасти жизнь Государя Императора» от каракозовского покушения, строительство гимназической церкви в память этого успеха промысла божьего.

Впрочем, из этой же записки можно вычитать и то, что ученики не упускали ни малейшего случая из-под опеки богобоязненных менторов ускользнуть. В конце 60-х — начале 70-х годов, как раз тогда, когда в рядах гимназистов состоял Каблуков Иван, никаких эпидемий в Москве не было, тем не менее каждый ученик пропускал по болезни в среднем около 80 уроков в год.

Не исключено, что им потихоньку содействовал в этом гимназический доктор, известный всей Москве доктор, Д. П. Кувшинников, прототип Дымова из чеховского рассказа «Попрыгунья». Он служил во 2-й гимназии до середины 1871 года, и именно тогда число «манкировок» было особенно высоким. Да и учителя были спрыснуты «мертвой» водой далеко не поголовно. Каблуков потом вспоминал имена математиков Ф. Кендригова и И. В. Аристова (последний был также и инспектором гимназии), благодаря им вкус к системе, к математической стройности был у него развит смолodu, и пришлось это весьма кстати. Из гуманитарных наук его в особенности увлекала история: пятерки по ней доставались Каблукову Ивану, пожалуй, чаще, чем по другим предметам. И интерес к истории тоже сохранился у него до конца дней.

Были у него и закадычные друзья. К одному из них — Николаю Александровичу Морозову — Каблуков

сохранил привязанность на всю жизнь. Сохранить ее было не так просто: Морозов, арестованный за «противоправительственную» деятельность в 1881 году, провел почти четверть века — до 1905 года — сначала в Петропавловской, затем в Шлиссельбургской крепости, все это время не оставляя научных занятий. Старый друг, судя по его письмам, своего однокашника не забывал и в самые тяжелые годы.

«Серый день, серый день, серый день, ут консекутивум, Кай Юлий Цезарь, кол по космографии и вечная ненависть к астрономии со дня этого кола» — так вспоминал гимназические будни один из героев замечательного советского писателя М. Булгакова. Классическая гимназия воспитала многих выдающихся людей. Это правда, но правда и то, что не все питомцы поминали годы учения добрым словом. А если и поминали, то скорее не саму гимназию, а талантливых учителей, которые порою в ней все-таки появлялись.

«Средняя школа приучает нас с детства заниматься делом, которое нас не интересует, не захватывает, относиться к своему делу казенно, по-чиновничьи. В этом и заключается ее великое воспитательное значение, полное соответствие с нашей жизнью», — говорилось в одном из рассказов знаменитого в начале XX века Власа Дорошевича. С гимназией у него были свои счеты: в свое время «короля фельетона» вышибли из 6-го класса по причине безмерной живости характера, уже тогда выдававшей будущего журналиста.

Каблуков, судя по его воспоминаниям, тоже был не образцово-показательным зубрилой, а нормальным, живым подростком, но знание влекло его в любых формах, даже застывших, гимназических. В конце концов гимназия давала систему, основу, грамотность: сочинение считалось неудовлетворительным, если в нем попадались всего две грамматические ошибки. Ну а в том, что касается не казенного, а истинного, серьезного просвещения, ему много помогал старший брат.

В воспоминаниях Марии Ивановны Каблуковой цитируются письма, которые Николай Алексеевич направлял гимназисту из Пензы. Вот, например, что писал он по поводу «вечного» конфликта между «физиком и лириком»: «Тот врет, кто говорит, что музыка и поэзия не приносят пользы... Я могу неумеренно нажраться хлеба и захворать, нельзя же на основании этого говорить, что

хлеб приносит вред, точно так же не Патти * виновата, что на нее бросают тысячи, а людская глупость».

О круге чтения: «Чтобы понять критика, надо знать, что он критикует, поэтому прежде чем приняться за писателей-критиков, советую, как ты и думаешь, прочесть Пушкина драмы и повести Гоголя, Лермонтова, а Тургенева подожди. Решетникова читай, но вместе с тем прочти Писарева о Пушкине и Белинского, а вслед за тем Добролюбова «Темное царство» и «Луч света в темном царстве». Затем не вдавайся в одни книги, старайся изучать окружающую жизнь, как она есть, вникай в нее, наблюдай».

Следует напомнить: в отличие от современных школьников гимназисты ни Добролюбова, ни Белинского не «проходили» — русская литература для них кончалась «отрывками» из Пушкина и Гоголя. Таких писателей, как Лев Толстой или, избави боже, Салтыков-Щедрин, программа не предусматривала.

А вот еще одно, очень важное письмо, которое Николай Алексеевич адресовал брату в бытность последнего уже студентом: «Мне противен всякий аристократизм, т. е. когда человек считает себя выше других людей, смотрит на остальных свысока. Вот от этого-то аристократизма ума мне и хотелось предостеречь тебя, мне представляется, что только профессор, не считающий себя аристократом, и может иметь влияние за пределами своей аудитории... не только как ученый, но и как человек».

Эти братские уроки, судя по дальнейшей деятельности Ивана Алексеевича, запомнились ему на всю жизнь. Но наставления наставлениями, а есть-пить, платить за учебу да за жильем гимназисту тоже надо. Учеба — 30 рублей в год; угол с кормежкой — около десятки в месяц. Николай Алексеевич да и средний брат Сергей помнили об этом, помогая младшему по мере возможности. Так что если и приходилось ему давать уроки (куда от них денешься!), то все-таки не в таком количестве, чтобы рисковать здоровьем или собственным обучением.

В старших классах — видимо, тоже по совету брата — Каблуков, подправляя дефекты гимназического

* Итальянская певица, с шумным успехом гастролировавшая в России.

образования, начал заглядывать на лекции и в университет, и в Политехнический музей, помещавшийся тогда на Пречистенке (ныне улица Кропоткина). Благодаря этому многие известные ученые — К. А. Тимирязев, А. А. Колли, В. Я. Цингер — стали его наставниками еще в школьные годы.

Но вот наконец пришел долгожданный день — Иван Алексеевич надел завещанную братом студенческую шинельку. «Никогда не забуду то утро в сентябре 1876 года, когда я в первый раз шел в Московский Университет и считал, что все встречные должны мне завидовать», — записано в его воспоминаниях.

Старейший, крупнейший и богатейший из российских императорских университетов был заповедником всевозможных традиций. Традицией была освящена развеселая, но полуголодная жизнь разночинной студенческой братии; традицией же регламентировался уютнейший, степенный быт профессоров, в большинстве своем верноподданных, богомольных и бородатых. Гордый своим старшинством, Московский университет не допускал в ряды профессуры чужих питомцев, и даже собственные его выпускники, если они имели несчастье числиться инородцами, в этот замкнутый, переплетенный узами родства мирок не допускались.

Кто знает, какой из наук, преподававшихся на естественном отделении физико-математического факультета, отдал бы предпочтение Иван Каблуков, если бы незадолго до его поступления одна из традиций не дала трещину.

Получилось так, что с 1871 по 1873 год кафедра химии пустовала. Ничего исключительного в этом не было — случались в истории неторопливого, почтенного университета и куда более длительные перерывы в чтении какого-либо курса. Иной раз брешь заполнял всезнающий бородач с соседней кафедры, иной раз обходилось и так — студенты познавали одной наукой меньше. В данном случае, однако, никакой исконно московской кандидатуры не только не было, но и не предвиделось. Вот и пришлось вопреки традиции поискать профессора на стороне. Выбор пал на молодого, но уже успевшего прославиться питомца знаменитой казанской школы Владимира Васильевича Марковникова.

В свои 35 лет любимый ученик Булгéroва успел побывать профессором в Казани, а с 1871 года занимал

кафедру в Новороссийском университете, в Одессе. Кафедра была превосходной. Химию здесь понимали и ценили куда больше, чем в патриархальной Москве — так поставил дело основатель одесской кафедры Н. Н. Соколов, один из первых в России знатоков и пропагандистов новых химических теорий. Московская лаборатория против одесской казалась убогой. Но что за важность — кто же устоит против приглашения из самой первопрестольной! Так считали многие — и угадали. Марковников некоторое время колебался, но потом, ободренный обещанием тогдашнего московского ректора, знаменитого историка С. В. Соловьева, оказать всемерную поддержку — как моральную, так и материальную — предложение принял.

И как же он сожалел об этом первое время! Химическая лаборатория, построенная в 1838 году (тогда она числилась одной из лучших), успела безнадежно устареть, и царило в ней запустение. Число студентов-естественников всех курсов в знаменитом университете не превышало 40, а в иные годы падало и до 20. Тем не менее суммы, отпускавшиеся на содержание кафедры и лаборатории, расходовались преисправно, хоть и неизвестно на что.

Марковников был воспитан в традициях казанской грубоватой прямоты. Поэтому одно из его первых распоряжений оказалось, на московский взгляд, самоубийственным: новый профессор приказал отменить традиционную выдачу чиновникам правления университета к рождеству трех ведер водки, изготовленной из настоенного на травах лабораторного спирта. Одно ведро испокон века предназначалось секретарю правления, остальные — прочей братии. Неуважение к устоям не осталось безнаказанным. С того момента даже средства, ассигнуемые химической кафедре в обязательном порядке, стали поступать с непонятными, но всегда канцелярски обоснованными затруднениями. А на дополнительных ассигнованиях, неизбежных при задуманных Марковниковым усовершенствованиях, можно было поставить крест. Так в один голос говорили знатоки, и такова была бы участь любого, только не Марковникова. Чиновники плохо представляли себе, с кем имеют дело. Бутлеровский питомец очень скоро поставил их на место: устроил бурю в ректорате, да и в Петербург, в министерство, съездить не поленился.

В результате к тому времени, когда в стенах университета появился студент Иван Каблуков, старая лаборатория работала на полный ход и слышались уже разговоры о строительстве новой, новейшей. Впрочем, первые два семестра новоиспеченный студент увлеклся не химией, а науками более близкими для того, кто родился и вырос в деревне. В частности, зоологией, и повинен в том был читавший ее первокурсникам знаменитый профессор А. П. Богданов.

Этот ученый был в числе учредителей комитета по акклиматизации животных, общества любителей естествознания, антропологии и этнографии, а также других ученых обществ, активно занимался популяризацией наук. Первокурсник Каблуков чуть ли не ежедневно выходил на Большую Никитскую улицу, перебираясь из аудиторий в Зоологический музей. Там тоже царствовал Богданов, которому наш герой прилежно помогал готовить препараты.

О Богданове, впрочем, ему довелось услышать еще до университета. Когда на каникулах он подрабатывал в одной деревне Смоленской губернии, обучая детей тамошнего помещика Воронца, то приезжал туда в гости казначей общества акклиматизации животных Вавилов, который много рассказывал о работе с животными и о профессоре, возглавлявшем эту работу. Увлеченный рассказами гостя, Каблуков тут же отписал в деревню сеестрам, попросил прислать ему для передачи в зоосад зайчонка.

«Когда жнут или когда косят овес, они часто попадают, если будут приносить к нам, то нельзя ли оставить живыми до меня. Попросите об этом папашу и мамашу, и если они позволят, то скажите кому-нибудь в деревне, что если попадутся зайчата, то принесли бы, ну хотя бы Моте или Афоне». Мотя и Афоня — это крестьяне, братья Кучуговы, с которыми он был дружен.

Просьбу брата девушки выполнили; правда, позднее, когда он уже был студентом. Спасенный зверек был торжественно водворен в московский зоологический сад.

Но вот подошел второй семестр. Начались занятия у Марковникова, который вел и свою родную органическую химию, и анализ. После каникул (Каблуков провёл их в Тамбовской губернии, обучая детей помещика Лаврова) Марковников его экзаменовал и поставил круглые пятерки. По аналитической химии даже и

не спрашивал — знал его тщательно по встречам в лаборатории. Нельзя сказать, что зоология была после этого заброшена немедленно, но все же вояжи на Никитскую стали совершаться реже, зато все чаще стали студента Каблукова видеть в химической лаборатории.

Что же он там делал? Ведь с анализом уже было покончено, обязательного лабораторного курса по органической химии тогда еще не было. А ведь университет — это вам не гимназия, сидеть на тройках здесь нельзя, не то о казенной стипендии можешь не заикаться. Чтобы получить стипендию, нужна примерная успеваемость плюс заверенное становым свидетельством о бедности родителей. Свидетельство это было получено, оно отражало положение дел совершенно точно. Но и успеваемость была не в пример лучше, чем в постылой гимназии. И не мешали этому работы, которые Каблуков вел в лаборатории — пора открыть секрет — самостоятельно, по теме, указанной профессором.

Начало самостоятельных исследований... Для биографа, историка науки это момент торжественный, подлежащий точной регистрации, занесению в анналы. А ведь мало кто из химиков может точно назвать дату, когда он начал заниматься исследованиями. Те, кто начинал с органической химии, рассказывают почти все одно и то же. На втором или на третьем курсе набрался, мол, храбрости, подошел к профессору и спросил, чем заняться. А профессор ответил: сделайте ацетоуксусный эфир.

И вопрос у всех один, и ответ один на всех. Если переписать тех, кого ацетоуксусный эфир вывел в люди, получится книга внушительной толщины, и имена в ней будут славные. Чем же привлекает химиков эта тягучая жидкость, которую они изучают уже более века? А тем, что свойства ее буквально неисчерпаемы. Над тонкостями некоторых превращений ацетоуксусного эфира и по сей день ломают головы не только зеленые юнцы, но и седовласые ветераны. С другой стороны, это вещество сравнительно доступно даже для тех, кого плохо снабжают реактивами. И синтез его — хорошая тренировка для начинающего. Если справиться с синтезом, можно братья и за превращения.

Итак, второкурсник Каблуков, успешно разделавшись с учебными задачами по анализу, обратился к Марковникову с вопросом, чем ему заняться из органи-

ческой химии. Точная дата этого события никем не зафиксирована, но ответ профессора известен доподлинно: «Приготовьте ацетоуксусный эфир».

В те времена этот ответ еще не был таким стандартным, как теперь. Эфир знали немногим более десятка лет, и многие его реакции были загадочны. А вот следующий вопрос студента, вечный и неизменный: «А как его приготовить?»

Марковников ответил: «Подите в библиотеку и прочтите». В этой не лишенной суровости фразе была заложена мудрость многих поколений. Так отвечал юному Марковнику его учитель Бутлеров; Бутлерову, вероятно, доводилось слышать что-то в этом роде от Зинина, а Зинину — от Либиха. И никто не задумывался, знает студент нужный язык или нет, умеет он делать все нужные операции или ему придется осваивать их по ходу дела. Захочешь — добьешься. Чем быстрее оперишься, тем больше успеешь. Твоя слава в твоих руках.

В немецком языке, на котором была написана статья об ацетоуксусном эфире, Каблуков не был силен: в гимназии ему приходилось учить французский. Химику и в наши дни трудно обойтись без немецкого языка, что же говорить о временах, когда многие вообще называли эту науку немецкой... Пришлось взяться за словарь, и, заглядывая в него на каждом слове, описание синтеза все же удалось перевести. Каблуков впоследствии писал: «Такой способ, конечно, очень труден, рекомендовать его нельзя, но иной раз приходится...»

Помучившись далее с синтезом, эфир он все же сделал. Вот как много лет спустя рассказывал Каблуков о том, что произошло далее (свое имя он здесь не упоминает, но ясно, что речь идет именно о студенте Каблукове): «Живо припоминается нам следующий случай: студент — новичок в приготовлении органических препаратов добыл по предложению В. В. Марковникова ацетоуксусный эфир. В настоящее время большинство химиков этот препарат сами не готовят, а получают от Кальбаума. Не то было в конце семидесятых годов: тогда этот эфир был слишком дорог, средства же лаборатории маленькие, а потому пришлось заняться приготовлением ацетоуксусного эфира.

Провозился студент три дня, получил около килограмма неочищенного эфира и еще теплый вылил в колбу, хорошенько заткнул ее пробкой, поставил в шкаф и

ушел. На другой день приходит студент с радостной мыслью, что сейчас покажет свою работу В. В. Марковникову, открывает шкаф и — о ужас! — видит одни только осколки колбы, политые ацетоуксусным эфиром.

«Что же я скажу Владимиру Васильевичу? Что мне от него за это будет?» — думает студент.

А Владимир Васильевич — тут как тут.

— Ну, как ваша работа?

Рассказал студент о своем горе, заранее ожидая строгого выговора.

— Ну что ж, приготовьте еще, — спокойно ответил В. В., объяснив, что не следовало крепко закрывать пробкой колбу, наполненную горячей жидкостью, потому что колбу при охлаждении раздавило атмосферным давлением.

Нужно ли добавлять, что этот спокойный ответ был для студента благотворнее всякого строгого выговора; он показал, что за внешней строгостью В. В. Марковникова скрывается доброе сердце».

Нечего и рассказывать о том, что синтез студент Каблуков повторил, а уж горячие колбы не затыкал туго до конца своих дней. Следующее задание: иодистый аллил. Зачем? Чтобы поупражняться? О нет. Это вещество, ранее сослужившее добрую службу и Берглю, и Зинину, нужно было для дела: из иодистого аллила и ацетоуксусного эфира получался аллилацетоуксусный эфир. Соединение к тому времени хоть и известное, но изученное мало.

Органический синтез — занятие не для суетливых. Это только на бумаге скоро пишется: из глицерина — иодистый аллил, из иодистого аллила — аллилацетоуксусный эфир. На самом деле вождеденный итог отделен от начала длинной чередой однообразных перегонок, кристаллизаций и — увы — неизбежных для новичка ошибок. А почти каждая ошибка в этом деле — читатели уже убедились — означает то, что в детских играх называют «прогар», возврат к самому началу.

В семидесятые годы прошлого века было предостаточно нерешенных химических проблем, лежавших на поверхности. Хватало еще неизученных веществ, вовсе не требовавших многостадийного синтеза. Почему же Марковников не поручил новичку что-нибудь менее изнурительное, обещающее более скорые итоги? Надо думать, он искушал его терпение нарочно. Выдержит

студент — значит, будет из него толк, можно с ним возиться и дальше.

Каблуков выдержал. Из аллилацетоуксусного эфира сделал аллилацетон — это превращение, осуществляемое с помощью растворенной в спирте щелочи, было только что описано немецким химиком Зайдлером. А далее уж пошли вещества никем не описанные. Карбонильную группу аллилацетона Каблуков восстановил — получился спирт. Спирт был превращен в сложный эфир, для чего был пущен в ход уксусный ангидрид. Думаете, это все? Как бы не так. На вещество подействовали бромом — содержащаяся в сложном эфире двойная связь его присоединила. А потом полученный дибромид Каблуков нагрел с уксуснокислым серебром. Оба атома брома заместились на ацетатные группы, каковых в результате стало в молекуле целых три. И вот полученный таким образом триацетат ранее неизвестного трехатомного спирта — он оказался жидкостью, кипевшей при очень высокой температуре, но, к удивлению молодого химика, перегонявшейся без разложения, — этот самый триацетат и стал предметом первой научной публикации будущего академика. В декабре 1879 года на VI съезде русских естествоиспытателей и врачей Марковников сообщил о своей проделанной совместно со студентом Каблуковым работе — о синтезе «триацетина глицерина шестого ряда». Выбор темы не был случайным — каблуковская работа представляла собой лишь часть обширных исследований по синтезу многоатомных спиртов. Ими занимались и многие другие ученики Марковникова.

Описание работы, как видите, уместилось в один абзац, но ушло на нее два года. Впрочем, не только синтезом и не только учебой были они заполнены. Чтобы заработать на жизнь, а заодно и присмотреться к преподавательскому ремеслу, Каблуков стал вести лабораторные занятия на женских курсах при 3-й московской гимназии. Эта работа была зимней, а летней, теперь уже постоянной, стал репетиторский промысел. Постоянным стало и семейство, в котором он работал. Это была профессорская семья Маклаковых, в которой репетитор очень скоро стал не только наемным работником, но и человеком, близким, домашним — почти родственником. Таковы уж московские обычаи.

Род Маклаковых — старый, дворянский, но из дворянства не военного, а чиновного. Дьяки, носившие эту

фамилию, известны на Москве с XV века. Четыреста лет спустя это была уже обыкновенная, исконно российская интеллигенция. Старший Маклаков, Николай Васильевич (он умер в 1882 году), был известным врачом и литератором, автором драмы «Богдан Хмельницкий». Маклаков-младший, Алексей Николаевич, — профессором-офтальмологом. Его-то детей и пестовал Каблуков.

Рассказывая о событиях научных, житейских, частных, полезно заглядывать в календарь. В какие годы это происходило? Что делалось тогда в мире? Годы были непростые — 1877-й, 1878-й... Шла война на Балканах, в стране царил патриотический подъем: наконец-то русская армия билась за дело, которым можно было гордиться. И передовая интеллигенция помогала этому делу искренне и бескорыстно. Марковников вместе с другими профессорами взял на себя организацию дезинфекции в госпиталях, лазаретах, санитарных поездах. Для этого он надолго выезжал в Румынию и за Дунай, поближе к театру военных действий (побывал и на Шипке, где еще лежали после трехдневного побоища горы трупов), покупал за свой счет медикаменты. Посетив тифозное отделение Курской городской больницы, сам заразился тифом и чуть не умер.

И в то же время набирало силы революционное подполье. Среди студентов kloкотало недовольство, время от времени прорывавшееся «беспорядками» по самым неожиданным поводам. В эти же годы завоевали свою печальную славу московские лавочники-охотнорядцы, будущий резерв черной сотни.

История их позорной известности началась в 1878 году с проделок киевского полицмейстера, лихого отставного кавалериста фон Гюббенета. Большой был ревнитель полицейского благолепия, автор множества экстравагантных распоряжений. Один только пример: нествова радея за «русификацию» вверенного ему города, фон Гюббенет, дабы скомпрометировать украинскую национальную одежду, приказал в обязательном порядке носить ее девицам легкого поведения. Учредил для них этакий мундир на шовинистической подкладке. Другая гюббенетовская директива (она послужила непосредственной причиной беспорядков, а за ними и «подвигов» московских охотнорядцев): в целях обеспечения тишины в оперном театре запретить вызывать артистов на бис более трех раз.

Киев всегда славился и певцами, и ценителями оперы. Немалую часть местных меломанов составляли студенты университета, расположенного к тому же в пяти минутах ходьбы от театра. И надо ли объяснять, что солдафонская регламентация выражений восторга не была принята всерьез никем. Но вскоре случился бенефис одной любимой киевлянами певицы — вызывали ее не три и даже, честно говоря, не семь раз. Присутствовавший в зале полицмейстер (он тоже был не чужд музам, да и актрисам активно покровительствовал) оскорбился и послал своих молодцов на галерку, которая, как всегда, аплодировала особенно неистово, с приказом: зачинщиков вывести. А как тут отличишь зачинщиков? Молодцы стали хватать всех студентов подряд. Началась драка, которая вскоре перекинулась на улицу. Из университета подбегало подкрепление одной стороне, из окрестных полицейских участков — другой...

Результат полицмейстерской затеи: университет закрылся на месяц, около сотни студентов из него исключили, а пятнадцать, признанных зачинщиками бунта, были приговорены к ссылке.

Ссылных везли через Москву. Уже на Курском вокзале их встречала толпа студентов с цветами для арестантов и тухлыми яйцами для конвоя. Под таким веселым эскортом кортеж полицейских карет проследовал до Охотного ряда. А там патриотически настроенные лавочники, увидев, что государственную власть обижают, пошли на «нигилистов» стенкой. И снова: до университета рукой подать, лавок да лабазов кругом полно — подкрепление обеим сторонам подбегало резво. Драка разлилась по Моховой, по Манежной площади, по Большой Никитской. Итог этой начавшейся с пустяков истории: один студент умер на месте, многие попали в больницы, зачинщиков, как водится, исключили с волчьим билетом. И навеки позорным, нарицательным стал титул «охотнорядца».

Неизвестно, успел или не успел принять участие в побоище студент Каблуков, но на чьей стороне был он во время «беспорядков», совершенно ясно. В его дневнике сохранились записи, относящиеся к другому инциденту, приключившемуся двумя годами позднее.

Университет еще сохранял некоторую автономию, вскоре уничтоженную уставом 1884 года. Полиция не могла вторгаться на его территорию без согласия рек-

тора. И вот учнейший ректор Н. С. Тихонравов — красноречивый, либерал, заигрывавший со студентами, — увидев, что с бурлящими в заведении сходками ему не совладать, взял да и вызвал жандармов. «Зло берет на эту либеральничашую скотину», — непочтительно записал в своем дневнике Каблуков.

Запись помечена 5 декабря 1880 года. Значит, она сделана через две недели после защиты им дипломного сочинения «Монография многоатомных спиртов в связи с ближайшими их производными». Каблуков работал над ним целый год. За это время он закончил и опыты по выделению из полученного ранее сложного эфира самого «трехатомного алкоголя» — конечной цели многоступенчатых превращений, начавшихся с ацетоуксусного эфира и иодистого аллила. Этот алкоголь послужил темой второй публикации в «Журнале Русского физико-химического общества».

Сочинение Каблукова было признано отличным. Ему была присуждена кандидатская степень, что давало возможность остаться при университете на два года для приготовления к профессорской деятельности.

Последний студенческий год прошел в немалых тревогах. Пуще всего хотелось совершенствоваться в химии, и Марковников это желание всячески поддерживал. Но гарантировать успех не мог никто. Если бы сочинение оценили не столь высоко, пришлось бы искать место учителя или снова учиться — на этот раз на медицинском факультете (обсуждался и такой проект). Значит, снова перебиваться с хлеба на квас, а наукой заниматься урывками... Но все закончилось благополучно, и Марковников стал думать о дальнейшей выучке того, кого он наметил себе в преемники.

Со времен средневековья в европейской науке установилось правило: специалистом высшего класса нельзя считать того, кто учился у одного-единственного наставника. Странствующие школяры кочевали по Европе и в XIX веке. Понимая мудрость этого обычая, Марковников, однако, не считал для русских обязательным учиться где-нибудь на чужбине. Сам он, правда, в свое время прошел заграничную стажировку, но после нее говорил, что ничего такого, чему нельзя было бы научиться на родине, он там не увидел. Разве что уклад жизни за границей был приспособлен к тому, чтобы человек успевал как можно больше, а в России наоборот.

Высшим авторитетом в мировой органической химии Марковников считал своего учителя Бутлерова — к нему-то в Петербург и был направлен кандидат Каблуков.

Он выехал осенью 1881 года, не имея никакого официального предписания, а только адресованное Бутлерову письмо, в котором Марковников просил «добрейшего Александра Михайловича» уделить молодому химику местечко в лаборатории — официальная бумага, мол, подспеет позже. «Каблуков очень прилежный человек, но немножко нужно его растормошить», — пишет в этом письме Марковников, уточняя, что его питомец стремится поработать в области, «наиболее отдаленной от той, которой он до сих пор занимался».

Петербург той поры отличался от патриархальной Москвы разительно. Не было здесь обычая чтить и почитать родню до третьего и четвертого колена; не ставился здесь сосед или случайный знакомец другом до гроба или родственником. Зато неліцеприятна, безмерно бдительна была полиция, особенно лютая в тот год — год убийства Александра II.

Снова в верхах империи заговорили о том, что пора приструнить университеты, эти неблагоприятные рассадники крамолы. О том, как относился к этим заведениям новый император, сохранился характерный анекдот, записанный со слов его сына, последнего русского царя Николая II. Был будто бы у Александра III старый кучер, возивший его долгие годы. И царь с ним иногда благосклонно беседовал, давая советы, как лучше воспитывать детей. Спрашивает как-то император, что слышно у старшего сына, закончил ли он ученье. А старик гордо отвечает: нет, мол, еще не закончил — учится аж в университете. Император будто бы молча привстал в коляске и своим тяжеленным кулаком заехал кучеру в ухо. Его монаршая воля была: сыновьям простонародья учиться ремеслу — и ничему более.

Кто знает, может, и в самом деле был такой невезучий кучер, а то, что Александр III мог дать в ухо, не подлежит сомнению. Такая честь от него порой и министрам доставалась.

У империи свои авторитеты, у науки — свои... К 80-м годам Александр Михайлович Бутлеров достиг вершин славы. Теория строения органических соединений, за признание которой он бился уже два десятилетия, стала почти общепринятой. Общепризнанными стали и заслуги

ее создателя. За год до приезда в Петербург Каблукова Бутлеров попытался было уйти в отставку — сравнялось 30 лет его преподавательской деятельности, но поднялась целая буря петиций и просьб, явилась к нему депутация «старейших и молодых» членов физико-математического факультета... Пришлось остаться еще на пять лет.

Под началом Бутлерова лаборатория Петербургского университета превратилась в центр, собиравший лучшие молодые силы русской органической химии. Направление работ здесь было свое, сильно отличавшееся от московского, и Каблукову предложили тему, которая — как он этого и хотел — мало напоминала привычное ему изучение глициринов.

Требовалось усовершенствовать синтез формальдегида $\text{CH}_2=\text{O}$ — соединения, ныне играющего огромную роль в промышленной химии, а впервые описанного Бутлеровым еще в 1859 году. В прошлом веке это вещество называли «оксиметилен». Незадолго до приезда Каблукова в Петербург знаменитый немецкий химик А. Гофман предложил получать оксиметилен не гидролизом иодистого метилена, как это делал Бутлеров, а проще: окислять доступный уже тогда метиловый спирт. Идея была правильной, но с ее реализацией Гофман долго возиться не стал. Пропустив пары метилового спирта вместе с воздухом через нагретую платиновую трубку, он и в самом деле получил оксиметилен, однако с выходом очень низким, для практического синтеза непригодным.

Под руководством ближайшего бутлеровского помощника М. Д. Львова Каблуков сделал так, чтобы поверхность соприкосновения катализатора с реагирующими веществами была побольше. Заменил платиновую трубку стеклянной, но заполненной платинированным асбестом, — и выход продукта окисления подскочил сразу в два-три раза. Формальдегид после этого стали без особого труда получать десятками, а если надо, то и сотнями граммов. Способ окисления, очень похожий на этот, применяют в промышленности по сей день.

В то же время Каблуков не спеша продолжал работать с глицеринами (Марковников настоятельно советовал ему это дело не бросать) и — что, возможно, было тогда для него важнее всего — избавлялся от ученической заторможенности, подмеченной пристрастным взглядом его учителя («Легкое ли дело! Кругом знаме-

нитости, люди с мировым именем — и я, деревенский...»). Каблуков теперь ходил на заседания Русского химического общества, куда свободно допускались молодые ученые, имевшие к тому же право задавать любые вопросы даже самым маститым докладчикам. Слушал лекции Менделеева, и не упускал малейшей okazji побеседовать с ним лично, благо был уже с ним знаком: Бутлеров представил его профессору параллельной кафедры чуть ли не в самый день приезда. Последствия этого знакомства оказались весьма значительными. Познакомился наконец с Салтыковым-Щедриным: в годы, когда писатель жил в Витеневе, был еще мал, какое могло быть тогда знакомство!

Было ему, как это принято, велено передать душевные приветы от всего каблуковского семейства и заодно маленькую просьбишку: помочь добрейшему витеневскому попу отцу Димитрию получить «камилавку» — небольшое повышение по службе.

Салтыков поразил гостя худобой и болезненным видом. Иван Алексеевич с детства запомнил фигуру рослого, крепкого мужчины, а тут встретил его ослабевший старик. Встреча, однако, была самой задушевной, — Салтыков и его жена Елизавета Аполлоновна тепло вспоминали о Витеневе и о своих тамошних друзьях, горевали, слушая рассказы гостя о том, как новый владелец поместья — «чумазый» Калабин тиранит и обжужливает мужиков (кто-то из них даже сжег в отместку запасы хозяйского сена — при Салтыкове такое было немислимо). А вот насчет камилавки Салтыков высказался в том духе, что если бы он взялся хлопотать по этому делу, то священник остался бы не то что без повышения, а вообще без прихода — вот как его, Салтыкова-Щедрина, любят власть предержашие.

И еще один урок довелось усвоить гостю во время этой встречи: в разговоре выяснилось, что и второе, в Финляндии расположенное, поместье Салтыкову пришлось продать — финансовые дела у великого писателя обстояли куда хуже, чем у хваткого Калабина.

Но самые важные уроки перепали ему тогда все-таки от Бутлерова. Общительный, чуждый и тени профессорского чванства, великий химик вначале попросту старался как-то обогреть застенчивого москвича. Прослышав, что Каблуков в деревне помогал работать на пасеке, пригласил на заседание пчеловодной комиссии Вольного

экономического общества. Бутлеров был ее председателем, крупнейшим знатоком пчеловодства. Пасека в деревне Бутлеровка, что под Казанью, числилась одной из лучших в России.

Так, сам того не заметив, Каблуков стал бутлеровским учеником не только в химии, но и в пчеловодстве. Неизвестно, сохранил бы он знание этого дела, приобретенное еще в детстве, если бы не встретился с Бутлеровым, но после встречи он остался верен пчеловодству до конца дней.

В 30-х годах прошлого века в России появились два крупнейших химика, прошедших школу у знаменитого Либиха, — Н. Н. Зинин и А. А. Воскресенский. Большинство русских химиков последующих поколений вышли либо из школы Зинина (Бутлеров, Бородин, Бекетов, а за ними Зайцев, Марковников, Зелинский), либо из школы Воскресенского (Менделеев, Соколов, Алексеев). Каблукову же посчастливилось стать воспитанником обеих школ сразу: его наставниками были и Бутлеров, и Менделеев, и их ученики.

Родословная, что и говорить, самая аристократическая.

ГОРОД ЗНАНИЙ

В одной старинной книге рассказывается, как спасались от чумы во времена Ивана Грозного. На дорогах стояли заставы, которые не пропускали в сторону Москвы из зачумленных мест ни единой души. А если и пропускали, то без имущества — имущество, по некоторым рассказам, чуть ли не сжигалось. И даже казенные донесения, идущие из зараженных районов, особые дьяки перед доставкой в столицу переписывали на другую бумагу.

Разумно организованный карантин — иначе не назовешь. Как же удавалось людям, слыхом не слыхавшим ни про микробов, ни про антисептику, додуматься до того, что надо действовать именно так?

Было, оказывается, у средневековых медиков свой «теоретический базис». Заразная болезнь, говорили они, распространяется подобно пожару, ее переносу может способствовать даже ветер (и с тех пор застрял в языке термин для обозначения эпидемий — поветрие).

А чтобы остановить пожар, надо, ясное дело, изолировать горючий материал от того, что уже загорелось и не допускать, чтобы даже ветер подул с опасной стороны.

Ну какая же это теория, снисходительно улыбается любой из наших современников, это просто поэтическое сравнение, метафора.

Но разве не содержит сравнений любая теория — пусть не таких наивных?

Сколь бы ни богата была наша фантазия, все ее порождения обязательно напоминают нечто уже виденное, осознанное, получившее имя. Каждый, кому доводилось читать фантастические романы, видимо, замечал: даже самый гениальный фантаст не может выдумать, например, инопланетную цивилизацию, хоть чем-нибудь не напоминающую нашу, земную. И фантастические животные древних неизбежно «склеивались» из частей, принадлежащих зверью хорошо известному, реальному. И даже детские сказки, как полагают историки, содержат отражение, отблеск событий реальных, всамделишных.

Это же относится и к науке. Обнаружив новое, никем ранее не замеченное явление, ученый в поисках названия, объяснения неизбежно обращается к вещам уже известным и осмысленным — деваться от этого некуда. Но чем исследователь талантливее, тем меньше у этого явления шансов ускользнуть от его глаза и тем более неожиданной, меткой оказывается метафора, найденная ученым в недрах нашего знания. Нередко — в области, очень далекой от той, которую он изучает.

Никто не мог объяснить свойства атома, пока Ж. Перрен, а за ним Э. Резерфорд и Н. Бор не сравнили невидимый, крошечный атом с гигантской Солнечной системой, приписав роль планет электронам, а Солнца — ядру. Позднее были придуманы модели более точные (хотя и не столь наглядные), но поразительные успехи атомной физики начались именно с этой метафоры.

Понимание свойств атомного ядра сдвинулось с мертвой точки, когда еще один блестящий теоретик — Я. И. Френкель — сравнил его с жидкой каплей.

Когда деление материи двинулось еще дальше, заговорили о кварках, из которых, вероятно, состоят элементарные частицы, в ход пошли и вовсе поэтические образы. Кваркам стали приписывать такие «ненаучные»

свойства, как цвет и очарование. Не в буквальном, конечно, смысле — в метафорическом.

Не так он прост, этот процесс осмысливания природы. У науки много языков — каждая ее область, даже самая узкая, стремится обзавестись своей отдельной сигнализацией, системой образов и сопоставлений. Не из тщеславия, не из гордыни создают ученые это вавилонское смешение языков, а ради экономии времени, упрощения обмена идеями между коллегами. Кроме того, чем больше нарождается образных систем, тем богаче становятся возможности метафоры. Правда, только для полиглотов, владеющих не одним из научных диалектов, а сразу многими.

И еще. Помимо этих диалектов, областных говоров, есть у науки свой универсальный язык, латынь новейшей эпохи — язык математики. И хотя необычным может показаться такое суждение по поводу этой строжайшей из дисциплин — математика тоже богата ассоциациями.

Некоторые теоретики гордятся тем, что не нуждаются в «бытовых» аналогиях, чтобы создать модель того или иного невиданного явления, но математический аппарат, который они используют, как правило, многофункционален, пригоден для описания не одного-единственного предмета, а широкого их круга, в который нередко попадают вещи, друг на друга внешне совершенно непохожие. А порой и вовсе еще не открытые, что придаст математическому языку предсказательную силу, свойственную любой хорошо разработанной образной системе.

Например, распространение эпидемии и пожар обнаруживают сходство не только на языке средневековых метафор — математические уравнения, описывающие эти явления, тоже оказываются сходными...

Что же такое метафора?

Инструмент, помогающий науке исправлять несовершенство своих законов.

Короткая дорожка, тоннель, спрямляющий путь в лабиринтах Города Знаний.

Вот он, этот город. Он сильно напоминает нашу Москву. Строили его веками, но только в последнее время это стали делать по плану. Можно ли найти человека, который знает наперечет все его тупики, закоулки и проходные дворы? Едва ли. А если и найдется такой гений, то он наверняка окажется влюбленным в свой город

местным уроженцем, вдоль и поперек исходившим родные места пешком еще в детстве. Но большинство здесь — приезжие, знают каждый свой маленький квартал, умеют быстро доехать до него в метро, а по чужим закоулкам без поводыря ходить боятся: там и заблудиться недолго.

Я знал человека, прожившего в Москве добрый десяток лет. Однажды он искренне удивился, услышав, что с площади Маяковского до Красной Пресни можно не только доехать в метро с пересадкой, а и попросту дошагать пешком минут за двадцать. Во времена извозчиков он был бы идеальным пассажиром — на таких лихачи зарабатывали особенно лихо.

В те времена, во времена молодости Каблукова, Москва почти без остатка помещалась внутри Садового кольца. И Город Знаний был во много раз меньше, чем теперь. Но в Москве не было еще ни метро, ни троллейбусов, а в этом фантастическом городе уже становились редкостью мудрецы, способные служить гидами в любом его околотке. Традиции неторопливых пешеходов были близки к тому, чтобы пресечься. Мысль педагогов уже билась над проектированием ускоренных, облегченных дорог для тех, кто спешит освоиться в одном-единственном уголке Города с тем, чтобы как можно скорее сокровища знаний пристроить для надобностей городов реальных, для изготовления нужных и полезных всем вещей.

Таких деловых, спешащих людей — инженеров, технологов — становилось все больше, новые знания они стремились брать в работу без промедления. И все более нужной, все более почитаемой становилась должность проводника, знатока законов во всем их могуществе и несовершенстве — профессора.

В те времена она еще не отделилась от профессии первопроходца. Одни и те же люди прокладывали новые трассы и вели по ним толпы энтузиастов; изобретали новые языки и диалекты и учили им других. Проще говоря, почти каждый крупный исследователь был тогда педагогом, и не мог человек числиться профессором, не будучи одновременно творцом серьезной, всамделишной науки.

Но все труднее становилось охватить разумом не то что многообразие наук полностью, а даже одну только химию. Усилиями Менделеева и Бутлерова были проло-

жены новые магистральные трассы — Периодический закон и теория строения органических соединений. Сто лет назад проникательным людям уже было ясно, что иными путями подступиться к химии трудно. По этим трассам и подводили к ней новичков, учащихся (все лучшие учебники уже строились на основе новых учений); по ним же двигались маститые в поисках неизвестных, неисследованных веществ и превращений. Широкие магистрали делали движение вперед направленным, осмысленным, а строительство Города Знаний планомерным.

Так, дипломная работа Каблукова — синтез трехатомного спирта (по современной номенклатуре — 1, 2, 5-гексантириол) была бы невозможна без теории строения. Вся «идеология» этой работы — направленный синтез вещества заранее задуманного строения, осуществляемый с помощью реакций, прицельно бьющих по определенным участкам молекулы, — была истинно бутлеровской. Такие большие или малые триумфы теории строения служили не только ее прославлению, укоренению ее надежного языка в мышлении химиков, но и открывали новые залежи проблем, подлежащих изучению, давали новую пищу для пытливых умов.

А ведь язык этот сам не стоял на месте — был живым, развивался с феерической быстротой. В 1874 году его эволюция совершила очередной грандиозный скачок. Голландец Вант-Гофф и француз Ле-Бель, а за ними и другие химики осмыслили и научились брать в расчет то обстоятельство, что атомы не обязаны объединяться только в плоские группировки, подобные формулам, изображаемым на плоскости грифельной доски или бумажного листа. Реальное пространство трехмерно — стало быть, трехмерными, объемными должны быть и реальные молекулы.

Так народилась стереохимия, о которой до сих пор идут шуточные споры — следует ли ее считать разделом химии или, наоборот, химия представляет собой часть стереохимии. Споры не такие уж праздные: язык структурных формул и стереохимии обладает колоссальной, магической емкостью. Ведь когда он вырабатывался, известные химикам соединения исчислялись тысячами. Сейчас счет пошел на миллионы, но все вещества вкупе с их реакциями успешно описываются, а во многих случаях и легко предсказываются с помощью этого не-

прерывно совершенствующегося языка. И маловероятно, что будут открыты химические превращения, такому описанию не поддающиеся.

«Ни одна область науки, кроме химии, не располагает обозначениями, которые суммировали бы в столь краткой форме такое множество точных сведений». Это высказывание известного датского химика Н. Бьеррума может показаться парадоксальным: надо ли повторять, что самый универсальный язык науки — это математика.

Оно, конечно, верно, однако за универсальность приходится платить. Универсальный инструмент — не всегда самый пригодный в каждом частном, конкретном случае (вспомните щегольские, но очень неудобные ножички о пятидесяти лезвиях). Специализированные устройства, зачастую не столь блестящие и престижные, в своем узком деле работают гораздо проворнее. Такова уж несовершенная природа наших инструментов — с ней нельзя не считаться. Универсальный аппарат для каждой конкретной надобности приходится переналаживать.

Век назад такая переналадка — задача подчинить химию более общим, не «ведомственным» законам — была, пожалуй, самой актуальной и для физиков, и для химиков. Еще тогда, когда герой этой книги приобщался к основам наук в гимназии и университете на Моховой, а затем шлифовал свою ученость на набережной Невы, в Городе Знаний развернулась одна из грандиознейших строк прошлого века.

Началась она даже раньше. Еще на Всемирном конгрессе химиков, который собрался в германском городе Карлсруэ в сентябре 1860 года, было решено: атомы «химические» ничем не отличаются от атомов «физических». Химию отличают от физики не объекты исследования, а методы. Физические методы для изучения химических превращений не только полезны, но и попросту незаменимы.

Стало быть, развивали эту мысль далее, химические превращения, как и физические процессы, можно и должно измерять какими-то числами. И «средство» — загадочное по тем временам свойство атомов соединяться друг с другом — тоже можно измерить. Знаменитый французский химик М. Бертло (Тимирязев называл его «Лавуазье XIX века») одновременно с датским профессором Ю. Томсеном предложил считать, что теплота, выделяющаяся при химическом превращении, соответствует

«работе, которую может произвести сродство». Подразумевалось, что самопроизвольно могут происходить только те реакции, которые энергетически выгодны, и мерой такой выгоды предлагалось считать выделяющееся при реакции тепло.

Этот принцип «наибольшей работы» оказался не совсем точным. Были уже известны реакции, при которых тепло не выделяется, а поглощается — их обнаружил сам же Бертло, измеривший в изобретенном им удобном приборе («бомбе») тепло тысяч химических превращений.

Почему же такие процессы — их называли эндотермическими — происходят?

Без ответа долгое время оставался не только этот вопрос, но и многие другие. Однако на шумевшие работы Бертло свое действие оказали. Начался решительный поворот химиков, не считавших себя педантами и ко всякой бухгалтерии относившихся без особого почтения, в сторону более строгих, точных измерений. Как и все прочее в этом мире, такой подход не был принципиально новым. Бертло просто расширил сферу применения термохимии, науки, развивавшейся с самого начала XIX века, — ее основные законы открыл русский ученый Г. И. Гесс.

Параллельно, не пересекаясь поначалу с термохимией, развивалось учение о химическом равновесии. Еще до конгресса в Карлсруэ, в 1857 году, француз А. Сент-Клер Девиль обнаружил, что реакции, идущие с большим выделением энергии и испокон века числившиеся необратимыми, можно считать таковыми лишь в каких-то определенных пределах температур и давлений. Если же за эти пределы выйти, то такие очевидным образом необратимые превращения, как взрыв гремучего газа (смеси водорода с кислородом), идут вспять: вода — продукт этой реакции — при очень высокой температуре распадается на элементы. Отсюда следовало, что если далеко за пределы не выходить, а держаться вблизи границы, то любая химическая реакция может стать обратимой, сосуществовать с обратной ей реакцией. А продукт прямой реакции (например, вода) — сосуществовать с исходными веществами в виде равновесной смеси, имеющей постоянный состав.

К концу 60-х годов норвежские ученые К. Гульдберг и П. Вааге, опираясь на принятые тогда, в принципе не-

верные аналогии между «сродством» и всемирным тяготением, вывели важнейшее свойство равновесий — закон действующих масс, согласно которому состав равновесной смеси зависит только от условий, в которых она находится, — температуры, давления, объема. Значит, каким бы путем мы ни подходили к этим условиям — нагреванием, охлаждением, сжатием, расширением, — состав смеси окажется одним и тем же.

А затем явился французский исследователь А. Ле Шателье и занялся следующим, логически неизбежным вопросом: а как же все-таки меняется состав равновесной смеси, когда условия ее существования становятся иными? Безупречную формулу для найденного им принципа, как оказалось позднее, отыскать было очень не просто. Но в нестрогой, понятной химикам форме принцип гласил: при изменении условий состав равновесной смеси меняется так, чтобы действие этих изменений свести к минимуму. В голове это укладывалось легко, так как напоминало классическое Ньютоново «действие равно противодействию», да и конкретными примерами иллюстрировалось достаточно прозрачно.

Если смесь водорода, кислорода и паров воды равновесна, то есть состав ее при заданных условиях не меняется сколь угодно долго, то повышение давления, сжатие смеси приведут к росту содержания в ней воды. Иными словами, реакция между водородом и кислородом начнет преобладать над распадом воды на элементы, хотя температура и не изменится. Причина: две молекулы воды образуются из двух молекул водорода и одной — кислорода. Две из трех. Сжатие же уменьшает объем, отведенный молекулам смеси, и становится выгодно, чтобы этих молекул стало меньше. Понижение давления, наоборот, способствует диссоциации, распаду воды без всякого нагревания, потому что молекулам становится просторнее.

Химики издавна занимались детальным изучением отдельных, конкретных веществ и реакций. Теперь же они начинали браться за свойства реакций вообще, независимо от частностей их природы. В 1877 году петербургский профессор Н. А. Меншуткин стал изучать реакцию между органическими кислотами и спиртами — этерификацию. Интересовал его не синтез каких-нибудь новых соединений: почти все вещества, которые он мог получить с помощью этой реакции — сложные эфиры, — были

к тому времени уже описаны. Меншуткина занимало другое: с какой скоростью идет эта реакция в зависимости от природы кислоты и спирта. И несмотря на то что бутлеровской теории строения Меншуткин не признавал (а она могла бы в этом деле немало помочь), ему удалось получить весьма важные результаты и войти в историю в качестве одного из основоположников кинетики — учения о скоростях реакций. Это было еще одно направление исследований, нацеленных на изучение химических превращений с помощью точных измерений, один из важнейших разделов физической химии — науки, название которой дал еще Ломоносов.

Магистраль, которая должна была соединить физику с химией, начали прокладывать с двух концов сразу. Одновременно с работами Меншуткина в 1875—1878 годах был опубликован труд мало кому тогда известного американского профессора Дж. У. Гиббса «О равновесии гетерогенных веществ». Сенсация в научном мире он не вызвал, да поначалу, видимо, вообще был мало кем прочитан. Гиббс публиковался в не очень распространенных изданиях — сборниках трудов Йельского университета, в «Сообщениях академии искусств и наук штата Коннектикут». А Америка была тогда в научном отношении глубокой провинцией. Те же из химиков, кто вздумал бы сочинения Гиббса прочесть, вероятно, увязли бы на первых же страницах. Как и подобает физику-теоретику, йельский профессор выражался предельно лаконично и густо уснащал текст малопопулярными среди химиков математическими выкладками.

Теперь, столетие спустя, без студирования — разумеется, в более простой и ясной форме — этой и других работ Гиббса, созданных за те же три года, не обходится ни один студент-химик. Потому что излагалось в них не что иное, как метод термодинамических потенциалов, правило фаз, теория гетерогенного равновесия... Короче говоря, основы основ химической термодинамики.

Любым превращением вещества, учил Гиббс, движет потенциал, подобный потенциалу электрическому. При этом неважно, «физическое» это превращение или «химическое». Тут, кстати, следует напомнить, что физики, изучая равновесные системы, предпочитали не те из них, в которых происходят химические реакции, а другие, более привычные. Жидкости, находящиеся во время кипения в равновесии со своими парами; твердые вещества,

при температуре плавления равновесные с жидкостями... Зато физики не ограничивались выведением качественных правил, а находили строгие математические формулы. Так, формула, связывающая теплоту испарения с давлением и температурой, была выведена еще задолго до работ Гиббса Р. Клаузиусом, а затем упрощена Б. Клапейроном.

В 60-е годы тот же Клаузиус, найдя точную формулировку второго закона термодинамики, одновременно перепугал весь мир, объявив, что придуманная им функция — энтропия — растет в любой замкнутой системе при любом самопроизвольном процессе. А раз так, заключил немецкий физик, то и для мира в целом энтропия растет, что означает неизбежную в конце концов «тепловую смерть».

Опровергнуть этот пугающий вывод удалось несколько (мир нельзя рассматривать как замкнутую систему, да и вообще абсолютно замкнутых систем не бывает — это допущение недостаточно строго), но энтропия в языке физиков осталась: эта функция позволяет выразить важнейшие законы. Так вот, возвращаясь к Гиббсу, надо сказать, что он окончательно уравнивал в правах физические превращения с химическими. Принцип Бергто—Томсена при этом обращался в частный случай, в правило, согласно которому понижение температуры делает выгодными такие процессы, при которых тепло выделяется (то же, впрочем, следовало и из принципа Ле Шателье). «Сродство» — энергию химических связей, — как оказалось, можно измерять теплом, выделяющимся в ходе реакции, не всегда, а только тогда, когда эта реакция равновесная. Реальная же движущая сила реакций — потенциал, который связан не только с выделяемой энергией, но и с изменением энтропии, температуры, давления и других параметров системы.

Химический потенциал — не метафора ли это, помогавшая физикам установить родство таких далеких друг от друга явлений, как химическая реакция и хорошо знакомое им электричество?

Впрочем, метафорами дело не ограничилось. Все в том же исключительно урожайном 1877 году появились работы Г. Гельмгольца о термодинамике гальванических элементов, и электрические явления включились в единый ряд с химическими в самом строгом смысле. Появилась возможность приравнивать работу реакции к элект-

тродвижущей силе. Гельмгольц, кстати, первым применил в этих работах понятие о «свободной» и «связанной» энергиях.

Итак, к началу 80-х годов химии и физики сильно продвинулись навстречу друг другу, и оставалось лишь пробить некую перемышку взаимного непонимания, которая продолжала их разделять. Требовались универсальные гении, свободно владеющие языками обеих наук и при этом способные создавать язык новый, универсальный. Как это бывает всегда в подобных пиковых ситуациях, герои нашлись. Одним из первых был Я. Вант-Гофф, тот самый молодой голландец, который успел уже прославиться созданием стереохимии.

Он, впрочем, тоже не обошелся без предшественника. Первым «ломать перемышку» принялся другой ученый — А. Горстман, который догадался применить уравнение Клаузиуса—Клапейрона для изучения не физического, а химического превращения — распада хлористого аммония. Горстман же, кстати, ввел между делом принцип «максимальной энтропии», по которому направление самопроизвольного развития неравновесной системы определялось куда точнее, чем по закону «максимальной работы».

Вант-Гофф, однако, достиг большего. Говорят, что гений открывает эпоху. Не менее верно и то, что он предыдущую эпоху закрывает. Как Пушкин на века вперед определил нормы и эталоны русского литературного языка, так и Вант-Гофф создал эталоны языка физико-химического. Первым произнес слова, которые ныне кажутся естественными, существовавшими всегда. Такие слова, как «концентрация», «константа скорости», их вместе с определениями соответствующих фундаментальных, но простых понятий ввел Вант-Гофф. Он же, несмотря на пристрастие к точным выкладкам, не вывел, а интуитивно составил уравнение, описывающее зависимость скорости реакции от температуры. Он же, кстати, обратил внимание на работы Меншуткина, оценил их важность и своим авторитетом немало способствовал широкому распространению кинетических исследований.

Вант-Гофф, несмотря на устоявшуюся репутацию «чистого» теоретика, и сам много занимался экспериментами. Эксперименты были в основном кинетическими. Ведь термодинамические прогнозы в чем-то сродни прорицаниям оракулов. Даже если они безошибочны, тер-

модинамика умалчивает о том, когда они сбудутся, — через секунду или через тысячу лет. Сведения об этой стороне дела, которая — нельзя не согласиться — весьма важна для практики, дает только изучение кинетики.

Физическая химия одерживала победу за победой, но химикам для того, чтобы оценить их по достоинству, требовались предметные, понятные сравнения, которые помогали бы переварить новые, колоссальные по своему масштабу обобщения. И человеческий разум такие сравнения находил. Чем, в сущности, отличается химический процесс от физического? Тем, что при первом изменяется природа молекул? Допустим.

Когда испаряется вода или другая жидкость, молекулы вроде бы не меняются. Процесс физический. А теперь представьте себе, что вода испаряется не свободная, а связанная с какой-нибудь солью. Так происходит, например, при распаде кристаллогидратов. К какому «ведомству» относить такой процесс? На современный взгляд, распад кристаллогидрата — явление, несомненно, химическое: превращение в безводную соль есть не что иное, как переход одного комплексного соединения в другое. Но сто лет назад теории комплексных соединений еще не было, и пример не казался убедительным. Однако тем, кто ратовал за распространение новых теорий, пример с кристаллогидратами был необходим для дальнейших, ничем не опровергаемых рассуждений.

Пойдем дальше, говорили они, рассмотрим общеизвестное разложение известняка. При нагревании известняка, он же углекислый кальций, превращается в оксид, негашеную известь, и выделяется углекислый газ. Какое это превращение — физическое или химическое? На такой вопрос даже самый консервативный химик отвечал однозначно: распад известняка — это несомненная химическая реакция.

Так вот, объясняли ему, с точки зрения физической химии все эти три процесса ничем друг от друга не отличаются. И простое испарение воды, и испарение воды, связанной в составе кристаллогидрата, и разложение известняка в определенных условиях оказываются процессами обратимыми, равновесными. И уравнения, которые их характеризуют, одни и те же.

Человек, говорящий на чужом языке, порой кажется нетерпеливому собеседнику туповатым. Нужно немало такта и внутренней культуры, чтобы, например, доходчиво

объяснить иноязычному человеку дорогу в чужом для него городе. То же происходит и в науке. Нетерпеливые, склонные к «ведомственному» снобизму исследователи не считают нужным снисходить к слабости коллег, говорящих о тех же явлениях иными словами. И только редкие из жрецов знания находят возможным компромисс, упрощение священного, таинственного языка своей узкой области науки. Как правило, именно такие свободные от снобизма люди оказываются и обладателями наиболее ясного мышления, крупнейшими теоретиками. Ведь ясно говорит только тот, кто и мыслить способен ясно.

Как же назвать тех, кто, делая новые учения понятными для самих ученых, способствует строительству новых магистралей в Городе Знаний, может быть, не меньше, чем все остальные первопроходцы, вместе взятые? Можно их называть полиглотами, толмачами. А можно и иначе — популяризаторами. Потому что кто такой популяризатор, если не переводчик. С физического на химический, с химического на общенаучный, с общенаучного на общечеловеческий... Если перевод не сводится к простому подстрочнику, становится объектом творчества, то он приобретает культурную ценность не меньшую, чем оригинальное произведение. Это относится не только к поэзии.

Прекрасно понимая важность «переводов», Вант-Гофф писал о физической химии: «К сожалению, изучение этого предмета трудно для химика, к которому и без того предъявляется столько разносторонних требований, потому что предполагает довольно обширные математические и физические познания. По этим причинам задача физико-химика заключается в том, чтобы в возможной простой и понятной форме изложить те вполне верные основные положения, которые могут быть здесь выведены».

А задолго до него другой классик науки, создатель спектрального анализа Р. Бунзен, напоминал о другой стороне дела, о том, что и химикам не надо замыкаться в своем «ведомстве»: «Химик, который в то же время не физик, есть ничто».

Вот как обстояли дела в науке, к которой тянулся герой этой книги. Приближался XX век. Люди начинали воспринимать мир таким, каков он есть, а точнее, таким, каким мы его считаем сегодня.

Писатели отказывались от конструирования «одномерных» героев-масок, олицетворяющих взятые по отдельности страсти или душевные качества, и создавали полнокровные, объемные портреты современников.

Пейзажисты неожиданно обнаруживали в обыденных, сто раз рисованных сельских или пригородных видах новые, никем почему-то ранее не замечавшиеся краски и световые пятна.

Музыканты открывали красоту созвучий, не вписывавшихся в схемы классической, прозрачной гармонии, разлагавшей хаос звуков на арифметически ясные аккорды.

А ученые продолжали расщеплять мир на все более мелкие части, порой теряя при этом естественные, очевидные даже для неучей связи между фрагментами произвольно расчлененных целностей. Углубляясь в понимание каждой из деталей, исследователи стремились преодолеть несовершенство открываемых ими частных законов. И это начинало удаваться.

ПРИВАТ-ДОЦЕНТ

Два года, отпущенных Каблукову для приготовления к профессорской должности, истекли скоро. И хотя никто не мог бы упрекнуть соискателя в лени или неуспешности, до должности было по-прежнему далеко. Давно миновали времена, когда профессорами становились юноши, не достигшие 30 лет, тут же выходявшие в мировые знаменитости. Желавших занять кафедру было во много раз больше, чем кафедр.

Закон предписывал государственным служащим выходить в отставку по достижении 25-летнего стажа. Университетские профессора с точки зрения закона ничем не отличались от обычных чиновников — их отправляли на пенсию в возрасте, порой не достигавшем и 50 лет. Бывали, конечно, и исключения. Для особо выдающихся ученых можно было исхлопотать разрешение и продлить службу на пять-другой лет. Но обычный средний профессор выходил на пенсию рано. Она была немалой, и, получая ее, можно было служить на другой, не государственной должности. Многих такое положение устраивало — далеко не каждый профессор хлопотал о продлении службы. Это, разумеется, несколько ускоряло про-

движение молодых ученых, но не настолько, чтобы обеспечить кафедрами всех, кто был достоин их занимать.

Марковников, один из самых суровых критиков системы образования в русских университетах, говорил, что все их беды идут от того, что эти заведения нацелены вовсе не на приготовление молодежи к живой практической деятельности. Назначение университета — вырастить смену для бюрократии. И несчастье его в том, что выпускник, получив диплом, автоматически переходит в привилегированное сословие. Поэтому, с неумолимой логикой утверждал великий химик, большинство студентов приходит вовсе не за знаниями, а за чинами и привилегиями. Дети «низших» сословий, пробившись сквозь частокол учения, уходят в чиновную верхушку общества, в результате чего наука остается для народа занятием чужим, барским. С другой стороны, число образованных людей растет быстрее, чем количество хлебных чиновничьих мест, а ни на какой другой труд университет человека не ориентирует. Тем же, кто проявляет интерес и талант к наукам, податься некуда, кроме как в преподаватели, то есть на ту же государственную службу, потому что промышленность, транспорт, вообще народное хозяйство для «университетских» как бы не существуют.

Марковников не был революционером. Он лишь мечтал, чтобы Российское государство процветало. Поэтому, напирая на то, что из обделенных должностями университетских питомцев как раз и рекрутируются кадры «социалистов», он пытался добиться демократических реформ образования.

Не добился.

Борьба за существование — потом борьба за независимость. Вот обычный сценарий для невидимой посторонним, неписаной карьеры любого ученого «низкого» происхождения. Писаная в случае успеха тоже, как правило, бывала стандартной. Студент, потом ассистент или доцент, затем экстраординарный и, наконец, ординарный профессор. Особенно мучительным бывал переход с первой ступени на вторую. Только отдельные счастливики совершали его скоро и безболезненно. Большинству же, по крайней мере в конце XIX века, уже приходилось на этой стадии «стажироваться» в малоприятной роли человека без места. А уж потом — при достаточном упорстве и везении — доставалась молодому ученому осо-

бая преподавательская должность, основанная на принципе естественного отбора.

Хочешь читать студентам лекции? Читай. Только без жалованья. Понравятся лекции слушателям — пусть ходят, но платят тебе гонорар отдельно, сверх общей платы за обучение. Приватным, как говорили тогда, образом. Так эта должность и называлась — приват-доцент. Блестящие лекторы держались на ней годами, а то и десятилетиями. Неблестящие же быстро сходили на нет: гонорар приват-доцента редко превышал студенческую стипендию.

Именно к этой должности и начал готовиться Каблуков, вернувшись осенью 1882 года из Петербурга. Готовясь, он кое-как прокармливался все теми же уроками да все той же демонстрацией опытов на женских курсах. Но даже и на курсы удалось устроиться не сразу. Около года Иван Алексеевич был вовсе без места. Долго болел, да так серьезно, что Екатерина Степановна приезжала из деревни выхаживать сына.

После выздоровления Каблуков подумывал даже, не податься ли на военную службу? Тут снова его выручила мать. «Военная служба требует безусловного повиновения, а ты привык к самостоятельности, трудно будет тебе покоряться... тут одно резкое слово, а может быть, даже движение может повредить тебе на всю жизнь», — вот что написала она сыну в период его неприятных размышлений. И отговорила.

Борьба за независимость... Она требует немало терпения. Наивно думать, будто терпение вознаграждается непременно и автоматически, но случается ведь порой, что человеку повезет! Осенью 1883 года нашлось наконец место на женских курсах. В январе следующего года сочинение, представленное Каблуковым еще при выпуске, было наконец удостоено золотой медали. А в декабре было ему позволено прочесть пробные лекции на соискание звания доцента.

Нелишним будет напомнить, что как раз в этом 1884 году был утвержден новый университетский устав — самый жестокий и реакционный из всех когда-либо существовавших в Российской империи. Согласно этому уставу студенты квалифицировались как «отдельные слушатели», не составляющие никакой корпорации. Им запрещались любые формы объединения, даже кассы взаимопомощи. Плата за обучение — в который уже

раз! — повышалась, ношение дорогостоящего мундира объявлялось обязательным. В ежовые рукавицы брались не только учащиеся. Приват-доцентам начисто закрывалась возможность занимать должности, связанные с получением казенного жалованья, их существование целиком становилось в зависимость от гонорара. А последний, как показывали обследования, мало у кого превышал 400—500 рублей в год. Поэтому хотя число приват-доцентов уставом не ограничивалось, заняться этим ремеслом мог либо человек из богатой семьи, либо законченный бессребреник.

Каблуков взялся готовить лекции с искренним энтузиазмом. Тему первой из них соискатель по традиции определял сам. И тут произошло нечто неожиданное. Естественно было предполагать, что ученик Марковникова и Бутлерова прочтет что-нибудь об альдегидах, спиртах или каких-нибудь еще органических соединениях. Каблуков же поведал слушателям о «явлениях диссоциации химических соединений, в связи с законом Авогадро».

Почему?

Вот тут-то и пора вспомнить о грандиозной стройке в Городе Знаний, о той революционной роли, которую начинала играть физическая химия. Все больше молодых людей, очарованных размахом этой стройки, снималось с традиционных насиженных разделов науки и очертя голову бросалось на поиски новых законов. Понятно, им было легче, чем опытным исследователям, их не обременял груз привычных экспериментальных приемов и логических схем. Не обременяла и свойственная старожилам сентиментальная привязанность к старинным, обжитым переулкам и тупикам вечного города. Молодые легче осмысливали необъятность перспектив, открываемых новой магистралью.

И все же редко кто обходится в таком деле без наставника. Кто же свернул Каблукова с проторенной тропы органического синтеза? Это мог быть только один человек. Человек, перед которым благоговел не только молодой соискатель доцентской должности, но и почти весь ученый мир. Человек, который находился тогда в зените своей славы, потому что по его предсказаниям уже совершались одно за другим прогремевшие на весь свет открытия новых химических элементов. Единственный, пожалуй, в мире ученый, который всю необъятную

органическую химию дерзал называть маленькой веточкой на древе великой науки. Дмитрий Иванович Менделеев.

В воспоминаниях Каблукова говорится о том, как старался он не упустить ни малейшей возможности поговорить с Менделеевым или хотя бы послушать его; вспоминается зажигательная, магнетическая сила менделеевских лекций, его фанатичная вера в мощь свободного от предрассудков разума. Так мудро ли, что восторженный почитатель Менделеева вскоре «изменил» органической химии и увлекся той новой наукой, которой одним из первых в России стал уделять основное свое внимание создатель Периодического закона.

Первая лекция Каблукова заслуживает того, чтобы о ней поговорить отдельно.

«Если мы возьмем кусок исландского шпата, который по своему составу есть не что иное, как углекислая известь, и будем нагревать его в трубке, соединенной с одной стороны с манометром, с другой — со ртутным насосом так, что можно по желанию или наполнять трубку углекислотой, или же выкачивать ее совершенно, то мы заметим, что при нагревании до 350° никакого разложения не происходит. При 440° чуть заметно разложение исландского шпата на углекислоту и окись кальция (известь). При температурах более высоких разложение происходит до тех пор, пока выделяющаяся углекислота не достигнет известной предельной упругости, для каждой температуры постоянной. Так, при 860° упругость измеряется 86 миллиметрами ртутного столба, при 1040° — 520 миллиметрами. Как только предел достигнут, разложение прекращается».

О чем рассказывалось в этой лекции дальше, читатель, знакомый с предыдущей главой, вероятно, уже догадывается. Рассказывается там о диссоциации других комплексных соединений, затем о простых — физических — равновесных системах. Строятся кривые, выводятся уравнения и наглядно доказывается, что и испарение, и диссоциация любых тел — твердых, жидких, газообразных — суть процессы, подчиняющиеся одним и тем же законам термодинамики.

Вот что обращает на себя внимание в этой первой лекторской «пробе пера»: четкость построения — лекция начинается с обстоятельного изложения истории вопроса, каждый тезис обосновывается экспериментом. И еще

одно бросается в глаза: данные в лекции, читанной для зеленых учащихся, самые новейшие. Излагается уже в ней кинетическая теория газов, приводится уравнение Больцмана, а было оно выведено не так давно и не получало должного признания даже среди физиков.

Часто ли в наше время встретишь в лекциях для студентов столь свежие новинки «большой» науки?

Прослеживаются, таким образом, в этом самом первом выступлении все черты будущих знаменитых каблукских лекций. А первой лекции он до конца дней придавал особое значение. Но об этом речь впереди, а пока можно лишь сказать, что и эта «вольная» лекция, и другая, читанная по теме, данной факультетом — «Об атомности элементов», — были оценены по достоинству. Каблуков на 28-м году жизни удостоился звания приват-доцента.

Люди крестьянского корня сильны терпением. Долгой была еще борьба за независимость, за свое место в науке — не всякий бы дотянул до конца, до победы. Пока же Каблуков лишился рабочего места в марковниковской лаборатории. Учитель не то чтобы изгнал его — боже упаси, отношения между ними остались добрыми, — но по здравому-то смыслу какой резон держать место в переполненной лаборатории органической химии для человека, который уже перешел в другую область химии — физическую? С другой стороны, где, позвольте спросить, этому человеку доделывать свою магистерскую диссертацию, где наконец вести со своими студентами лабораторные занятия?

И наконец, чем кормиться будущему профессору — гонорары-то скромнейшие... В это время снова подстерг было Каблукова змей сомнения, заговорил он о поисках более хлебного места в провинции. И опять — в который уже раз — пришла на выручку мудрая мать.

«Все эти дни я была в большой тревоге, боясь, чтобы тебе не предложили более выгодные условия, — писала сыну Екатерина Степановна, — тебе не следует зарывать себя в глуши, вдали от образованного мира. Я представляю себе то общество — наживатели и прожигатели капиталов... Не в одних деньгах счастье, дорогой мой, это ты видишь на своей семье. Мы всегда пуждались да не жаловались и чувствовали себя счастливыми».

Материнские советы снова помогли. Никуда Каблуков не уехал, и Московский университет его не лишился.

А 2 ноября 1887 года наконец состоялась защита диссертации «Глицерины или трехатомные спирты и их производные». Много лет спустя ее автор писал: «Только в 1887 г. я имел возможность защитить магистерскую диссертацию. Спрашивается, почему такой долгий срок? Потому что тогда требования в отношении диссертаций были высокие».

Напечатана она была раньше — 29 марта, в типографии Исленьева, что на Большой Кисловке. Посвящалась памяти Бутлерова, который скончался в августе 1886-го — химический мир был глубоко поражен этой утратой. И чувствуются в этой диссертации своеобразные прощальные нотки — к органической химии Каблуков больше не возвращался, если не считать предпринятого им много лет спустя исследования продуктов пчеловодства. И даже в этой «органической» диссертации выглядывает физикохимик. Целая глава в ней посвящена физическим свойствам глицерина и его растворов. Другая глава — 8-я, заключительная — трактует вопросы, которыми Каблуков экспериментально вовсе и не занимался. Она посвящена теоретическому обоснованию знаменитого правила Марковникова. Эта одна из важнейших закономерностей органической химии, согласно которой в процессе присоединения воды или кислот к олефинам атом водорода всегда направляется к атому углерода, и без того наиболее богатому водородом, была опытным путем установлена его учителем еще в 1869 году, однако обоснование в рамках теоретической химии получила не ранее, чем было разработано учение о механизмах ионных реакций. Это случилось лишь в 30-е годы нашего века. А Каблуков попытался обосновать это правило с точки зрения термодинамики.

В результате присоединения воды к несимметричному олефину теоретически может получиться либо первичный, либо вторичный (или третичный) спирт. Марковников установил, что первичный не образуется. Значит, заключил Каблуков, при образовании вторичного или третичного должно выделяться больше тепла — принцип наибольшей работы! В то время знатоки термодинамики считали, что ничего подобного быть не может: теплота образования спиртов-изомеров, мол, одинакова. То, что утверждал Каблуков, было лишь предвидением, которое оправдалось гораздо позже.

Тогда же, во время защиты, это и другие положения диссертации вызвали оживленную дискуссию, тянувшуюся три часа. Результат ее был благополучным — ученое собрание признало соискателя достойным степени магистра, спустя две недели Каблуков был в этой степени утвержден. А уж в мае следующего года неторопливая университетская канцелярия выписала ему тисненый золотом диплом, украшенный подписями ректора Гавриила Иванова и декана физико-математического факультета Николая Бугасва.

Первая ученая степень в тридцать лет — это и по нашим временам не рано. Ну да ничего — терпение все же вознаградилось, и во всяком случае, успешная защита — событие радостное. Была она отмечена по добром московскому обычаю торжественным обедом в «Славянском базаре». Явились туда и родители победоносного диссертанта, и оба брата с женами, и пять сестер, и семейство Маклаковых, и оба официальные оппонента — Марковников и Сабанеев, а также многочисленные университетские друзья. Произносились, как положено, торжественные тосты, немало говорено было о светлом будущем, вне всяких сомнений ожидающем новоиспеченного магистра, и если даже были до обеда у кого-то из собравшихся взаимные обиды, то уж из-за стола они наверняка встали нежнейшими друзьями.

В старой Москве умели обедать. Обеды и ужины для москвичей далеко не сводились к вульгарной процедуре совместного приема пищи. Если почитать воспоминания людей того времени, невольно поразишься количеству и продолжительности трапез, за которыми обычно и происходило большинство памятных, достойных пера встреч, запавших в душу мемуариста.

В переписке Каблукова с матерью особо отмечается тот важнейший день, когда он неожиданно для всех выступил с тостом на торжественном ужине. Это произошло 6 октября 1885 года. Ужин посвящался поступлению на службу в университет другого приват-доцента, Д. А. Дриля. «Говорили за ужином тосты — Чупров, Гольцев и я. Все были удивлены, что я стал говорить после них, так как не ожидали, чтобы я сказал что-либо складное, но мой тост, по отзывам многих, удался», — радостно сообщил Иван Алексеевич в Витенево. Нашему современнику эта радость может показаться странной — подумаешь, сказал тост! Но по обычаям старой Москвы

первое публичное выступление, первая речь имела для мужчины примерно такое же значение, как первый бал для девушки. Трудно было стать своим в профессорском мире тому, кто не владел искусством тоста, спича, застольной беседы. А не надо забывать: наш герой болезненно застенчив, для него первый тост — немалая победа над самим собой.

Несколько слов следует сказать и о том, кому этот тост был адресован. Дмитрий Алексеевич Дриль, юрист, друг Николая Алексеевича Каблукова, в конечном итоге преподавать в Московском университете не стал. В энциклопедическом словаре Брокгауза и Ефрона на этот счет сказано с необычной для этого издания краткостью: не смог. Почему не смог? Да потому, вероятно, что проповедуемые Дрилем взгляды изрядно отдавали крамолой. Будучи специалистом по уголовному праву, он извлекал «противоправительственные» выводы даже из реакционной теории Ломброзо, согласно которой преступные наклонности считаются врожденными. Пусть так, говорил Дриль, но ведь это означает, что оступившегося человека надо не казнить или заковывать в кандалы, а скорее рассматривать как больного. Больных же не уничтожают, их лечат. Вот какие покушения на устой российской государственности, видимо, были причиной того, что Дриль преподавать «не смог».

Своеобразная компания собиралась по субботам на квартире Николая Алексеевича Каблукова. Кроме Дриля, бывали там известный историк В. О. Ключевский; наставник хозяина квартиры по части статистики профессор А. И. Чупров, редактор журнала «Русская мысль», близкий знакомый А. П. Чехова В. А. Гольцев, тоже несколько лет ходивший в университетских приват-доцентах. Эти люди не были революционерами. Тот же Ключевский, в своих знаменитых лекциях высказавший немало горьких слов о природе самодержавия, стал преданным другом императорской фамилии, едва его пригласили преподавать царским детям. Не выдержал, так сказать, испытания личным общением. Экономические теории Чупрова, так же как и анализ статистических сведений, содержащийся в работах Каблукова-старшего, резко критиковались на страницах книги «Развитие капитализма в России» и других ленинских работ.

Тем не менее люди, собиравшиеся по субботам у Николая Каблукова, пользовались немалой популярностью

среди интеллигенции. Чупров был одним из любимейших студентами лекторов — вспоминают, как в один из традиционных университетских праздников («Татьяниних дней») его качали так, что чуть не разбили о потолок. Н. А. Каблуков да и хозяйка квартиры Мина Карловна Горбунова (с 1886 года его жена) были знакомы с основоположниками марксизма. Николай Алексеевич неоднократно бывал в доме Маркса в Лондоне, Мина Карловна долгое время переписывалась с Энгельсом о проблемах народного образования — она была энтузиасткой создания в России женских ремесленных школ.

Вот что вспоминала о своем дяде Мария Ивановна Каблукова: «Помню, летом 1917 года в деревне дядя Коля сказал мне: поедем в Москву, я возьму тебя с собой в городскую думу, только не спрашивай, зачем.

Я, конечно, согласилась, так как знала, что он зря брать с собой не будет. Присхали мы с ним в Москву, но, к моему большому разочарованию, ничего интересного не было.

Позднее, когда я спросила его, зачем он брал меня, Николай Алексеевич сказал, что там должен был выступать Владимир Ильич, но, к сожалению, его выступление не состоялось, а ему очень хотелось, чтобы я увидела Ленина. Судя по этому, Николай Алексеевич заранее знал о том, что готовится выступление Ленина.

В 1917—1918 годах, если дяде приходилось слышать, что кто-либо плохо отзывается о Ленине, говорит, что он не сможет возглавить государство, то Николай Алексеевич горячо спорил, доказывал, что Ленин исключительный организатор, ученый, замечательный человек.

В октябре 1918 года Николая Алексеевича арестовали. По его рассказу, когда Владимир Ильич узнал об этом, то немедленно дал указание об освобождении, что и было сделано. Николай Алексеевич просидел в Бутырской тюрьме всего три или четыре дня и неожиданно пришел домой ночью — на счастье, жил он близко от Бутырок, на Селезневской улице».

Я привел этот отрывок, несколько забегая вперед по времени (речь в нем идет о последних годах жизни Н. А. Каблукова, который умер в 1919 году, успев стать одним из основателей ЦСУ, Центрального статистического управления), для того чтобы показать, что этот человек был прежде всего патриотом. Патриотами были и его друзья, московские интеллигенты, собиравшиеся

по субботам, — компания, в которой на правах брата хозяина квартиры, естественно, стал своим и Иван Алексеевич.

Эта компания не была для него единственной. Сельская застенчивость понемногу преодолевалась. Вот что вспоминал о Каблукове-младшем сын профессора Бугаева — того самого декана, подпись которого украшает каблуковский диплом — сын, вошедший в историю литературы под псевдонимом Андрей Белый: «Постоянный посетитель симфонических собраний, премьер Малого театра, юбилеев, выставок, посетитель всех квартир в Москве, считающихся почему-то интересными».

Острый глаз будущего поэта подметил и некоторую робость приват-доцента, и его преувеличенно тщательный костюм, и всегдашнюю готовность оказать любезность дамам. Не ускользнули от него также особенности приземистой крестьянской фигуры с большой головой и крепко стоящими на земле ногами.

«Впечатление об Иване Алексеевиче — впечатление о добром, порядочном человеке, старающемся заглянуть за пределы ему отвоєванного в науке места; смешные стороны, в нем подчеркнувшиеся, вызывали улыбку, беззлобную и не обидную... потому что она не задевала уважения, которое он нам внушал».

Летом 1888 года Каблуков собрался в гости к Маклаковым в деревню Дергайково. О цели визита записал в своей книжке так: «Нельзя ли в Духов день сделать предложение Е. А. М., нужно только не раньше, чем приготовивши курс Зоохимии. (Вот глупость, из-за таких пустяков останавливаться)». Примечательная запись! Даже в своем тайном дневнике он стесняется назвать полностью имя своей избранницы — дочери Маклакова Елизаветы Алексеевны.

В Дергайково Каблуков ездил — это известно совершенно точно. Но предложение, думаете, сделал? Елизавета Алексеевна, словно догадываясь о намерениях гостя, держалась с ним неприступно, высокомерно — что за народ эти девушки! Каблуков расстроился да так и уехал ни с чем. Собирался с духом еще полгода — потом написал письмо: «Сколько раз я собирался высказать Вам то, что хочу сказать теперь, но стоило мне увидеть Вас, и решимость моя пропадала оттого, что Вы всем своим видом показывали, что разговор со мной не только не доставляет Вам никакого удовольствия, но просто

неприятен... и все-таки я обращаюсь к Вам с мольбой. Будьте моей женой».

Черновик этого письма сохранился по сей день, но было ли оно отправлено, никто не знает. Может, и было, но ответа Иван Алексеевич не получил.

До конца дней он остался холостяком, невольно выполнил старинный завет: наука требует монашеского служения. И иногда невесело шутил, что наука очень ревнива, вероятно, потому, что она женского рода.

Холостяком был, но бездетным оставаться не мог: очень любил детей. Вот и удочерил он племянницу Машу, когда было ей всего полтора года. И иначе как отцом она его не называла.

Вскоре после защиты диссертации Каблуков очередной раз намеревался уйти из Московского университета — на этот раз уже не в офицеры или в купеческий мир, а в Харьковский университет. Дело в том, что для объявленного им «приватного» курса никак не находилась лаборатория. Марковников в свою его сгоряча не пустил.

Как раз тогда была наконец завершена капитальная перестройка лабораторного корпуса. Марковников положил на это 14 лет жизни — были тут и интриги других профессоров, также мечтавших расширить «жилплощадь» своих кафедр, и выпрашивание средств у прижимистого начальства, и сокрушение непобедимых, казалось бы, чиновников из университетского правления. Когда же эпопея завершилась, и профессор, вникавший во все детали вплоть до устройства канализации, увенчал ее торжественным молебном, в ходе которого химики, эти исконные атеисты и насмешники, использовали взамен чаш для святой воды фарфоровую лабораторную посуду, то к распределению мест в новой обители колб и термометров он подходил — это можно понять, не правда ли? — с особой ревностью.

Впоследствии, как рассказывал известный химик М. И. Коновалов, Марковников испытывал по этому поводу искреннее раскаяние...

Тогда же как раз пришли сведения о том, что в Харькове есть вакансия для химика. И Каблуков затеял было через профессора Любавина переговоры. Но тут место для его занятий все же нашлось — в лаборатории Сабанеева, который вел курс неорганической химии, и снова все уладилось.

Не оставлял Каблуков и собственных экспериментов. Только изменилось их содержание. Увлечшись физической химией, он пошел на выучку к физикам. Так получилось, что молодой химик стал работать в лаборатории Столетова.

Александр Григорьевич Столетов изучал тогда критическое состояние веществ, начинал уже и прославившие его на весь мир исследования фотоэффекта. Сотрудничество с этим замечательным экспериментатором было, вне всяких сомнений, чрезвычайно полезно, однако больно уж далеки от химических проблем были изыскания, которыми занимались в столетовской лаборатории. Нужно было набраться опыта там, где изучают именно физическую химию. Вот и собрался в мае 1889 года Каблуков за границу. Денег на это университет не дал — он же не был штатным преподавателем! — пришлось отправиться за свой счет.

Еще до отъезда, в марте, Каблуков записал в дневнике: «Нельзя ли исследовать электропроводность солей, растворимых в эфире и в воде, и сравнить? Сравнить растворение в эфире, воде и спирте». Почти полвека спустя, в 1936 году, на полях его же рукой сделана приписка: «Мысль, которая послужила потом темой для докторской диссертации». Приписка полностью соответствовала истине.

Куда же он отправился? Выбор Каблукова был довольно рискованным — читателю, который ознакомится со следующей главой, понять это будет нетрудно.

«ДИКАЯ ОРДА ИОНИСТОВ»

Когда мир признает кого-то гением, досужие люди легко обнаруживают у счастливица и проникновенный взор, и внешность какую-то особенную, и даже нечеловеческую прозорливость. В результате и сам избранник судьбы порой дает слабину — начинает подтягиваться под этот стандарт, охраняющийся, косить глазом в будуще скрижали истории...

Сванте Аррениус — рослый, с припухлым лицом флегматичный швед — не впал в этот грех даже спустя много лет, когда стал лауреатом Нобелевской премии и общепризнанным классиком науки. Тогда же, в 80-е годы, это был юный, почти никому не ведомый молчун,

нисколько не напоминавший гения. Взглянув на его громадные рабочие руки, малознакомый человек, скорее всего, принял бы Аррениуса за крестьянина — и большой ошибки бы не совершил. Его род действительно насчитывал многие поколения исконных шведских хлебопашцев; еще дед Аррениуса ходил за плугом.

Другое важное действующее лицо этой истории происходило не из крестьян, а из ремесленников. Отец Вильгельма Оствальда был потомственный бондарь — немец, предки которого давным-давно обосновались в Риге. Во времена, о которых здесь идет речь, профессор Оствальд перебрался из Рижского политехникума в Лейпциг, чтобы возглавить организованный при тамошнем университете физико-химический институт, занимавший довольно убогое помещение бывшей сельскохозяйственной лаборатории. Важными манерами и роскошной бородой с проседью — скорее писательской, чем профессорской, — Оствальд обзавелся куда позже. Тогда же борода была скромной, волосы по-купчески расчесывались на пробор, и вообще было во внешности 35-летнего патриарха новой науки что-то неуловимо российское. Так его и звали поначалу в Лейпциге — русский профессор.

У директора первого в мире физико-химического института и редактора первого же в мире физико-химического журнала «*Zeitschrift für physikalische Chemie*» был ассистент, юный физик Вальтер Нернст, впоследствии тоже нобелевский лауреат. И как раз на летний семестр 1889 года — с мая по октябрь — ассистент отпросился в отпуск. Благодаря этому в лаборатории нашлось местечко для Аррениуса, кочевавшего в то время по Европе из одного исследовательского центра в другой: в Швеции постоянного места ему тогда не давали. До Лейпцига Аррениус некоторое время обитал в Амстердаме у Вант-Гоффа; до Амстердама — в Граце у Больцмана; еще раньше — в Вюрцбурге у Кольрауша, а в 1886 году трудился у того же Оствальда, но не в Лейпциге, а в Риге. Уже тогда благосклонность профессора к юному теоретику простиралась настолько далеко, что Аррениусу — единственному из всех, кто бывал в лаборатории, — молчаливо дозволялось дымить там сигарой. Оствальд всерьез утверждал, что с тех пор, как стоит свет, ни один путный химик не курил.

Аррениус внушал такую приязнь далеко не всем старшим коллегам. Двумя годами ранее профессора древне-го Упсальского университета с непритворным ужасом внимали 25-летнему диссертанту, спокойно предвещавшему, что через десяток лет его идеи попадут в элементарные учебники химии. Могла ли такая нескромность остаться безнаказанной?

Почти весь этот десяток лет Аррениус проходил «без места», а потом — надо же — его дерзкое предсказание сбылось. Что же это были за идеи? Припомним по порядку.

Весной 1882 года Аррениус, перебравшийся по окончании университета из родной Упсалы в Стокгольм, взялся за измерение электропроводности водных растворов. Ничего нового в таких измерениях не было — электропроводность изучали десятки исследователей со времен Дэви и Фарадея. Но Аррениус волею обстоятельств стал брать в работу растворы очень разбавленные. Замысел тут был особый: ему казалось, что если раствор соли или кислоты сильно развести, а потом добавить к нему нелетучее и неэлектропроводное вещество вроде сахара, то по изменению сопротивления можно будет судить о молекулярной массе добавки.

Дело в том, что, слушая незадолго до этого в Упсале лекции профессора Клеве, молодой химик узнал, что для летучих веществ молекулярную массу определить легко — на то есть закон Авогадро; надо лишь испарить точно отвешенную порцию вещества и, измерив объем паров, привести его к нормальным условиям, а вот для нелетучих это сделать невозможно. Аррениус не мог знать, что параллельно с ним эту же задачу решает француз Ф. Рауль, и решает гораздо успешнее, потому что измеряет не электропроводность, а температуру замерзания раствора. К 1882 году Рауль уже успел измерить температуры замерзания для водных растворов 29 органических веществ и установить, что грамм-молекула любого из них снижает температуру на одну и ту же величину — 18,5 градуса. Получалось, что понижение пропорционально только числу растворенных молекул в единице объема и не зависит от их природы.

Это перекликалось с открытым тем же Раулем за четыре года до того законом, согласно которому давление паров растворителя над раствором нелетучего вещества тоже изменяется пропорционально числу молекул

последнего в единице объема. В 1883 году Рауль уже предложил измерять молекулярную массу вещества, замораживая его раствор не в воде, а в растворителе, для этих целей куда более удобном, — бензоле. Так это и делают до сих пор.

Аррениус в измерении молекулярных масс не преуспел. Весной 1883 года он решил, что экспериментировал достаточно — пришло время думать. Два месяца размышлений привели молодого шведа к выводам, имеющим для науки значение куда более капитальное, чем даже самый блестящий метод измерения чего бы то ни было.

Аррениус понял, что все кривые, полученные им за полгода, а также многое другое можно объяснить, если допустить, будто молекулы электролитов — кислот, оснований или солей — сами по себе, без всякого усилия, распадаются при растворении в воде на заряженные частицы — ионы. Они-то, ионы, и переносят электрический заряд, делая раствор электролита в отличие от чистой воды проводником тока.

Способность же проводить ток снова не зависит от природы конкретного электролита, точнее зависит только от его способности распадаться на ионы, от количества этих самых ионов. Сопоставляя электропроводность с химическими свойствами электролитов, Аррениус с ошеломившей его ясностью понял, что и способность кислот или оснований вытеснять друг друга при реакциях определяется тем же самым — способностью к распаду, количеством активных частиц, «коэффициентом активности». Как это нередко случается с творческими людьми, Аррениус думал долго, но полная ясность явилась, как озарение — внезапно, среди ночи (не тем ли отличается научный работник от обыкновенного служащего, что работает не по часам?). Аррениус проработал над рукописью всю эту счастливую ночь, и к утру все для него стало на свои места.

По молодости лет он плохо представлял себе, в какое рискованное дело ввязался. О том, что электрический заряд должны переносить заряженные же частицы, догадывались задолго до него, да и само слово «ион» придумано вовсе не Аррениусом. Еще Фарадей предполагал, что ионы существуют, но они связаны в молекулах электролита «химическими силами». Известный физик Р. Клаузиус (тот самый, кто угрожал миру «тепло-

вой смертью») в 1857 году прямо писал, что молекулы в растворе, сталкиваясь друг с другом, могут распадаться на заряженные фрагменты. Однако при этом дипломатично оговорился, что фрагменты, вероятно, могут существовать лишь крайне малое время.

Позже, в 1880 году, киевский химик Н. Н. Каяндер обнаружил, что многие кислоты в совершенно безводном состоянии кислых свойств не обнаруживают и тока не проводят — и то и другое появляется лишь после добавления воды. Сходные наблюдения делали и петербургский физик Р. Э. Ленц, и австриец Ф. Кольрауш. Все трое — в весьма осторожной форме — тоже заключили, что кислоты при растворении в воде, видимо, как-то распадаются.

Это еще не все. В том же 1880 году знаменитый физик Г. Гельмгольц прямо утверждал, что все без исключения электролиты распадаются в растворе на ионы. Полностью — на сто процентов. Но именно благодаря тому, что хватил через край, Гельмгольц не смог объяснить, почему электропроводность, отнесенная к концентрации электролита в молях на литр («молекулярная электропроводность»), при разбавлении раствора явно возрастает, а этот факт был уже твердо установлен. И теорию Гельмгольца никто не принял.

Почему же эти самые ионы никак не получали признания, особенно со стороны химиков? Да потому, что любой химик твердо знал: большинство электролитов — соединения исключительно прочные. Для того чтобы они распались на атомы, требуется нагрев до сотен, а то и до тысяч градусов. С чего бы им распадаться при заурядном растворении?

О том, что ионы и атомы — это не одно и то же, догадаться тогда было трудно, доказать же это опытами — попросту невозможно. И если люди с физическим складом мышления могли до поры до времени удовлетворяться простым предположением, что вот-де существуют какие-то там ионы и их проделками можно объяснить все, что происходит в растворах, то химику требуется понимание менее формальное и более цельное. Что за ионы? Откуда берутся? Как устроены? Без ответов на эти трудные вопросы химики не могли принять новые теории всерьез. Если бы нашелся прозорливец, который тогда сказал бы, что многие ионы — это даже не атомы, а лишь части атомов, ему бы все равно не пове-

рили: атом-то числился абсолютно неделимым. Из крупных химиков, пожалуй, один только Бутлеров с его на редкость независимым умом позволял себе напоминать коллегам, что неделимость атома — это ничем не доказанный постулат.

Аррениус, повторяю, многого из этих обстоятельств не учитывал, он попросту написал диссертацию, в которой хоть и в довольно осторожной форме, но вполне определенно утверждал, что электролиты распадаются в воде на ионы, а ионы преспокойно существуют там сколько угодно долго, и именно этим объясняются все особенности поведения электропроводных растворов. Распада на ионы — процесс равновесный (напомню: именно тогда учение о равновесии достигло решающих успехов), а раз так, то чем меньше растворено в воде электролита, тем сильнее он диссоциирует на ионы и тем реже эти ионы заново объединяются в молекулы. До этой идеи, ныне кажущейся азбучной, не могли додуматься лучшие умы того времени, даже великий Гельмгольц. Именно поэтому Аррениус, и никто другой, позднее, когда теория электролитической диссоциации стала общепризнанной, был объявлен ее единоличным создателем.

Поначалу же — он любил об этом вспоминать в пожилые годы — бывший его учитель Клеве, глядя на стакан с раствором поваренной соли, с ужасом спрашивал: «Вы и впрямь уверены, будто здесь плавают отдельно натрий, отдельно хлор?» Не раз и не два задавался этот роковой вопрос 26 мая 1884 года, когда Аррениус свою диссертацию защищал. Слово «защита» — случай нечастый — имело на этот раз самый буквальный смысл. Он защищался, а солидные провинциальные профессора нападали, и нападали с несвойственным северянам темпераментом. Защищался с блеском и дерзостью, однако успех определился, пожалуй, не этим. Никто из спорщиков не мог отрицать, что диссертация содержит добротный экспериментальный материал. Ну а что касается разных завиральных идей — так можно надеяться, что юноша со временем образумится.

Диспут длился несколько часов, а по его завершении, в соответствии с трогательной древней традицией, пушечный выстрел все же оповестил мир о рождении нового доктора философии. И лавровый венок, как положено, на голову дерзкого юноши возложили.

Итак, земляки — почти поголовно — его рассуждения

всерьез не приняли. Но, к счастью, существует в наш просвещенный век книгопечатание. Сочинения Аррениуса попали в руки многим, и одним из них был Вильгельм Оствальд.

«Я провел лихорадочную ночь со скверными снами, — так вспоминал он июль 1884 года. — У меня одновременно появились: жестокая зубная боль, новорожденная дочка и статья Аррениуса «Исследования по проводимости электролитов». То, что было написано в работе, настолько отличалось от привычного и известного, что я сначала был склонен все в целом принять за бессмыслицу».

Захлопывать журнал, однако, Оствальд не поторопился, а потом вдруг обнаружил, что некоторые вычисления очень молодого (это сразу бросалось в глаза) автора прекрасно объясняют то, что сам Оствальд только что установил в своих опытах. «Я смог убедиться, что большая проблема сродства между кислотами и основаниями, которой я предполагал посвятить почти всю свою жизнь, уже разрешена», — вспоминал он с радостью, на которую человек мелочной души едва ли способен.

Стоит ли после этого удивляться, что месяц спустя знаменитый профессор как снег на голову явился в Упсалу, чтобы лично познакомиться не с кем-то из маститых и седовласых, а с желторотым доктором философии, не удостоенным даже должности доцента, поскольку его диссертация высшей оценки не получила. И немедленно пригласил его к себе в Ригу. Тут шведы, казалось, устыдились и спешно учредили доцентуру по не существовавшей еще официально специальности «физическая химия», однако, если не считать небольшой стипендии Академии наук (на нее-то потом и разъезжал Аррениус по Европе), никаких радостей молодому ученому эта честь не принесла.

Работы Аррениуса вызвали бурное одобрение не только у Оствальда. Вант-Гофф, Лотар Мейер, Клаузиус — вот имена тех, кто сразу оценил их очень высоко. В этой достойнейшей компании оказался и еще один человек, тогда мало кому известный. В 1885 году в «Журнале Русского физико-химического общества» появился реферат, восторженно излагавший идеи Аррениуса и подписанный: «И. Каблуков». Это было первое изложение новой теории на русском языке.

Для Аррениуса особую ценность представила поддержка со стороны Вант-Гоффа — она оказалась не только моральной. Примерно тогда же, когда в Упсале торжественно выпалила университетская пушка, в Амстердаме вышла книга Вант-Гоффа «Этюды химической динамики». А в ней наряду с прочими удивительными откровениями содержалось и простейшее объяснение причин, по которым разбавленные растворы подчиняются вновь открытым закономерностям лучше, чем крепкие, концентрированные.

Вот что писал Вант-Гофф по поводу измерений скорости одной несложной реакции: «Согласие между тем, чего требует уравнение, и данными опыта делается удовлетворительным для концентрации ниже 0,038. Я ее называю газообразной потому, что она недалеко от той (0,023), которую имела бы изучаемая смесь в газообразном состоянии при нормальном давлении и температуре».

А речь шла о смеси соли и щелочи — веществ, способных испариться разве что при температуре электрической дуги. Но Вант-Гофф решил: молекулы растворенного вещества, блуждающие между частицами растворителя, можно сравнить с молекулами газа, окруженными пустотой. А если так, то к растворам применимы законы, выведенные к тому времени для «идеальных» газов.

Трудно даже перечислить, сколько проблем сразу полагало решить отважное сравнение, позволявшее при изучении растворов пустить в ход простой и эффективный аппарат, разработанный для описания совершенно других объектов.

Была тут, правда, и своя каверза: это приблизительное сравнение допускало, будто между молекулами растворенного вещества и растворителя никакого взаимодействия нет.

Одобривших теории Аррениуса, однако, можно было пересчитать по пальцам. Тех же, кто не мог вообразить, как это плавают «отдельно натрий, отдельно хлор», было в десятки и сотни раз больше.

В 1887 году споры о растворах, тянувшиеся со времен Ньютона, приобрели новую остроту — вышел в свет труд Менделеева «Исследование водных растворов по удельному весу». В нем развивалось Менделеевым же предложенное за десять лет до того понятие о растворе

как об «определенном соединении с водой в состоянии диссоциации».

Диссоциация здесь подразумевалась совсем не та, что у Аррениуса. Молекулы электролита — цельные, неделимые — образуют с водой зыбкие соединения, которые то диссоциируют, то возникают снова. Свободные молекулы, таким образом, в растворе если и попадают, то в очень малом числе. Ионов же нет и в помине (Менделеев их даже не обсуждал). Доказательства? Опыты Менделеева показывали, что на диаграмме, отражающей зависимость плотности раствора от его концентрации, появляются изломы, и притом именно тогда, когда на молекулу растворенного вещества приходится целое число молекул растворителя — воды.

Объем работы, проделанной Менделеевым, был огромен, он исследовал растворы 233 органических и неорганических соединений, и во многих случаях «особые точки» обнаружались совершенно четко. Для серной кислоты, например, изломы наблюдались, когда на ее молекулу приходились одна, две, семь и сто пятьдесят молекул воды. Для спирта эти числа равнялись одному, трем и двенадцати.

О последних своих измерениях Менделеев доложил Физико-химическому обществу 26 марта 1887 года. И надо же было так случиться! В том же месяце Вант-Гофф сообщил, что водные растворы электролитов хоть и замерзают, как положено, ниже нуля, но чтобы достигнуть установленной Раулем для неэлектролитов точки — 18,5 градуса, достаточно взять не грамм-молекулу вещества, а меньше. Другими словами, чтобы соблюдалась формула Рауля, в случае истинных электролитов — сильных кислот или оснований — концентрацию приходилось умножать на коэффициент, больший единицы. Ничего иного, кроме того, что в растворе электролита оказывается частиц гораздо больше, чем было взято молекул, это означать не могло. И коэффициент не мог служить мерой ничего другого, кроме диссоциации молекул. На что? Очевидно, на те самые ионы, которые большинство химиков по-прежнему не желало знать.

Это был огромный успех. Аррениус, едва узнав об измерениях Вант-Гоффа, тут же убедился, что пропорционально тому же коэффициенту i растет при разбавлении раствора и его любимая величина — молекулярная электропроводность. Между ним и Вант-Гоффом началась

бурная переписка, и в каждом письме сообщалось что-то новое о замечательном коэффициенте. Оба теоретика — каждый со своей стороны — шли к одному и тому же: к построению современного учения о растворах.

В одном из писем Вант-Гофф сообщает, что коэффициент i приходится вводить и при описании осмотического давления электролитов.

Впервые на осмотическое давление внимание Вант-Гоффа обратил не физик и не химик, а физиолог — его земляк де Фриз. Это вполне объяснимо: такое давление играет важнейшую роль в деятельности живой клетки. Когда же оно проявляется?

Если взять чистую воду и раствор, отделить их друг от друга перегородкой, не пропускаемой для молекул растворенного вещества, то вода начнет сквозь нее просачиваться и раствор разбавлять. И наоборот, если перегородка пропускаема только для вещества, но не для воды, то раствор разбавится за счет того, что в воду из него утечет часть растворенных молекул. Слово и впрямь их гонит какое-то давление: уровень воды при этом заметно повышается.

Измеряя степень такого разбавления, Вант-Гофф установил, что снова, как при замораживании растворов, как при их кипячении, наблюдается четкая пропорциональность числу растворенных молекул. И снова — это тоже было установлено в 1887 году — растворы электролитов подчинялись закономерности при одном условии: если в уравнение подставить коэффициент i .

Осмотическое давление, к слову сказать, было любимым детищем Вант-Гоффа. Именно на этом эффекте он окончательно убедился в аналогии между газом и разбавленным раствором: растворенное вещество вело себя в точности так, как если бы растворителя вовсе не было, — его «давление» подчинялось всем законам, придуманным для «идеальных» газов. При больших концентрациях, правда, этого не наблюдалось, но ведь и газы, когда их концентрация слишком велика (при повышенном давлении), эти законы тоже начинают нарушать.

Осмотическое давление в подражание Вант-Гоффу стали изучать десятки исследователей, и полвека спустя историки науки разводили руками, поражаясь, почему это довольно-таки частное явление природы стало таким неизмеримо популярным. Ответ тут несложен: уж больно много тумана в ученых головах сумел рассеять



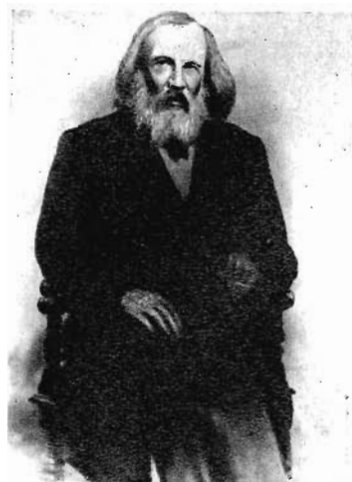
Сверху вниз:
Н. А. Меншуткин,
А. М. Бутлеров,
А. И. Горбов

Сверху вниз:
В. В. Марковников,
Н. Д. Зелинский,
Н. Н. Соколов



Сверху вниз:
А. Ле Шателье,
Э. Фишер,
Я. Вант-Гофф

Сверху вниз:
В. Оствальд,
С. Аррениус,
Р. Вильштеттер



Д. И. Менделеев.
Фото, подаренное
им. Каблукову



И. А. Каблуков.
Мюнхен, 1907 год



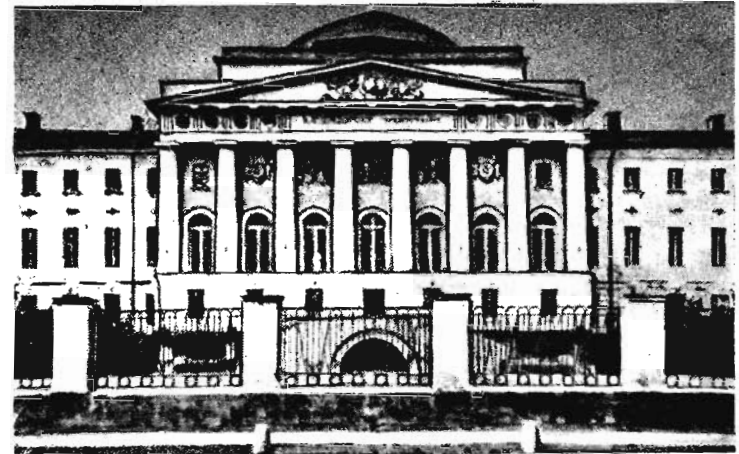
Н. А. Каблуков. Фото 1880-х годов



А. И. Каблуков. 1887 год



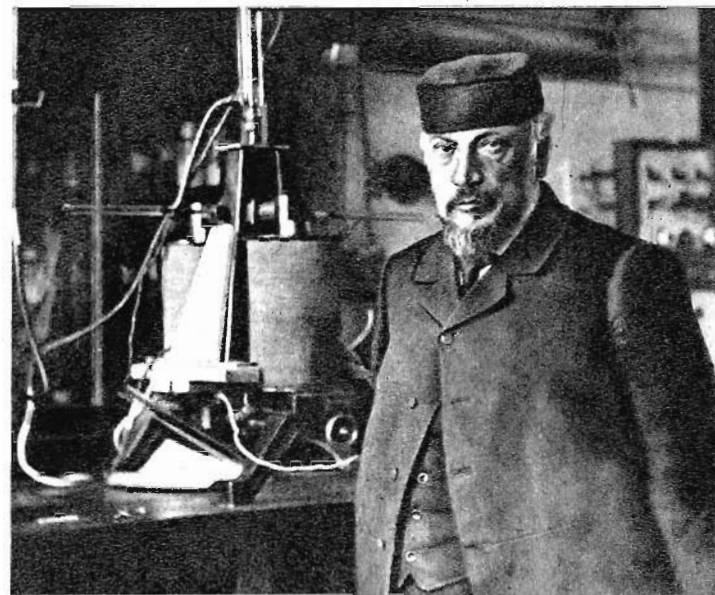
Родители Каблукова Екатерина Степановна и Алексей Федорович



Московский университет.
Старинное здание, выходящее
фасадом на Манеж



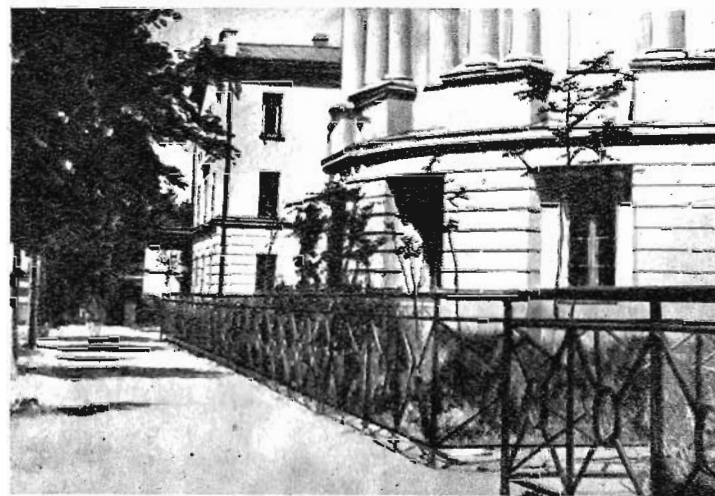
И. А. Каблуков читает лекцию



И. А. Каблуков в лаборатории, 1915 год



Большая химическая аудитория Сельскохозяйственной академии перед лекцией Каблукова



Здание химического факультета
Сельскохозяйственной академии им. Тимирязева



Почетный академик И. А. Каблуков занимается со студентами-стахановцами.
Картина худ. Ф. Решетникова

Вант-Гофф с помощью своих несложных опытов и вычислений. Впоследствии выяснилось, что некоторые его опыты не выдерживают строгой проверки, но не стоит уподоблять в излишнюю суровость. Вант-Гофф, Аррениус и их немногочисленные сторонники в тот момент продвигались в строительстве «тоннеля понимания» с колоссальной быстротой. Их, как удачливых рудокопов, подстегивало ощущение легкости, с которой после долгой и, казалось, почти бесплодной работы мирового ученого сообщества вдруг пошла, посыпалась на них глыбами драгоценная добыча.

Получив от Вант-Гоффа письмо об осмотическом давлении, Аррениус немедленно засел писать статью в «*Zeitschrift für physikalische Chemie*». И уж в этом труде, давно считающемся классическим, теория диссоциации электролитов излагалась с предельной недвусмысленной ясностью.

Электролит сам по себе, без всякого дополнительного воздействия диссоциирует при растворении на ионы. Полная диссоциация возможна лишь в предельном случае, при бесконечно большом разбавлении, когда концентрация стремится к нулю. В реальном же (но тоже достаточно разбавленном) растворе степень диссоциации ста процентов не достигает. Определить ее можно опытным путем, если измерить — на выбор — любую из трех величин: электропроводность, снижение температуры замерзания или осмотическое давление.

Величины степени диссоциации, которые определялись для одних и тех же растворов этими совершенно разными методами, совпадали с убийственной точностью, отклонения в большинстве случаев не превышали процента. Можно ли тут было не впасть в необузданный энтузиазм, не проникнуться снисходительной жалостью к тем, кто продолжал твердить, что никаких ионов в природе нет? Не надо к тому же забывать: большинству адептов нового учения не было и 30 лет, задора и озорства у них было хоть отбавляй. На серьезные, назидательные, а порой и брюзгливые замечания более солидных коллег они отвечали дерзко, остроумно, с едва скрываемой издевкой. И закрепилось за ними с чьей-то легкой руки неласковое прозвище — «дикая орда ионистов».

Основным занятием «орды» были, конечно, не словесные дуэли, а эксперименты — их ставили в колоссальных количествах, и тоже дерзко, изобретательно, талантливо.

во, чуть ли не каждый день открывая все новые доказательства своей правоты.

На таком мажорном фоне до поры до времени можно было пренебрегать кое-какими фактами, в рамках первоначальной теории «ионистов» объяснения не получавшими. Если ионы путешествуют в растворе точь-в-точь как в пустоте, то почему же при растворении электролитов нередко выделяется тепло? Если растворитель решительно ни во что не вмешивается, почему же объем раствора редко бывает равен сумме объемов смешиваемых веществ?

К 1889 году баталии достигли предельного накала. 30 марта Менделеев выступил на заседании Русского химического общества с сообщением «О диссоциации растворенных в воде веществ». В докладе, опубликованном в ближайшем номере «Журнала Русского физико-химического общества»*, уже прямо говорилось о гипотезе «ионистов» — и она на корню отвергалась. Коэффициент i , открытый Вант-Гоффом, связывался не с диссоциацией на ионы, а с тем, что соли, растворяясь в воде, могут под ее воздействием частично превращаться в смеси кислот и оснований. Выражаясь по-современному, подвергаться гидролизу. Гипотезу же Аррениуса, заключал Менделеев, «можно оставить в стороне».

Это было уже недвусмысленное «объявление войны», и Аррениус откликнуться не замедлил. Если ионов нет, возражал он спустя два месяца в «*Zeitschrift für physikalische Chemie*», то почему же электропроводность и коэффициент i , превосходящий единицу, присущи не только солям, но и кислотам с основаниями? Эти-то во что превращаются при воздействии воды?

Слабое место в менделеевских выкладах он уловил безошибочно, но были в статье Аррениуса и неоправданные крайности. Объявляя, что «удельный вес не может быть использован для установления стехиометрических законов», он вообще поставил под сомнение точность полученных Менделеевым результатов. И тем самым замахнулся на его авторитет. А авторитет великого русского химика стал к тому времени непререкаемым. Английские, французские, шведские, да и многие немецкие хи-

* Здесь уместно уточнить, что журнал не был посвящен физической химии, а назывался так потому, что издавался совместно физическим и химическим обществами.

мики попросту отказывались обсуждать то, против чего высказался создатель Периодического закона. О русских нечего и говорить: «ионистов» они если и поминали, то не иначе как с насмешкой.

А вот теперь угадайте, куда отправился на границу стажировку верный ученик и преданнейший поклонник Менделеева — Иван Алексеевич Каблуков? Да туда же, в Лейпциг, в логово «дикой орды». Поверхностный судья сказал бы: отступник, но, по серьезному счету, что это был бы за менделеевский ученик, если бы он отступался от истины, в которую уже начинал верить, только потому, что против нее выступает любой — пусть даже самый почтенный — авторитет.

Сам-то Менделеев на его месте куда бы отправился, как вы думаете? Впрочем, так думал тогда Каблуков или нет, мы не знаем. Скорее всего, он ехал просто работать.

ТЕОРЕМА ДОВЕРИЯ

С утра до позднего вечера физико-химический институт оглашался разноголосым треском. Будто узел связи работал, а не лаборатория.

Здесь и впрямь у каждого был свой телефон, но применялись эти аппараты в непривычной роли — взамен гальванометров при измерениях электропроводности. Такова была остроумная и точная методика, придуманная после 20-летних изысканий крупнейшим мастером этого дела, потомственным физиком Фридрихом Кольраушем (не зря Аррениус да и прочие «ионисты» совершали паломничество в Вюрцбург).

Телефон включался в диагональ мостика Уитстона потому, что Кольрауш советовал пропускать через растворы не постоянный, а переменный ток, на который гальванометры, как известно, не реагируют. Переменный же ток позволял избежать искажения данных, связанных с поляризацией электродов. «Ионисты» подводили его не от сети (не было еще в домах электропроводки!), а от ручных машинок, продававшихся тогда в магазинах медицинского оборудования. Предназначались машинки для гальванических лечебных процедур, но под ревностными руками физикохимиков прекрасно справлялись и с новым для них делом. Были ручные генераторы даже удобнее, чем сеть: они могли выдавать

ток любой частоты, только крути! А измерения при разных частотах (частота определялась по высоте звука телефона), если их результаты строго сходились, позволяли еще раз убедиться, что поляризации нет.

Итак, экспериментатор пристраивал к одному уху наушник, другое, чтобы не мешал треск генератора, затыкал стеклянным шариком, «антифоном», и начинал левой рукой (или ногой, если был ножной привод) крутить машинку, гоняя в то же время правой подвижный контакт вдоль калиброванной платиновой проволоки. Задача была — добиться, чтобы телефон замолк.

Чувствительные аппараты Белла почти никогда не затихали до конца, звук лишь удавалось свести к какому-то минимуму. Набив руку, этого можно было добиться за какие-нибудь полминуты. Оставалось лишь с точностью долей миллиметра засечь на линейке, вдоль которой была протянута проволока, длину ее активного участка, записать цифру и повторить измерение еще дважды, чтобы вывести надежную среднюю величину и, не теряя ни секунды, переходить к следующей точке.

За такой монотонной работой лейпцигские энтузиасты, не зная выходных и праздников, проводили по 10, а то и по 12 часов в день. Если удавалось по 14 — трудилось и по 14. Не случайно каждая работа, выходящая из стен института, содержала измерения сотен, а то и тысяч «точек» электропроводности, температур замерзания или кипения, величин осмотического давления.

Точность измерений здесь была для химиков непривычная, и за чистотой посуды приходилось следить с невероятным рвением: малейшее загрязнение, особенно электропроводное, могло исказить результаты измерений до безобразия. А здесь охотились за третьими и четвертыми знаками после запятой.

О том, какую роковую роль могут играть примеси, миру поведал все тот же Кольрауш. Первый человек, которому довелось держать в руках сосуд с действительно чистой водой. Чтобы добиться истинной чистоты, ему пришлось десятки раз перегонять это обыденное, каждому знакомое вещество в посуде из специально обработанных материалов. Но все равно успеха добиться не удавалось даже этому знаменитому экспериментатору, пока он не догадался холодильником и приемную часть прибора сделать из платины.

После каждой перегонки электропроводность понижалась, и в конце концов выяснилось, что вода, если она действительно чиста, проводит ток на удивление плохо. Ее электропроводность возрастет даже при простом контакте с воздухом — аммиак и углекислый газ, которые в нем всегда присутствуют, образуют углекислый аммоний, электропроводящую соль, избавиться от которой дьявольски трудно: при перегонке-то она снова превращается в смесь растворимых в воде газов.

Между тем достаточно растворить в литре чистой воды хотя бы несколько миллиграммов соли, чтобы электропроводность подскочила в тысячи раз. Кольрауш установил: чистая, обладающая максимальным сопротивлением вода, налитая в открытую платиновую чашку, повышает свою электропроводность вдвое, если дать ей просто постоять в комнате в течение четырех часов. И попутно поучительное наблюдение: если в этой самой комнате накурено, достаточно трех часов. А уж если перегонка воды делается в привычной для химиков стеклянной посуде, электропроводность сразу получается вчетверо выше — стекло выщелачивается!

Снаряжение лейпцигской лаборатории роскошью не блистало: денег на физическую химию отпускали негусто. Поэтому особой доблестью считалось здесь умение любой, даже самый чувствительный прибор сотворить по своему разумению из подручных средств.

Каблуков вспоминал, как однажды ему потребовалось сопротивление, способное пропускать довольно значительный ток. Пошли они с Аррениусом к Оствальду, а тот, едва выслушав, говорит: «Возьмите карандаш!» И верно — графит хоть и проводит ток, а все же сопротивление у него немалое. И величину оно подобать несложно, ведь карандаш ничего не стоит подрезать.

Измерения электропроводности надо делать при строго постоянной температуре: 25 градусов Цельсия. Отклонение в ту или иную сторону хотя бы на градус может сказаться на четвертом, а то и на третьем знаке величины. В наше время проблему постоянной температуры решают стандартно: берут фирменный термостат с контактным термометром, и он делает свое дело автоматически. В прошлом веке термостаты в магазинах не продавались, а если бы и продавались, неизвестно, многие ли стали бы их покупать.

Те, кто работал в Лейпциге, делали такие устройства сами, да так ловко, что хоть сейчас копируй. Водяная баня подогревалась слабо горячей горелкой, и если температура раствора оказывалась хотя бы чуточку большей, чем надо, регулятор, основанный на способности раствора хлористого калия сильно расширяться при нагревании, автоматически уменьшал подачу газа в горелку. Если баня оказывалась недогретой — наоборот, увеличивал.

Чтобы температура воды в бане была равномерной, ее надо перемешивать. Современные термостаты снабжают электромотором, который гоняет воду с помощью либо мешалки, либо насоса. В Лейпциге делали проще: мешалку крутил не электрический, а «ветровой» двигатель — крыльчатка, сделанная из плотной бумаги и непрерывно вращаемая потоком теплого воздуха, шедшего от еще одной горелки.

Лето 1889 года... Если бы Каблукова спросили потом, какая стояла в Лейпциге погода, он, скорее всего, не смог бы ответить. Хотя прогуливаться по улицам или в парке ему приходилось немало. Но даже прогулки здесь были заняты наукой.

Он не был единственным русским, приехавшим на летний семестр. Незадолго до него прибыл из Петербурга 23-летний ученик Меншуткина Владимир Кистяковский. Он только что защитил дипломную (ее тогда называли кандидатской) работу, в которой тоже обсуждались наиболее проблемные ассоциации, диссоциации, гидратации... Кистяковский был постоянным участником каблуковских прогулок, и с ним Каблуков спорил без умолку. И просвечивали в этих диалогах проблески не уволненной пока истины.

Измерения Каблукова приводили к результатам, казавшимся парадоксальными. Взяв в работу, как и предполагалось, органические растворители, он сразу столкнулся с явлениями, которые теория диссоциации в ее тогдашней форме объяснить не могла. Незадолго до этого Оствальдом был открыт «закон разведения». Закон гласил: молекулярная электропроводность кислот с разбавлением раствора нарастает. Рост, однако, постепенно замедляется, приближаясь по асимптоте к некоторой предельной величине, которая для всех кислот одинакова.

Снова получалось, что растворы ведут себя подобно

газам — диссоциация неустойчивых газообразных веществ на атомы описывается в точности такой же кривой. А среди «ионистов» такие аналогии ценились особенно высоко.

Первые отклонения от нового закона, однако, обнаружались еще до того, как за дело взялся Каблуков: сам же Оствальд показал, что слабые органические кислоты заветного, общего для всех предела не достигают ни при каких условиях. Но у Каблукова получалось, будто никакой асимптоты не обнаруживают не только уксусная или хлоруксусная кислоты, но и надежнейший хлористый водород. Растет и растет молекулярная электропроводность, а потом вдруг падать начинает. Надо только растворять кислоты не в воде, а в спирте.

И другие парадоксы наблюдались. В метиловом спирте молекулярная электропроводность хлористого водорода оказалась меньшей, чем в воде, почти втрое, в этиловом — в 14; в изоамиловом — в 30 раз. А в диэтиловом эфире газ, который нехимики вообще путают с его водным раствором — соляной кислотой, давал раствор, почти совсем не проводящий тока: его удельное сопротивление было больше, чем у соляной кислоты, в миллионы раз. Эфирный раствор не реагировал даже с активнейшим металлом натрием — вот вам и кислота! Последний опыт, кстати, показывает, насколько тщательно Каблуков обезжизнял растворители: при титрации в эфире хотя бы следов воды реакция с натрием идет даже без всякого хлористого водорода.

И еще одна подробность выяснилась. К спиртовым растворам, которые проводят ток слабо, достаточно добавить хотя бы процент-другой воды, и проводимость резко подрастает. Как же увязать все это с ионами, якобы вольно плавающими в индифферентной среде наподобие газовых молекул в вакууме? Среда-то, получилось, влияет самым очевидным образом...

Самый простой выход тут был бы — послать к чертям немецкие выдумки насчет ионов да сказать: вот вам факты, все дело в растворителе. Как и говорит наш Менделеев. Разумно, ясно, патриотично. Но верный поклонник Менделеева снова поступил не так. Что-то Каблукова удержало. Что?

В те же времена другой выпускник Московского университета писал: «Национальной науки нет, как нет национальной таблицы умножения. Что национально — то

не наука». И хотя этот человек — Антон Павлович Чехов — не был естествоиспытателем, дух победоносного знания конца прошлого века выражен им с предельной четкостью. Наука должна объединять людей независимо от расы и происхождения. Объединять вокруг истины, добываемой точным опытом, вокруг общего для всех разумных людей стремления понять окружающий нас мир. Возможно ли такое братство без доверия, без уважения к чужому опыту, к чужим озарениям — вот теорема, которую Каблуков должен был подтвердить или опровергнуть летом 1889 года.

Прогулки с Кистяковским... На одной из них молодой петербуржец рассказал о своей студенческой работе, представленной в конце предыдущего года под названием «Гипотеза Планка—Аррениуса».

Тогда еще не устоялось представление о том, кого следует считать создателем теории электролитической диссоциации. Студент счел, что решающий вклад внесла действительно важная работа, написанная в 1887 году молодым Максом Планком, — в ней диссоциация обосновывалась с позиций термодинамики.

В этом самом реферате начинающий физикохимик (впоследствии академик) высказывал крамольное предположение о том, что, может быть, теории Менделеева и Планка—Аррениуса не так уж убийственно противостоят друг другу. Почему бы не допустить, что растворитель все-таки действует на растворенное вещество (прав Менделеев!), но направлено это действие не на цельные молекулы, а на их фрагменты, о возникновении которых и говорит новая теория.

Своих экспериментальных данных у Кистяковского тогда не было — работа-то реферативная, — но теперь в свете того, что сумел намерить Каблуков, проглядывала возможность осмыслить дело более капитально. Пытались вовлечь в дискуссии Оствальда, но метр отделался саркастическим выпадом: мол, если молодым людям так трудно понять, как это в воде могут плавать не связанные с ней ионы, то пусть они сообразят, насколько трудно было эту диковину открыть.

Всерьез обсуждать взаимодействие ионов с растворителем Оствальд и Аррениус в то время не желали. Решать же это дело экспериментально Кистяковскому не довелось, ему было поручено заняться совсем другим — комплексными солями. Эта тема тоже была

«горячей» и совсем новой: само понятие о комплексных солях было только что введено в химию тем же Оствальдом. Между тем Каблуков попросту не мог продолжать опыты, не осмыслив тех результатов, которые у него уже накопились.

И снова не обошлось без озарения. Аррениусу оно явилось, как читатели помнят, среди ночи, а Каблукову — во время очередной прогулки (надо как-нибудь переименовать такие пешеходные размышления, чтобы человеку, далекому от науки, это нужнейшее препровождение времени не казалось праздным. Как их назвать? Может быть, рабочие променады?)

Итак, озарение.

Если от растворителя к растворителю электропроводность одного и того же вещества меняется столь резко, то Менделеев не может быть не прав: соединения (комплексные соединения — мог явиться в голову и этот свеженький, новомодный, термин) с растворителем неизбежны. Значит, прав и молодой Кистяковский: есть соединения, но не молекулы растворяемого вещества в них участвуют, а их части. Какие? Да конечно же, ионы, те самые Аррениусовы ионы. Но почему в воде электропроводность устремляется к пределу, а в спирте оказывается аномальной?

Да потому что вода соединяется с ионами сильнее, лучше их растаскивает, вот и удается уловить реальное приближение к стопроцентной диссоциации. Спирт же послабее, до ста процентов при любом реально доступном разбавлении в нем далеко; в его среде всегда остается немалая толика недиссоциированных молекул. Вот и не видно предела.

Ну а эфир ионы почти совсем не растаскивает. Мала его диссоциирующая сила.

Да, так это лучше всего и называть — диссоциирующая сила растворителя.

На самом деле, вероятно, все происходило как-нибудь иначе. Потому-то и называют подобный момент озарением, что ясность приходит сразу, без словесного обличья. Слова и формулы являются потом, без особых усилий. Вначале же, на прогулке, было, пожалуй, только ощущение прозрачности, легкости: нет неправых в споре между последователями «физической» и «химической» теорий. Рухнула будто бы какая-то стена, последняя перемишка непонимания, разделявшая физиков

и химиков при объяснении одного из важнейших явлений природы.

Правда, произошло это пока в сознании одного-единственного человека, доказавшего самому себе самую важную, быть может, из теорем — теорему доверия.

И незаметно, как бы между делом, родилась на свет целая область науки — электрохимия неводных растворов, одним из создателей ее следует считать именно Каблукова.

Теперь оставалось самое трудное. Превратить внутреннюю убежденность в доказательство, внятное и убедительное для внешнего мира.

ЖИЗНЬ И СМЕРТЬ ХИМИЧЕСКИХ ИДЕЙ

Со стороны может показаться, что все химики делают одно и то же: смешал два-три вещества, погрел или охладил — и выделил новое вещество. Или что-нибудь там по ходу дела измерил. Спокойное, надежное ремесло вроде плотницкого. И спорить тут вроде не о чем, разве что доказывать оппоненту, что, мол, врешь, не выделял ты это вещество. Между тем история химии — непрерывная смена неурядиц и конфликтов; контroversы и затяжных войн между отдельными учеными и целыми школами — то, о чем рассказывалось в этой книге, отражает лишь малую часть химических баталий.

В чем же тут дело? Не в патологической же сварливости химиков? Нет, конечно: большинство выдающихся представителей науки о превращениях вещества были люди уравновешенные и покладистые. В необузданных же спорщиков, бескомпромиссных бойцов их превращало одно — истина. Внутренне осознанная истина, которая может вселиться в ученого, как бес. Можно сказать, что не Кольбе воевал с Вант-Гоффом, когда речь шла о признании стереохимии, и не Менделеев с Аррениусом, когда дело дошло до электролитической диссоциации, — нет, шла бескровная, но бескомпромиссная, не на живот, а на смерть битва истин.

Ведь неверно думать, будто правда сама пробьет себе дорогу и автоматически покорит сердца. Нет, если ее владелец не будет достаточно отважен, не станет прославлять ее на каждом перекрестке и по любому поводу, не кинется штурмовать ради нее крепости рутины и

авторитета — истина зачахнет. Со временем ее, конечно, признают, но все равно она уже будет холодной, почти бесполезной — бесспорной. Ведь химические идеи тоже смертны, вот в чем штука...

А теперь скажите: можно ли подыскать менее подходящую кандидатуру на роль бескомпромиссного сражателя, чем наш герой — мягкий, застенчивый, кроткий? Но такова сила истины: в Москву Каблуков вернулся другим человеком. Любое выступление, любая беседа превращались у него в повод для прославления новой теории. Совсем новой — дополненной его самостоятельными, с Кистяковским совместно задуманными уточнениями.

О конечно, по окончании летнего семестра в Лейпциге он не кинулся опретью в Москву. Традиция да и здравый смысл требовали, чтобы, попав за границу, человек старался увидеть и узнать как можно больше — когда еще подвернется другая okazия? 15 августа Каблуков отправился в Дрезден, осмотрел минералогический и зоологический музеи, посетил и собрание пчеловодов. Затем двинулся во Фрайберг, где познакомился с Винклером, за три года до этого открывшим предсказанный Менделеевым элемент, названный германием, после этого в каблуковском багаже появился маленький кусочек нового металла, подарок. Была у гостя из России и еще одна причина не миновать этот старинный город углекопов: когда-то здесь учился Ломоносов, которого Иван Алексеевич глубоко чтит.

Дальнейший маршрут: Берлин (лекции Варбурга, лаборатории Ландольдта и Пиктэ); Страсбург (соляные копи); Париж (лаборатория Берто и, естественно, личное знакомство, Палата мер и весов, агрономическая лаборатория, Всемирная промышленная выставка, академия).

Но уже 28 сентября Каблуков в Москве на заседании физико-химической секции Московского общества естествоиспытателей выступил с докладом «Об электропроводности водных растворов органических кислот» и принял первый бой. Ровно три месяца спустя, на VIII съезде русских естествоиспытателей и врачей, после его доклада «Об электропроводности растворов» полемика была еще жарче. Противниками новой теории выступали такие уважаемые ученые, как академик Н. Н. Бекетов, собственный его учитель Марковников и

другие, теперь заслуженно состоящие в списке классиков науки.

Оппоненты были не во всем единодушны. Марковников выступал против «физической» теории как таковой. Бекетов же, высоко оценивая термодинамические работы Оствальда, учение о важнейшей роли энергии во всех физических и химических процессах (а не надо забывать, что это тоже было новомодной новинкой — сам термин «механическая энергия» введен в науку лишь в 1851 году В. Томсоном), считал тем не менее, что никаких ионов в растворах нет. Вот что говорил Бекетов: «Я удивляюсь, что так легко, ради удобства объяснения, была принята гипотеза саморазложения таких прочных притом соединений, каковы галоидные соли щелочей». Поминал все тот же злополучный хлор, разлученный с натрием. Высказывались против новой теории возражения и в более хлесткой форме. «Я могу еще поверить в Иону, который побывал во чреве кита, но в ионы — не верю», — острил киевский профессор Я. Н. Барзиловский.

«Патриархи» из Лейпцига следили за ходом баталий в российских аудиториях самым внимательным образом. В марте следующего года Каблуков получил письмо от А. В. Сперанского — русского химика, тоже проходившего у них стажировку, с тревожным вопросом: верно ли говорят, что в своем докладе на съезде естествоиспытателей Каблуков от ионов отступился. Оствальд да и Аррениус приняли эти слухи так же, как нападки Бекетова, очень близко к сердцу.

Слухи, разумеется, были несправедливы — Каблуков ни от чего не отступался. Но приходилось ему тогда очень нелегко. Кроме немногочисленных юных энтузиастов, его не поддерживал никто. Кистяковский, вернувшийся на родину позже — к осени 1890 года, мог помочь немногим. Очень еще молодой, он не считался крупным научным авторитетом. Да, кроме того, по возвращении в Россию тяжело заболел.

1890 год можно, пожалуй, считать переломным в судьбе учения о растворах. Летом на съезде Британской ассоциации содействия науке, который собрался в Лидсе, было устроено мероприятие в истории современной химии почти уникальное — многодневный диспут между отрицавшими теорию электролитической диссоциации английскими учеными, с одной стороны, и приглашенными туда Вант-Гоффом и Оствальдом — с другой. «Я еду,

чтобы проповедовать новое евангелие среди неверующих», — шутил, отправляясь в Лидс, Оствальд. На самом деле ему было не до шуток. В первые дни дискуссии выступали в основном хозяева. Авторитетнейшие ученые — У. Рамзай, Г. Армстронг, С. Пикеринг, поднимаясь на трибуну, один за другим сокрушали «физическую» теорию, называя ее произвольной и ненужной.

«Акции континентальных идей», как выражались гости, стояли крайне низко. Но вот пришла их очередь говорить. Оба были блестящими ораторами, но не только в этом состояло их могущество. На слушателей обрушились новые, не подлежащие сомнению экспериментальные данные, а также внятные, простые объяснения вещей старых, хорошо известных, но до того необъяснимых. Конечно, их проповеди не обратили в новую веру всех разом (а спор Пикеринга с Оствальдом принял несколько непарламентский характер, и вражда между ними тянулась потом довольно долго), но дискуссия, в которой обе стороны без утайки высказали все, что у них было за душой, дискуссия, касавшаяся проблем чисто научных и проведенная корректным образом, оказала великое очищающее действие. Гости расстались с хозяевами «по-приятельски и не без триумфа».

«Если из формы и содержания нападения и защиты вытекает преданность истине и отрешение от побуждений, лежащих вне науки, то столкновение умов приносит удовлетворение, и наука ... от этого выигрывает» — вот какие справедливые слова были написаны в отчете о съезде в Лидсе, опубликованном в «Zeitschrift für physikalische Chemie». Пожалуй, они точнее отражают суть научных баталий, чем хрестоматийное «в спорах рождается истина». Если бы каждый спор порождал хоть маленькую истину!

Каблуков тем временем был погружен не только в дискуссии. Опыты, начатые в Лейпциге, требовали продолжения. И вот в лаборатории неорганической химии, которую возглавлял благосклонный к нему профессор Сабанеев, начались исследования «жадности» кислот. Каблукову помогал в них молодой химик А. И. Цакони.

Образным термином «жадность» тогда обозначали величину, характеризующую активность кислоты в роли катализатора. Взяв в качестве примера классическую, изученную еще в 1850 году Л. Вильгельми, реакцию ин-

версии тростникового сахара*, Каблуков и Цакони доказали: в каталитических реакциях ход событий тоже зависит от природы не только кислоты, но и растворителя. Следя за скоростью инверсии в среде, состоящей из смешанных в разных пропорциях воды и спирта, они установили: чем больше спирта — тем медленнее реакция. Иными словами, растворитель влияет не только на физическое, для химиков традиционной школы не такое уж и важное свойство растворов — электропроводность, но и непосредственно на химическую активность кислоты.

Только после этого Каблуков счел, что у него набралось достаточно материала для докторской диссертации. С магистерской у него дело тянулось несколько лет, а эта — работа не в пример более сложная — двигалась куда быстрее. Вот что делает с человеком вселившаяся в него истина! Ведь успешная защита диссертации означала бы, помимо прочего, определенную победу нового учения. Такова была, видимо, причина того, что написание немалого по объему труда — 215 типографских страниц — было завершено всего за два-три месяца.

В начале 1891 года все было готово. Каблуков обратился к физико-математическому факультету с просьбой о субсидии: печатать свое сочинение было ему не на что, а стоило это целых 150 рублей. Цензурное дозволение печатать было получено 15 марта, а уже 7 мая «Московские ведомости» сообщили, что через три дня магистр химии Иван Каблуков будет публично защищать диссертацию «Современные теории растворов (Фант-Гоффа и Аррениуса) в связи с учением о химическом равновесии». Фамилия Вант-Гоффа в его написании начиналась с «ферта» — так, видимо, ее произносили в Лейпциге.

Она передо мной, эта диссертация — один из 150 экзemplаров, отпечатанных в типографии Щепкина на Арбате. Похожая на все диссертации в мире и в то же время непохожая, неповторимая. «Моему отцу и матери

* Сахароза — обычный сахар, употребляемый в пищу, при действии кислот превращается в смесь глюкозы и фруктозы. Все эти соединения оптически активны — способны вращать плоскость поляризации плоско поляризованного светового луча. Сахароза, однако, вращает его вправо, а смесь продуктов ее гидролиза — влево. Зная точные величины углов вращения, вызываемых чистыми веществами, можно легко и точно измерять скорость гидролиза с помощью несложного оптического прибора — поляриметра. Именно поэтому реакция инверсии была так популярна среди физикохимиков.

моей посвящаю я труд мой» — такие слова на титульном листе диссертации встретишь нечасто (а почему?). Большой это был день для Алексея Федоровича и Екатерины Степановны: младший сын после долгих лет ученичества и странствий «без места» утверждался, наконец, в звании крупного ученого. Содержание труда лучше всего изложено самим Каблуковым в предисловии:

«...Интерес к изучению растворов увеличился после того, как Фант-Гоффом была указана аналогия между газообразным состоянием тел и состоянием их в разведенных растворах. Основанная на этой аналогии теория Фант-Гоффа оказала громадные услуги науке, указав на связь между самыми различными свойствами раствора, а некоторые отступления, которые на первых порах, казалось, должны были пошатнуть веру в эту теорию, нашли себе объяснения в новой теории «электrolитической диссоциации» растворов, предложенной Аррениусом. Теория эта, хотя и не может считаться общепризнанной, имеет большое значение в науке, так как благодаря ей многие явления, замечаемые при изучении растворов, получили ясное и образное объяснение. Ввиду того значения, которое имеют для науки теории растворов Фант-Гоффа и Аррениуса, мы сочли не бесполезным представить, по возможности, полное изложение этих теорий».

Вот что обращает здесь на себя внимание: диссертант, обосновывая необходимость того, что в наше время называют литературным обзором, пользуется терминами, которые никак не назовешь сухо научными. Здесь и аналогия, и образное объяснение — Каблукову, тонкому знатоку народного, разговорного русского языка, удастся прочувствовать и глубокую, далеко не сухую природу языка науки.

Обзор данных, полученных предшественниками и (в иных случаях) соперниками, в его диссертации играет роль далеко не формальную, занимая три главы из пяти. Столь высокий удельный вес «литературы» понятен: ведь диссертация была настоящим, пусть и не слишком многотиражным, печатным изданием. Ее, несомненно, должны были прочесть почти все русские химики — значит, представлялся удобный случай обратить их в новую веру.

Этой же цели служил и диспут 10 мая, на котором подробно обсуждались как уже известные читателю ре-

зультаты каблуковских опытов, так и вся эта «литература». Сведений о диспуте, к сожалению, сохранилось мало — протокол заседания утрачен. Дошли до нас только письменные отзывы на диссертацию, из которых ясно, что физики по-прежнему воспринимали учения «ионистов» с куда большей симпатией, чем химики.

Ну а как же с теоремой доверия? Ее Каблуков сформулировал с предельной ясностью, не скрывая, что главный свой вклад он видит именно в устранении кажущегося противоречия между менделеевской гидратной теорией и теорией диссоциации. «По нашему мнению, вода, разлагая молекулы растворенного тела, входит с ионами в непрочные соединения, находящиеся в состоянии диссоциации; по мнению же Аррениуса, ионы свободно двигаются, подобно тем отдельным атомам, которые происходят при диссоциации галондов (Cl, Br, I) при высокой температуре», — вот что пишет он, обсуждая свойства электролитов.

Окончательный же вывод, содержащийся в последнем абзаце диссертации, таков: «Растворитель, действуя на растворенное тело, изменяет его физические и химические свойства, и от величины взаимодействия между растворенным телом и растворителем зависят все свойства раствора».

Этот вывод сильно опережал то, что проповедовали тогда его прославленные лейпцигские наставники.

В начале 1894 года Вант-Гофф выступил в Немецком химическом обществе с докладом. Эта вошедшая в историю науки речь, с исключительной ясностью объясняющая природу растворов, затрагивающая и теорию электролитической диссоциации, ни словом не упоминает о возможности гидратации ионов.

Еще девять лет спустя Аррениус удостоился Нобелевской премии. В речи на церемонии награждения он с той же классической ясностью объяснил суть диссоциации, теснейшую ее связь с атомистическим учением, даже, если хотите, неизбежность, но про роль растворителя опять ни слова.

Как сложилась судьба каблуковской идеи далее, будет рассказано чуть ниже, пока же вернемся в 1891 год.

Защита прошла успешно, даже утверждение Кабукова в степени доктора оказалось куда более скорым, чем тогда, когда он выходил в магистры: ушла на это всего неделя. Спустя еще несколько дней Иван Алек-

севич подал прошение о назначении его сверхштатным профессором университета и 29 мая получил от министерства отказ.

Судя по всему, прошение подавалось после предварительной договоренности с начальством, отказ был неприятным сюрпризом. Каблуков был жестоко обижен, но сама реакция на эту осечку показывает, как возмущал его характер. «Решил оставаться в Москве, заниматься химией и не хлопотать, а заставить сделать профессором», — вот что записал новоиспеченный доктор в свой дневник.

«Заставить» удалось не очень-то скоро, но такова была судьба всех, кто выбирал для себя молодую, не ставшую еще рутинной область науки. Многим энтузиастам физической химии приходилось «воевать за независимость» долгие годы. Так было и с Кистяковским. Вернувшись из Лейпцига, он не смог получить штатную должность в Петербургском университете. Помыкавшись три года, устроился на службу в департамент торговли и мануфактур, пустился сотрудничать в журналах, преподавать в гимназии — братья за что угодно, лишь бы прокормиться («Володя, прошу тебя, умоляю, займись диссертацией, смотри на теперешнюю свою службу, как на печальную необходимость, как на кусок хлеба... Господи, да у нас столько чиновников, житья от них нет», — писала ему мать; везло все-таки молодым ученым на матерей!). В 1901 году Кистяковскому удалось наконец вернуться к экспериментам, его приняли лаборантом в только что открывшийся Политехнический институт, да притом прямо в лабораторию физической химии и электрохимии. В университете же столицы устроить лабораторию физической химии так и не удалось: министр просвещения даже в 1908 году счел это излишним.

Защитить магистерскую диссертацию Кистяковскому удалось лишь в 1903-м.

Нелегко складывалась судьба и другого физикохимика — В. А. Плотишкова. После нескольких лет чиновничьей службы он вышел в отставку, стремясь посвятить себя науке. Вначале попал в Московский сельскохозяйственный институт, потом приват-доцентом в Киевский политехнический. Развивая работы, начатые Кабуковым, стал крупным специалистом по электрохимии неводных растворов. Но и в 1908 году жаловался

в письме Ивану Алексеевичу, что защитить физико-химическую диссертацию почти невозможно.

Теория растворов тем временем набирала силу, к ее разработке подключались все новые таланты.

В 1893 году за дело взялся создатель координационной теории комплексных соединений Альфред Вернер. Осмыслив, что в растворе ион окружен молекулами растворителя в точности так же, как в молекуле комплексного соединения, он проделал серию изящных экспериментов с окрашенными солями, меняющими цвет при растворении в воде. Вывод, сделанный Вернером: изменение цвета вызывается внедрением молекул воды в ближнюю координационную сферу иона. Так он и писал: «гидратистов» с «ионистами» должна примирить координационная теория.

Такого же мнения придерживались известные русские химики Л. А. Чугаев и А. А. Яковкин — последний в 1895—1898 годах опубликовал несколько статей, специально посвященных гидратации растворенных ионов.

Еще одно доказательство гидратации ионов было найдено при измерениях их подвижности. Маленький ион лития оказался более медлительным, чем ион натрия. Вообще из катионов щелочных металлов самым «шустрым» парадоксальным образом показал себя громоздкий ион цезия. Причина тут могла быть одна: ион лития, у которого заряд сконцентрирован в малом объеме, группирует вокруг себя гораздо больше молекул воды, чем объемистый цезий, а вместе с этой водяной «шубой» оказывается более громоздким. Осмыслил это в 1903 году уже знакомый читателям Ф. Кольрауш, предложивший заодно называть молекулы растворителя, группирующиеся вокруг иона, ионной оболочкой.

Два года спустя русские химики Л. В. Писаржевский и П. И. Вальден (преемник Оствальда в Рижском политехникуме) установили, что произведение эквивалентной электропроводности на вязкость раствора — величина приблизительно постоянная, зависящая лишь от радиуса иона вместе с оболочкой. Эта закономерность, вошедшая в научную литературу под названием «правило Вальдена», дала возможность даже оценивать размеры этих самых, пока никем не увиденных оболочек.

К теоретическому изучению природы ионов и их оболочек приложили руку такие знаменитые люди, как Эйнштейн, Нернст, Лоренц, Льюис. Примечательно, что

о причинах гидратации размышлял и узник Шлиссельбурга Морозов. В книге «Периодические системы строения вещества», изданной в 1907 году после освобождения из крепости, он писал, что молекулы воды должны располагаться вокруг центральных атомов «лучистым способом подобно силовым нитям полюса магнита». Семь десятков лет спустя, когда удалось с помощью рентгеноструктурного анализа установить точное строение гидрата, в котором ион водорода окружен четырьмя молекулами воды, выяснилось, что проницательный мечтатель угадал: молекулы действительно располагаются «лучистым способом», образуя нечто, напоминающее снежинку.

Судьбу теории растворов, однако, решили не гипотезы, а точные эксперименты, а их еще предстояло провести бесчисленное множество. Автор многих из них, американец Г. Джонс, в свое время тоже прошедший лейпцигскую стажировку, подсчитал, что вместе с 40 учениками он в течение первого десятилетия нового века потратил на опыты столько времени, что в одиночку ему пришлось бы работать без остановки равно сто лет. В ход были пущены не только ставшие уже традиционными точки замерзания, электропроводность и осмотическое давление — Джонс взял на вооружение и спектроскопию, и новые электрохимические приемы, которых его предшественники еще не знали. Вывод, сделанный им к концу десятилетия: «Доказательства в пользу существования гидратов в растворах настолько убедительны, что едва ли остается какое-нибудь разумное основание сомневаться в правильности этой теории».

А ведь никаких новых идей Джонс, по существу, не предложил. Бездна изобретательности, годы труда и горы исписанной бумаги (он стал автором восьми книг и 76 статей) были затрачены только на то, чтобы окончательно, недвусмысленно доказать справедливость обеих «несовместимых» гипотез — как менделеевской, так и той, которую отстаивали «ионисты». Все ту же теорему доверия, которую сформулировал Каблуков. Вот как не просто добиться, чтобы верная идея стала общепринятой в научном обиходе! Заметим, кстати, что этот самый кровопролитный, завершающий, «разработочный» этап внедрения в науку теории считается среди самих исследователей наименее почтенным и престижным: ведь его герои не изобретают новых языков, а лишь укореняют

в сознании непосвященных и сомневающих то, что придумано другими, то есть выполняют внутри науки функцию своеобразных «популяризаторов от эксперимента». Не случайно Джонс впоследствии силился доказать, будто он создал совсем новую теорию, несколько не повторяющую те, что высказывались предшественниками, — одна теория в ученых кругах ценится куда дороже, чем тысячи «разработочных» экспериментов. В этом, быть может, и есть своя справедливость, но справедливость печальная.

Прошло еще несколько лет. Была открыта дифракция рентгеновских лучей кристаллами; появился рентгеноструктурный анализ, позволяющий как бы воочию увидеть атомы и их расположение в кристалле. Тут-то и разрешился самый больной для теории Аррениуса вопрос: как же растворителю удается расщеплять прочнейшие соединения на заряженные фрагменты. Ответ оказался, как это и бывает всегда в природе, непредсказуемо прост: многие электролиты, в том числе и смущавшая профессора Клеве поваренная соль, состоят из ионов не только в растворе, но и в твердом виде.

«...Не трудно заметить, что такие лица, как Кекуле и Кольбе, как Либих и Берцелиус, как Лоран, Жерар и Берцелиус, работали как противники, но в сущности приходили к одному общему результату, который есть выражение истинного отношения тел природы, или истинных законов природы», — писал Бутлеров о предшественниках, готовивших своими трудами, изобретениями и «войнами» создание теории строения органических соединений.

История повторилась при мучительном рождении на свет теории растворов. Яростно полемизируя, соперники, подстрекаемые вселившимся в них бесом истины, билась, в сущности, за одно и то же. Сокрушая разделявшие ученых заборы непонимания и недоверия, они вместе прокладывали новую трассу, ставшую в итоге одним из главных проспектов теоретической химии.

Ну а как быть с идеей независимых, ни с чем не связанных ионов? Умерла ли она, когда гипотеза Каблукова стала общепризнанной? Долгие годы казалось, что да, химии «голых» ионов не существует. Но в 70-х годах нашего века ставший уже привычным физический метод исследования испаренного, ионизированного вещества — масс-спектрометрия неожиданно породила на

свет своеобразное ответвление. Появилась техника так называемого ион-циклотронного резонанса, позволяющая изучать не только одиночные, ни с чем не соприкасающиеся ионы (этим испокон века занималась масс-спектрометрия), но и процессы, происходящие при столкновениях ионов друг с другом или с незаряженными молекулами. Иными словами, химию ионов такой, какой ее представлял себе Аррениус, создавая первоначальный вариант теории электролитической диссоциации. Она оказалась захватывающе интересной, однако очень мало похожей на химию ионов в растворе. Многие из того, что давным-давно вошло в учебники — например, сравнительная активность разных ионов, — в камере прибора для ион-циклотронного резонанса встало с ног на голову.

Конечно, законы термодинамики сохраняют силу и в этой камере, но результаты их действия оказываются порой совершенно необычными. «Голые» ионы сейчас изучаются с той же интенсивностью, с которой в начале века изучались гидратированные. Интерес к ним не только академический: все большее значение приобретают промышленные процессы, в которых используется плазма. А плазмохимия — это во многом и есть химия свободных ионов.

Таков своеобразный эпилог начавшейся век назад истории частиц, придуманных для объяснения процессов, в которых сами по себе, в свободном виде они и не участвуют.

Научные идеи рождаются и умирают, но иногда они ухитряются чудесным образом воскресать.

ПРОФЕССОР НА МОСКВЕ

Непроверенного в преподавательском деле брать в профессора нельзя — кто же спорит? Но Каблукова проверяли так обстоятельно, как ныне проверяют кандидатов в космонавты. На самом деле, конечно, не в том была причина, что кто-то в его способностях сомневался, а в простом отсутствии вакансий. Перечень мест, где Каблуков вначале пробовал свои силы в этом непростом деле, а потом и занимался им профессионально, достоин внимания. Итак, с 1882 года, числясь лаборантом, Иван Алексеевич вел «необязательные» занятия по количественному анализу в университете. Это дли-

лось два года, возобновилось в 1887 году, восемь лет спустя снова прервалось и опять началось в 1905 году еще на десять лет. Кроме того, сразу по окончании университета Каблуков некоторое время преподавал в частной женской гимназии мадам Дюмушель естественную историю и химию. В качестве приват-доцента он еще до поездки в Лейпциг читал органическую химию, историю бутлеровской теории строения, зоохимию («химию накожных покровов, мускульной и нервной тканей, костной ткани, белковые вещества» — этот необычный курс, зародыш не существовавшей еще биохимии, он готовил, как уже упоминалось, мечтая жениться на дочери Маклакова).

Тогда же, до Лейпцига, начал он и курс лекций по теоретической и физической химии. Это еще не все. С 1887 года Каблуков в течение 11 лет преподавал химию в частном реальном училище Воскресенского, с 1894 по 1896-й — физику в частном же Усачевско-Черняевском женском учебном заведении, в те же годы — в Алексеевском, а в 1895-м — и в Александровском военном училище. Но этого мало. После защиты докторской диссертации с 1892 года он читал в университете курс электрохимии, а со следующего 1893-го — общий курс физической химии.

В 1896 году в Москве открыли инженерное училище, впоследствии преобразованное в Институт инженеров путей сообщения. В списке первых его преподавателей — Каблуков, лектор по химии, исполнявший эту службу в течение семи лет. Но, думаете, одну только химию он там преподавал? Как бы не так! Довелось ему читать и технологию строительных материалов, и металлургию железа, и другие чисто инженерные дисциплины. Но ни в университете, ни в Лейпциге его ничему подобному не учили, приходилось разбираться самостоятельно, ездить за границу, изучать постановку дела на самых новых по тому времени предприятиях. Читать лекции о предметах, которых не видел в глаза, тогда было не принято.

Ну а как же с профессорским званием?

Его Каблуков удостоился лишь в 1899 году, да и то не в университете, а в возродившемся после закрытия распаднице крамолы — Петровской сельскохозяйственной академии, переименованной от греха в Московский сельскохозяйственный институт. Ивана Алексеевича,

к тому времени известного исследованиями меда и воска, пригласили туда профессором неорганической и аналитической химии, и уж эту кафедру он занимал до конца своих дней.

Петровская академия заслуживает того, чтобы коротко напомнить ее историю.

Идея организовать в России высшее сельскохозяйственное учебное заведение зародилась сразу после смерти Николая I. Просвещенным помещикам стало ясно, что крепостному праву приходит конец, а с ним и даровому труду крестьян. Стало быть, требовалась модернизация хозяйства, без грамотных специалистов невозможная. Московское общество сельского хозяйства — организация в те времена авторитетная и достаточно богатая — взялась за дело с размахом. Было куплено Петровско-Разумовское, подмосковное поместье, когда-то принадлежавшее царской семье (Петр I, кстати, тоже занимался там сельскохозяйственными экспериментами, учредив «Амстердамскую ферму», следы этого сохранились до XX века в названии улицы «Астрадамский проезд»), а потом перешедшее в собственность Разумовских. В прекрасном старинном парке были построены учебные корпуса, жилые дома для студентов и преподавателей, поодаль расположились опытные поля, сады, пасека... Затратив на обустройство сумму по тем временам огромную — миллион, академию торжественно открыли к концу 1864 года.

Поначалу ее устав был самым либеральным из когда-либо существовавших в Российской империи. В академию принимали без экзаменов всех желающих. Не предусматривались экзамены и при переходе с курса на курс (всего их было три). Слушатели были вольны сами выбирать и сельскохозяйственную специализацию, и предметы для изучения. Плата за обучение и жилье довольно скромная. Дипломы, правда, выдавались только тем, кто имел гимназические аттестаты зрелости, а учиться можно было и без аттестата.

На таких невиданных началах академия проработала целых 13 лет, и специалистов готовила превосходных. Но одновременно стала она прибежищем самых бедных, решительно настроенных студентов-разночинцев, стекавшихся в нее со всей страны, заповедником революционных кружков и тайных обществ (поди-ка уследи за этой многочисленной братией, когда территория парка огром-

на, домики и укромные гроты живописно раскиданы по всем его углам. Да и не склонны были преподаватели академии, среди которых многие и сами не скрывали противоправительственных настроений, за кем-то надзирать).

Лекции в Петровской академии читали лучшие силы московской профессуры. Кафедру химии возглавлял крупнейший знаток агрохимии, ученик Либиха П. А. Ильенков — один из первых в России пропагандистов марксизма. По воспоминаниям К. А. Тимирязева, первый том «Капитала» Ильенков показывал ему еще осенью 1867 года, едва эта книга увидела свет. «Очевидно, это был один из первых экземпляров, попавших в русские руки», — писал позднее Тимирязев, именем которого академия была названа в советские годы.

Понятно, что такие наставники не очень-то горевали, если где-нибудь в укромном уголке парка студенты изучали «Капитал».

Такой благодатный режим продержался до 1878 года. Два года ранее случились в академии «беспорядки» — студенческая забастовка. «Зачинщики» — в их числе будущий писатель В. Г. Короленко — были исключены и приговорены к ссылке. А для академии подготовлен новый устав, мало отличавшийся от тех, что действовали в других учебных заведениях, — обязательные аттестаты, экзамены, а также надзор и изрядная плата за обучение.

Либеральный дух, однако, искоренить не удалось. Академия, продолжая поставлять стране превосходных агрономов, не скудела и «нигилистами». В 1892 году правительство не придумало ничего лучшего, как вовсе ее закрыть. Позднее Каблуков не без иронии говорил: это случилось «не потому, что Россия не нуждалась в лицах с высшим сельскохозяйственным образованием, ... нет, просто хотели наказать русское общество за дурное поведение и вместо Петровской академии открыть кавалерийское училище или институт благородных девиц».

И все же жить без агрономов в просвещенный век нельзя, это понимали даже при царском дворе. В конце 90-х годов академии воскресили, но уже под названием Сельскохозяйственного института. Так Каблуков получил наконец возможность стать профессором. Перебрался с наемной квартиры, что на Малой Дмитровке (ныне

улица Чехова) в казенные апартаменты, окруженные зеленью, и заодно стал завсегдатаем институтской па-секи.

Лектором он к тому времени был настолько популярным, что в старой химической аудитории желающие его послушать никак не уместались, были среди них люди с разных факультетов, пришлось перенести курс в актовый зал. А надо сказать, что предшественники у него были люди знаменитые: на смену Ильенкову пришел в свое время Г. Г. Густавсон, а за ним М. И. Коновалов.

Позднее, в 1914 году, под неусыпным надзором Ивана Алексеевича — он ведь волею обстоятельств разбился и в металле, и в стройматериалах — был сооружен новый химический корпус с вместительной, удобной аудиторией, действующий и по сей день.

Ну а как же прославленная *alma mater*? В 1891 году, как уже рассказывалось, Каблукова профессором университета сделать отказались. С 1895-го он, правда, стал там читать, сверх прочего, курс неорганической химии, вначале на паях с М. И. Коноваловым, а с 1899-го и монопольно. Но вакансия экстраординарного профессора по этой специальности открылась только с 1902-го. И тут уж у факультета сомнений не было: с Каблуковым тягаться по преподавательской части не мог никто. Неторопливая канцелярская машина раскручивалась с пол-года, и в мае следующего 1903 года Каблуков на 46-м году жизни стал наконец профессором Московского университета.

Сбылась мечта, с которой еще мальчишкой он приехал в первопрестольную. Ординарным профессором его сделали три года спустя, а довольно скоро — в 1910-м — сравнялось четверть века его государственной службы. К титулу «профессор» добавилось слово «заслуженный».

XX век стал эпохой дальнейшей специализации учебного труда. Если раньше все до единого крупные исследователи были одновременно и преподавателями, то теперь началось размежевание. Экспериментальная работа, необходимость следить за всевозрастающим потоком научной литературы требовали от тех, кто изучал вещество и его превращения, полной отдачи, затраты всех без остатка физических и духовных сил. Многие ученые, особенно на Западе, все более тяготились традиционной обязанностью читать лекции и принимать

экзамены (Тимирязев вспоминал, как один зарубежный коллега с ужасом спрашивал: неужели вы вправду экзаменуете по пятьсот студентов, как же вам удастся работать?).

Для того чтобы избавиться от профессорской повинности, Вант-Гофф, например, даже покинул Голландию. В 1896 году его избрали в Берлинскую Академию наук, предложили достаточно высокое жалованье и свободу от преподавания, и он перебрался в Германию.

На Западе можно было позволить себе такую роскошь — разветвленная система образования работала исправно, грамотность стала к концу XIX века почти поголовной, специалистов, потребных для любых отраслей хозяйства, готовили в достатке. Не то в России.

«Россия, как это ни больно, но должно сознаться, во многом отстает по численности своих школ», — говорил Каблуков на церемонии открытия инженерного училища. И добавлял: «Образованный человек, к какой бы профессии он ни принадлежал, будь он инженер, техник, медик, преподаватель, является распространителем знаний и добра».

Знаний — вот чего не хватало российскому народу, который тянулся к ним, преодолевая все трудности. Как естественные «болезни роста», так и препоны искусственные, воздвигаемые близорукой, эгоистической политикой царского режима. Давать знания всем жаждущим — в этом видели свой патриотический долг русские ученые, многие из которых испокон века сознательно отказывались от исследовательской карьеры, погружаясь в преподавание, в просвещение.

Нельзя сказать, что Каблуков начисто прекратил исследовательскую деятельность; нет, экспериментами он занимался еще многие годы, был в них весьма искусен, и результаты получались у него важнейшие, но все же главное свое назначение от стал видеть в обучении бесчисленных молодых ребят, которые, как и сам он когда-то, добирались любой ценой до Москвы, ютились по углам, перебивались уроками да случайными заработками — лишь бы приобщиться к науке.

Да не только ребят. До самого XX века в России сохранял силу запрет принимать в высшие учебные заведения женщин. Разрешалось им, правда, экзаменоваться экстерном, но может ли выдержать экзамены по части естественных наук тот, кто не проходил лабора-

торной и прочей практики? Каблуков, руководя занятиями по аналитической химии, не имел возможности допускать девушек-соискательниц в общую лабораторию — не разрешалось, да и перегружена она была. Но уж в своей личной комнате он был полным хозяином, там-то и устраивались рабочие места для барышень. А о том, что хозяин был по-московски радушным, нечего и говорить.

Была еще одна причина — может быть, важнейшая, — по которой он с головой ушел в преподавание: незаурядный талант педагога, который прорезался у него сразу, с первых пробных лекций. Не такая уж распространенная вещь этот талант, — люди, способные к исследовательской работе, встречаются, пожалуй, чаще.

«Никакой спор, никакие развлечения и игры никогда не доставляли мне такого наслаждения, как чтение лекций. Только на лекции я мог весь отдаваться страсти и понимал, что вдохновение не выдумка поэтов, а существует на самом деле. И я думаю, что Геркулес после самого пикантного из своих подвигов не чувствовал такого сладостного изнеможения, какое переживал я всякий раз после лекций».

Под этими словами из чеховской «Скучной истории» с чистым сердцем мог бы подписаться и Каблуков (кстати, неужели они не были между собой знакомы? В письменных источниках никаких сведений об этом найти не удалось, но ведь один университет, один и тот же круг московской интеллигенции, наконец одна улица — Чехов поселился на Малой Дмитровке весной 1899 года, раньше, чем Каблуков оттуда съехал).

Сам строй речи у Каблукова был истинно преподавательский. Даже в том, что он писал на бумаге, прослеживается мышление, приспособленное именно для того, чтобы любую проблему сводить к окончательной, кристальной ясности.

Результаты этой невидимой работы он излагал неторопливой, крепко сколоченной разговорной речью, не всегда сковывая себя педантичными правилами риторики. Характерный образец каблуковской речи — сохранившаяся в дословной записи вступительная лекция к курсу электрохимии 1892 года.

«...Исходя из той мысли, что от изучения связи между химическими и электрическими явлениями можно ожи-

дать указания на то, что такое химическое сродство, я и решился открыть курс электрохимии для того, чтобы привлечь внимание молодых сил к изучению этой интересной и важной не только в практическом, но и в теоретическом отношении отрасли знания.

Вот те мотивы, которыми я руководствовался. Приступая теперь к изложению курса, я считаю нужным предпослать небольшой исторический обзор электрохимической теории».

Придирчивый редактор нашел бы даже в этом небольшом отрывке не одно место, по которому можно прогуляться красным карандашом, но ведь это же речь не бумажная, а живая, устная. Весь ее неторопливый ритм таков, что слушателю дается время поспеть за ходом мысли, ухватить главные слова, которые в «правильном», гладком тексте легко проскакивают незамеченными.

Сколько же ступеней проходит научная истина, прежде чем ей удастся стать общедоступной, прописной (а что в этом дурного?), работающей на благо людей! Гений, высказывающий ее первым, редко хлопочет о внятной и убедительной форме выражения. Да и доказательства, которыми он располагает, порой оказываются при пристальном рассмотрении неполными или даже ложными. Попадая в руки «разработчиков», гипотеза пускает корни, подкрепляется множеством безошибочных, теперь уже предельно тщательных экспериментов и становится истиной, но истиной, доступной только узким специалистам, да и то признаваемой чаще всего в рамках одной-единственной научной школы. После этого нередко следует «война» школ, вынуждающая адептов нового учения позаботиться и о его литературной форме — пойти даже на «снижение», популяризацию высокой истины. И только если борьба окажется победоносной, теорию официально признают все ученые люди — она уже не считается еретической.

Но и этот этап еще не последний. Пока не найдется педагог, способный довести внятность нового учения до уровня, доступного непосвященным, начинающим, обучающимся, оно все равно останется ведомственным таинством, не перейдет в фонд общечеловеческой культуры. И не потому ли громадные пласты научного знания сейчас находятся вне этого фонда, что последняя, по существу самая важная ступень «переваривания»

истины стала во второй половине нашего века самым слабым, самым медлительным звеном на великом конвейере науки?

В начале века этот конвейер работал куда более слаженно. То, о чем вещали с кафедр лучшие профессора, отставало от последних веяний науки не более, чем на пяток лет. Тем не менее большое внимание уделялось тогда истории науки. Пример того каблуковская лекция, которая только что цитировалась. Половина ее посвящена беглому, предельно четкому рассказу об истории важнейших открытий, связанных с электричеством. Это не только помогало слушателям понять значение нового курса (для приват-доцента, кормящегося гонорарами, это, впрочем, тоже было немаловажно) — самую логику исследований, происхождение основных понятий научного языка тот, кто не знает истории, осмыслить не может.

Один только пример. До сих пор студенты заучивают закон действия масс. При этом большинство учебников да и лекторы, читающие курс по шаблону, не разъясняют, что «действующей массой» первооткрыватели закона называли концентрацию — не было еще в обиходе этого привычного нам термина. Не потому ли простой и чрезвычайно важный закон многим кажется темным и невнятным?

Каблуков — даже тогда, когда набрался у него многолетний лекторский опыт, — к каждому выступлению готовился с волнением, особенно к первому. Когда кто-то из коллег этому удивился, он пошутил: «А разве я нахал?»

Образцом для Ивана Алексеевича оставались тимирязевские лекции, с юности памятные еще по Политехническому музею. Важнейшие лекции он заучивал наизусть, чтобы не заглядывать ни в какие бумажки, и обновлял их ежегодно, учитывая самые последние успехи химиков. Когда в 20-е годы торопливые реформаторы образования попытались было отменить лекции как устаревшую форму передачи информации, профессор Каблуков был одним из тех, кто своим авторитетом отстоял веками отработанный способ общения учителя с учениками. Сейчас лекционная система, как известно, внедряется не только в вузах, но и в старших классах школы.

Лекции, которые читались химиками начала века, запоминались слушателями до конца дней. Не только потому, что вещали с кафедр мировые знаменитости — каждая лекция сопровождалась множеством эффектных, убедительных, да и попросту зрелищных опытов, на которые тогда не жалели ни изобретательности, ни средств. Мне доводилось беседовать с ветеранами, которые помнили лекции Рихарда Вильштеттера, одного из крупнейших химиков-органиков нашего века. Действа эти напоминали театр и богослужение одновременно. Недостигаемо строгий лектор в старомодном фраке; двое ассистентов, не знающих ни минуты покоя... Чтобы доказать, что алмаз в самом деле состоит из углерода, Вильштеттер на лекциях повторял классический опыт Дэви — показывал, как этот бесценный минерал горит. Ассистент наводил на крошечный кристаллик фокус сильной линзы, и проектор, направленный на потолок, показывал с сильным увеличением, как появляется дым, а кристаллик исчезает. Такое, конечно, не забывалось.

Каблуков, понятно, на лекциях алмазов не жег — университетский бюджет бы этого не выдержал, но лекционным опытам уделял огромное внимание, устроил даже особый «музей опытов», зная, что на слух химия усваивается слабо. Даже в учебнике, который он писал, каждая глава начиналась с рассказа о несложном, но убедительном опыте, подтверждающем то, что объясняется далее. К сожалению, в учебниках более поздних авторов это не стало традицией.

Каблуков много лет работал над созданием учебников по неорганической химии, физической химии — о них еще будет рассказано подробнее. Не считая этих — главных — книг, он издал множество отдельных курсов лекций, научно-популярных сочинений и биографий знаменитых ученых.

За этой грудой дел не забывались, однако, и исследования. Защитив докторскую диссертацию, Каблуков увлекся термохимией. Привели его к этому и собственный интерес, идущий еще со времен магистерской, и влияние нового его друга — самобытного русского ученого Владимира Федоровича Лугинина.

Питомец знаменитого Артиллерийского училища в Петербурге, ученик Остроградского и Ленца, Лугинин участвовал в обороне Севастополя, позднее стажировался в лабораториях Бунзена и Берто. Горячий поклон-

ник Герцена, он после наступления реакции 80-х годов вынужден был уехать за границу, где и продолжал исследования в частной лаборатории, устроенной на свои средства. Лишь в 1889 году по настоянию Столетова, Марковникова, Тимирязева и других известных ученых ему удалось вернуться в Москву, университет присудил ему степень доктора наук без защиты. Лугининская лаборатория — по оборудованию одна из лучших в Европе — переместилась на Моховую улицу. В ней делались измерения высшего по тем временам класса точности.

Здесь-то Каблуков и занялся измерениями теплоты, выделяющейся во время присоединения брома к ненасыщенным углеводородам. Как видите, хоть и перешел он безвозвратно в физикохимию, однако закваска органика в нем осталась, да и интерес к принципиальным вопросам этого раздела химии сохранился. Как и предсказывал Каблуков еще в магистерской диссертации, получалось, что вещества изомерной природы могут по теплоте образования различаться.

Напомню: теплотой, или энтальпией образования, называют ту энергию, которая необходима для разложения моля вещества на составляющие его элементы. Из первого закона термодинамики — закона сохранения энергии — следует, что точно такое же количество энергии при соединении этих элементов в той же комбинации должно выделяться. Для определения этой величины измеряют количество тепла, выделяющегося при полном сжигании точно отмеренной порции вещества в «бомбе Берто», а далее пускают в ход вычисления, основанные на законе Гесса.

Следует также напомнить, что возможность различия изомеров по теплоте сгорания предсказывалась Каблуковым для спиртов. Этому прогнозу противоречили самим Лугининым полученные еще в 60-х годах данные о том, что теплоты образования пропилового и изопропилового спиртов с точностью до 0,5 процента, совпадают. Однако в этих старых измерениях Владимир Федорович пользовался несовершенными калориметрами, да и всех вспомогательных величин, нужных для расчетов, с достаточной точностью не знал. Можно предполагать, что за измерения теплоты бромирования Каблуков взялся для упражнения, с тем чтобы позднее, набравшись опыта, приступить и к разрешению давнего спора о спиртах. Однако пока он занимался бромирова-

нием, появилась статья другого русского термохимика — П. В. Зубова, который успел доказать различие между спиртами-изомерами раньше. Таким образом, каблуковский прогноз, хоть и не его опытами, а подтвердился.

Термохимическими опытами Каблуков занимался еще долгие годы. Когда Лугинин в 1911 году умер, остался его преемником (спустя четыре года возглавил лабораторию) и наследником богатейшей библиотеки, которая была передана Московскому университету.

Благодаря этому дару университет по сей день остается одним из немногих в мире владельцев полного комплекта герценовского «Колокола» — в его собрании есть все 245 номеров этого бессмертного издания, которое Лугинин тайно получал и тогда, когда вернулся в Россию.

Не оставлял Каблуков и исследования растворов. В 900-е годы, продолжая начатое в докторской диссертации, он вместе с учениками изучал водно-спиртовые растворы. Теперь уже не электропроводность, а давление над ними паров растворителей. И снова получалось, что электролиты резко отличаются от неэлектролитов. Если в растворе содержалась соль, хорошо растворимая в воде, но не в спирте, то пар заметно обогащался именно спиртом. При этом обогащение получалось пропорциональным количеству соли. Но обогащения не было тогда, когда бралась соль, одинаково растворяющаяся и в воде, и в спирте. Получались, таким образом, дополнительные и весьма веские аргументы в пользу образования вокруг ионов сольватных оболочек. А эта гипотеза, напомню, еще не считалась доказанной.

В дальнейшем каблуковская школа физикохимиков занималась не только растворами, но и электролитами другого рода — расплавленными солевыми системами. Эти исследования, смыкавшиеся с работами по изучению геохимических процессов, потом, уже в советское время, когда началась наконец масштабная разработка отечественных полезных ископаемых, стали приносить ощутимые плоды.

Кроме аудиторий и лаборатории, Каблукова по-прежнему можно было видеть и в театрах, и на концертах. «Очень любил он музыку», — вспоминал Андрей Белый. «Иван Алексеевич часто бывал у нас после смерти отца, — продолжал он, — появляясь и на мои «символические» вечеринки в эпоху 1903—1906 годов; общество

декадентов и буйственность шума, пародий, инсценируемых Эллисом, не смущали его; и мы не смущались несколько появлением профессора в стане «декадентов» (ходил во все станы он)».

Мало у кого из людей старшего поколения хватало тогда терпимости для того, чтобы мирно посещать экстравагантные сборища энтузиастов «нового искусства». Разношерстной была эта шумная молодежь (иные, как писал в одном из своих язвительных фельетонов Дорошевич, только для того в декаденты и зачислялись, чтобы отхватить невесту из купеческого сословия); почтение к старшим не считалось в их кругу добродетелью — затесавшегося на собрание профессора поддразнивали и пародировали так же, как своих сверстников. Но понявший «теорему доверия» и тут доказывал, что предубеждения ему чужды: Каблуков умел замечать талантливость, в каких бы странах обличья она ни проявлялась. А надо ли напоминать, что с декадентских кружков начинали путь в литературу и искусство многие крупнейшие деятели русской и советской культуры?

И вот здесь уместно помянуть о так называемых «каблуковских анекдотах». По Москве ходили — да и до сих пор ходят — бесчисленные шутки и байки, приписываемые то некоему анонимному «рассеянному профессору», то прямо профессору Каблукову. Часть из них, возможно, и в самом деле содержит подлинные, рожденные каблуковским остроумием (чаще всего в ходе лекций) словечки или происходившие с этим задумчивым, постоянно погруженным в размышления ученым казусами, которых он вовсе не скрывал. Но подавляющая часть «каблуковских анекдотов» — это фольклор, начало которому положили модные еще в начале века в московских интеллигентских компаниях пародии на популярных лекторов. Каблуков, с его характерной манерой речи, с привычкой делать акцент на ключевых словах и уснащать лекции разряжающими напряжение шутками, был для таких забав мишенью исключительно удобной. Самым знаменитым по этой части затейником был молодой поэт Эллис, владевший немалым даром перевоплощения. То, что этот озорник изображал в виде импровизированных пародий, в передаче молвы выглядело уж как подлинное событие, происшедшее с

Каблуковым или другим почтенным человеком, попавшим на язычок остролесу.

Дальнейшая судьба Элліса была запутанной. Увлёкшись мистикой всерьёз, он крупным литератором так и не стал, перестал и острить. Из России эмигрировал, обратился в католичество и закончил свои дни членом ордена иезуитов.

Впрочем, к созданию «каблуковского» фольклора приложили руку и другие: по воспоминаниям замечательного советского актёра В. И. Качалова, Каблукова, «знаменитого московского профессора», любил в молодости пародировать и Вахтангов.

«Ходил во все станы он» — эти слова Андрея Белого не были преувеличением. Невысокая крепкая фигура Каблукова была привычной не только среди декадентов, но и в окружении актёров Художественного театра. «Станиславского я знал ещё тогда, когда он был только Алексеев», — шутил много лет спустя профессор, припоминая природную, очень простую русскую фамилию великого режиссёра.

Андрей Белый с беззлобной улыбкой рассказывал, как менялись с годами и фигура Ивана Алексеевича, и его костюм, становившийся все менее чопорным, зато более уютным. Впрочем, сам Каблуков, прочтя созданные в 30-е годы воспоминания поэта, записал: «Читал Андрея Белого, что он наврал про меня». И неизвестно, какой оттенок вкладывался в это «наврал», — то ли обиделся Иван Алексеевич, то ли было это простым миролюбивым ворчанием — у него, как и у всякого мастера устной речи, многое определялось интонацией. Во всяком случае, ни одного непочтительного слова о нем Белый не написал, а такого был удостоен далеко не каждый герой его многотомных мемуаров.

Профессор на Москве... В начале века такой титул означал не только высшую преподавательскую должность. Профессора почитали, знакомством с ним гордились, его суждения передавали из уст в уста не только в шутку. Да что там говорить, сбылось в конце концов то, о чем мечтались долгие годы.

Москва Каблукова приняла.

Москва Каблукова полюбила.

ЗНАКИ БЛАГОСОСТОЯНИЯ

«Россия — государство обширное, обильное и богатое, да человек-то глуп, мрет себе с голоду в обильном государстве», — писал Салтыков-Щедрин.

Наступил XX век. На столичных улицах замелькали новые самодвижущиеся экипажи, в воздух начали подниматься неуклюжие летательные аппараты, а в российской деревне по-прежнему, как и во времена Салтыкова-Щедрина, недоедали, пухли с голода, мерли. Население страны росло быстро, однако этот прирост был разностью двух больших величин: рождаемости, находившейся, как пишут современные демографы, «на пределе физиологических возможностей», и смертности, достигавшей среди детей первого года жизни где 30, а где 50 процентов. Причины: голод, эпидемии, недосмотр (кому в деревне следить за младенцами, когда все в поле?).

В 1897 году была проведена первая в истории России подробная перепись населения. Она показала: при всем росте могущества и богатства империи, вступившей в эпоху быстрого развития капитализма, при всем неисчерпаемом богатстве недр и плодородных земель четыре пятых населения, сельские жители, продолжает пребывать в нищете и безграмотности. Если в городах знал грамоте в среднем каждый второй трудоспособный житель, то в деревнях — лишь четвертый. Да и то в большинстве случаев сельская ученость исчерпывалась умением изобразить на бумаге пару простых слов да расписаться.

Неграмотность загоняла множество людей в порочный круг нищеты. Без образования нельзя получить сообразную эпохе профессию, а без нее какие заработки? Сиди в деревне на нищем паделе или ходи по случайным работам, которые «ума» не требуют и оплачиваются грошами. Понадал безграмотный, безлошадный мужик как бы в черную дыру, расположенную вне мировой цивилизации, понадал наследственно, потому что и дети его почти не имели шансов выйти в грамотей. Между тем бурно растущее российское хозяйство задыхалось от недостатка обученных работников. Не только инженеров или мастеров, но порой даже квалифицированных рабочих приходилось выписывать из-за границы или из более просвещенных западных губерний.

В 1907 году статистик Шингарев опубликовал книгу «Вымирающая деревня» — итог обследования тысяч крестьянских хозяйств в самой бедствующей, нечерноземной части страны, окружающей Москву. И вот какая получалась картина. В крестьянских избах, где зимой люди живут вместе с телятами, курами и прочей живностью, покрывающей земляной пол навозом, на одного человека в среднем приходится от 4 до 8 кубических метров воздуха (не более 3—3,5 квадратных метра жилой площади). Здесь же, как правило, занимаются каким-нибудь ремеслом — ткацким, сапожным, шорным, приносящим в избу дополнительное зловоние. С отсыревающих стен непрерывно сочится вода. В 20 процентах изб постоянный угар — экономия дорогого тепло, в них слишком рано закрывают печные трубы. 90 процентов крестьян спит на соломе, 96 процентов укрывается дерюжкой, а 43 процента, сверх того, — своей дневной одеждой. Одеяла можно увидеть лишь в 0,6 процента изб, подушку — только в каждой второй. Тараканы — рыжие или черные — водятся в 91 проценте деревенских домов, а вот клопы — лишь в 15,5 процента. Последние сравнительно прихотливы, приживаются лишь там, где достаточно тепла и есть в наличии хоть какое-то постельное белье, где в достатке одежда. В 9 процентах изб настолько холодно и скудно, что не водятся даже неистребимые тараканы.

Жутковатые признаки благосостояния достались бывшему ядру Московского царства от крепостничества, которое в этих краях было особенно развито, клопы да тараканы.

Так неподкупная статистика с цифрами в руках подтверждала страшную, крамольную правду, которую писали о родной земле лучшие ее знатоки — Толстой, Чехов, Бунин. Да и не только они.

Вот что записал в дневник Каблуков еще во время первой заграничной поездки, когда он посетил под Дрезденом собрание пчеловодов: «Судя по загорелым лицам, по грубым рукам, на заседании присутствовали местные крестьяне, но эти крестьяне собираются на заседания, толкуют о своих делах. Мне думалось: когда все это будет у нас на Руси?»

Он был не из тех, кто горазд поговорить о благе человечества в целом, однако свободен от простого сочувствия своим близким. Это был человек дела. Помощь

деревне начиналась для Каблукова с заботы хотя бы об одном небольшом селе — о родном Витенева. В феврале 1897 года Иван Алексеевич выступил перед сходом крестьян Витенева и соседнего Юрьева с предложением открыть бесплатную библиотеку. Сход затею одобрил. Бумага с подписями крестьян, а также прошение Каблукова двинулись на утверждение к губернатору (а как же — можно ли библиотеку без губернатора?), и тот в апреле следующего года наложил благосклонную резолюцию, не забыв возложить надзор за подбором книг на приходского священника отца Димитрия Благолепова.

Добрейший сельский батюшка особых придирок к содержимому книжных шкафов не чинил (оригинальный был поп — по воспоминаниям М. И. Каблуковой, он, вероятно, сочувствовал «нигилистам», у трех его дочерей нередко прятались от надзора революционно настроенные студенты). Земские власти, впрочем, из присланных Каблуковым книг десятков-другой изъяли: «Записки из мертвого дома» (это понятно — зачем, мол, мужикам читать про арестантов?), пострадали также почему-то «Макбет» и «Король Лир» (слишком сложные, что ли, для крестьян показались земцам переживания шекспировских героев или слишком безнравственны?). Однако почти все сочинения русских классиков, комплекты наиболее популярных журналов остались в целости, и осенью 1898 года библиотека, разместившаяся в одной из комнат родительского дома, благополучно открылась. Каблуков пополнял ее за свой счет долгие годы, и односельчане помнили это с искренней благодарностью.

Позднее, около 1910 года, завел он и «доверительное» отделение библиотеки у себя в кабинете — там уж были и Герцен, и «недозволенные» сочинения Льва Толстого, и многое другое, изданное за границей. Вспомнила Мария Ивановна, что однажды видела газету «Искра». Откуда та попала к Ивану Алексеевичу, она, естественно, не знала.

Эти издания, разумеется, выдавались не каждому. Библиотекой дело не ограничивалось. Каблуковы по-прежнему вели свое хозяйство сами. Иван Алексеевич нередко приезжал в страдную пору помочь на сенокосе или жатве (дом остался без хозяина: в 1893 году Алексей Федорович умер). Екатерина Степановна по мере

сил старалась заменить мужа по медицинской части — ведь округа привыкла, что в случае чего в доме Каблуковых помогут всякому. Не имея специальных знаний, она помнила немало простых, но верных рецептов, которые помогали в случаях обыденных, деревенских — вывихов, порезов, гнойников, желудочных заболеваний. А уж о том, что рука у Екатерины Степановны «легкая», знали все окрестные мужики. За помощью к ней приходили не только витеневские, но и юрьевские, пестовские, никулинские жители.

Каблуковы старались вести хозяйство расчетливо — рук-то в семье не хватало. Иван Алексеевич стремился любую новинку, доступную по средствам, пристроить к делу в Витеневе. И не только для своей семьи — для соседей тоже. Он объяснял, что крестьянин не всегда с охотой пойдет учиться даже полезному делу у барина, а к своему же соседу пойдет, и старался приучить односельчан к рациональному хозяйствованию. Научил их сеять клевер, завел склад сельскохозяйственных машин, помогавший крестьянам отвыкать от прадедовской сохи. Немалую роль играла и каблуковская пасека. Иван Алексеевич оборудовал ее образцово, помогая окрестным пчеловодам, большинство из которых держало пчел по старинке, в колодах, осваивать разные хитроумные новинки этого непростого дела.

По части пчеловодства активность Каблукова простиралась далеко за пределы родного села. Летом 1894 года открылась II передвижная выставка пчеловодства, такая, о каких мечтал еще Бутлеров. Размещенные на барже ульи неторопливо перемещались вдоль Москвы-реки и Оки — Коломенское, Бронницы, Коломна, Серпухов, Таруса, Калуга... Всего было более двадцати остановок. Ульи выставлялись на берег, и все желающие могли их осмотреть, послушать разъяснения сопровождавших баржу знатоков и оценить, насколько рациональное ведение дела выгоднее, чем старозаветные колоды.

Крестьянам было в диковинку и то, что о их благе кто-то заботится бесплатно, и то, что никаких секретов знатоки не держат: на любой вопрос им отвечали подробно, без всяких умолчаний — среди пчеловодов такого обычая не было, каждый свои открытия таил.

Каблуков был в числе активистов этой необычной выставки, сопровождая ее в большей части маршрута,

выступал с лекциями. Позднее подобные же выставки повторялись неоднократно и принесли хозяйству страны немалую пользу: производство меда в России заметно выросло.

Помнил он ему, видимо, наставления, полученные еще в юности от старшего брата: «...Мы воспитывались на деньги русского мужика. А он очень беден, и то, что наблюдают и исследуют западные ученые, и чем занимаемся мы, имеет для него весьма отдаленное значение. Мне представляется, что если бы мы поближе всмотрелись в то, что имеет для него прямое практическое значение и что еще не исследовано в науке, то мы принесли бы ему практическую пользу и в науку внесли бы новое».

О сельском хозяйстве, о его усовершенствовании Каблуков заботился во время своих многочисленных поездок по России и зарубежным странам.

1905 год. Путешествие по Германии, Голландии, Франции. Встречи с Вант-Гоффом и другими коллегами. А рядом — записи о посещении соляных разработок: «Неволью возникло пожелание, чтобы те мощные залежи различных солей, которые разбросаны по нашему обширному отечеству, подвергались бы такой же счастливой участи, какая выпала на долю страстфуртских солей».

Речь здесь идет о знаменитых месторождениях калийных солей: благодаря их успешной разработке Германская империя почти монопольно владела мировым рынком калийных удобрений. Властители России с поиском отечественных полезных ископаемых не спешили, средства на геологические изыскания отпускали скупно — минеральные удобрения беззаботно покупались за границей. Пока не грянула война, это сходило с рук. В Германии, которая в такой же степени зависела от импорта удобрений азотных, к делу подошли расчетливее. С самого начала века там всерьез взялись за поиски методов получения азотистых соединений химическим путем. Эта задача была решена Габером и Бошем, разработавшими весьма непростую технологию производства синтетического аммиака. Не имея в достатке аммиака, служившего, помимо прочего, сырьем для изготовления азотной кислоты, Германия не могла бы обеспечивать себя ни продовольствием, ни взрывчатыми веществами.

Уже с начала века мирные заботы химиков незаметно переплетались с замыслами военных штабов.

О том, насколько тщательно готовился к схватке немецкий империализм, свидетельствует отчет английской военной миссии, за много лет до войны посетившей маневры германской армии. В каждой казарме, сообщал отчет, в неприкосновенности сохраняются шкафчики, принадлежащие не только тем, кто в данный момент находится на действительной службе, но и всем окрестным резервистам. В каждом шкафчике наготове лежат не одни личные вещи, есть также запас консервов и боеприпасов — остается только переодеться, сложить ранец и зарядить оружие. Английские офицеры рапортовали об этом с изумлением, не понимая еще значения этой чудовищной аккуратности.

От дел военных наш герой в начале века, впрочем, был еще очень далек. Изучая постановку за рубежом химического производства, сельскохозяйственного образования, он не упускал случая посетить и оперную премьеру, и постоять перед картинами в прославленных галереях. А вот знаменитые казино в Монако ему не понравились: «...Во дворце 6 громадных столов, сидят люди разных каст и званий, женщины, мужчины, и на лицах у всех — жадность; я пробыл там минут 20, мне сделалось противно, и я ушел в сад».

Мыслями он все время возвращался к русской деревне. Тогда же, в 1905 году, состоялся международный конгресс по сельскохозяйственному образованию в Льеже. Каблуков входил в состав русской делегации. По возвращении на родину он издал брошюру, в которой собственноручно о конгрессе — всего несколько страниц. А вот о постановке хозяйства в Бельгии написано много и подробно. Средняя урожайность зерновых в этой стране за 1900—1903 годы — 22—23 центнера с гектара, картофеля — около 160 центнеров. Оно и не удивительно: годовое потребление минеральных удобрений в Бельгии измеряется сотнями тысяч тонн. А страна-то не великая.

И не только в удобрениях сила. Государство всерьез помогает фермерам и их объединениям (далее Каблуков приводит данные, поддерживающие теории его брата — сторонника сельской кооперации); сельскохозяйственное образование здесь — всеобщее и многогранное. От начальных крестьянских школ до факультетов в университетах. Даже деревенские девушки ходят в специальные

женские школы, где будущих фермеров учат грамотно, экономно вести хозяйство, пользоваться новейшими орудиями труда, воспитывать детей. Все это вместе с исконным трудолюбием фламандских земледельцев и есть причина чуда: на тощих песчаных землях устойчиво собирают урожай, каких не всегда добьешься и на черноземе. Земля не пустует ни дня: едва уберут хлеб, сажают кормовую репу, и она успевает созреть в тот же сезон.

Вот бы и у нас так — главная мысль, которая сквозит в этой поучительной брошюре.

1911 год. Каблуков — член комиссии химического общества по азоту, вместе с другими химиками разрабатывает проект производства в России азотных удобрений. Предполагалось делать азотную кислоту с помощью дешевой электроэнергии, «сжигая» воздух в электрической дуге по методу, разработанному в Норвегии и с успехом испытанному в полупромышленном масштабе петербургским химиком А. И. Горбовым. Далее министерских департаментов этот проект, впрочем, не пошел. Лишь во время войны, в 1916 году, когда стало туго не только с удобрениями, но и с порохом, департамент земледелия собрался с силами и командировал профессора Каблукова в Карелию. Там на знаменитом водопаде Кивач задумали было строить ГЭС, а при ней завод азотной кислоты. Но так и не собрались, несмотря на героические усилия русских химиков и инженеров.

1912 год. В Америке с большой помпой проводится VIII Международный конгресс по прикладной химии. Речи, банкеты, парадные посидки. Даже на заседания делегатов, обосновавшихся в Вашингтоне, возят в Нью-Йорк специальным поездом. Среди представителей России — Каблуков. И снова находится у него время не только осмотреть рудники, заводы или Ниагарский водопад, но и поинтересоваться постановкой сельского хозяйства, встретиться с пчеловодами и США, и соседней Канады. В отчете, написанном по возвращении домой, — невеселые сопоставления с постановкой дела в России.

Пчеловодство для американцев хоть и не ведущая отрасль хозяйства, но как же о нем заботятся! Каждый штат принимает особые законы об охране пчел; налажен контроль их здоровья; запрещен ввоз пчелиных семей, не проверенных специальной комиссией. Департамент земледелия бесплатно издает и рассылает фермерам

тысячи брошюр и книг, рассказывающих о рациональном пчеловодстве; и в США, и в Канаде действуют специальные опытные станции, занятые изысканием наилучших условий для содержания пчел в тех или иных местностях. Не главная, малозначительная в масштабах этих громадных стран отрасль сельского хозяйства, несмотря на все эти затраты, приносит миллионные доходы.

1913 год. Каблуков снова едет в Германию и Францию. Примечательно: снова его волнуют соляные промыслы. Иван Алексеевич специально разыскивает в Париже автора брошюры, посвященной добыванию калийных солей из морской воды. Подробно расспрашивает, узнает, где можно получить разрешение на осмотр промыслов, расположенных на берегу Средиземного моря. Будто предчувствует, что другого случая не представится, а потом, в военное время, ему эти сведения еще очень пригодятся. Тогда же, приехав в Гент, особое внимание уделяет разделу удобрений в бельгийском павильоне Всемирной выставки.

Далеко не праздное любопытство двигало Каблуковым во время всех этих путешествий и экскурсий. Возвращаясь на родину, он писал отчеты, брошюры, выступал с докладами, составлял проекты, как быстрее пристроить к делу в России достижения зарубежной науки и практики. Его слушали, аплодировали, но тем дело и ограничивалось. Те, в чьих руках были власть и деньги, не спешили прислушиваться к советам ученого-патриота.

Деревня, кормившая необъятную державу, обеспечивавшая, почти ничего не требуя взамен, немалую долю ее бюджета за счет налогов и хлебного экспорта, по-прежнему не получала от царского государства практически никакой помощи, оставаясь нищей.

МАТЕРИЯ-1912

К концу XIX века взаимоотношения между учеными-естественниками и религией были, казалось бы, выяснены окончательно. По существу, это произошло гораздо раньше: еще Лаплас, отвечая на вопрос Наполеона о месте бога в системе мироздания, гордо сказал: «Я в этой гипотезе не нуждаюсь». К концу века в «гипотезе»

не нуждались не только создатели всеохватывающей картины мира, но и подмастерья, прорисовывавшие небольшие уголки грандиозного полотна. Тем не менее профессор Московского университета, который дерзнул бы пренебречь посещением церкви, рисковал лишиться должности.

По воспоминаниям Марии Ивановны Каблуковой, ее отец был совершенным атеистом, но в университетский храм ходил исправно, думая во время служб о своих земных делах. Предосторожность была не лишней, и свидетельством тому судьба замечательного русского ученого Г. Н. Вырубова.

Природный москвич, окончивший два факультета, медицинский и естественный, он был вынужден эмигрировать во Францию: университет даже отказался принять к рассмотрению его магистерскую диссертацию, в которой содержались выкладки, начисто опровергавшие «математическое доказательство» существования бога, представленное неким ученым аббатом. Вырубов прожил яркую, интересную жизнь, стал в Париже профессором, другом Бертело; опубликовал свыше полусотни исследований в области химии и минералогии; был вернейшим последователем и товарищем Герцена (а после смерти великого публициста и его душеприкащиком), однако родины он лишился.

Успехи естествознания мало отражались на подкрепленной силой традиции и законов Российской империи «официальной» картине мира. По-прежнему в казенных гимназиях учили, что мир создан богом за шесть дней, что женщина изготовлена из ребра мужчины... Между тем как раз тогда, на рубеже столетий, представления о природе материи совершили крупнейший за все время существования науки шаг вперед. Наблюдения и идеи, исподволь и постепенно накапливавшиеся в разрозненных уголках Города Знаний, вдруг слились в единую, логичную и непротиворечивую систему представлений, охватывающую весь материальный мир.

Это событие принято называть революцией в физике, но началось оно во многом с химии. Да и методы, применявшиеся поначалу для исследования новых, невиданных свойств вещества, таких, например, как радиоактивность, были исконно химическими. Не случайно один из отцов современной физики — Резерфорд Нобелевскую премию получил именно по химии. Ну, да не в назва-

ниях дело — физики и химики делают общую работу, и делить им нечего.

К концу XIX века великое здание физики казалось многим достроенным до самого чердака. В торжественных речах, которыми светила науки приветствовали новый век (они надеялись, что это будет век окончательного торжества разума и гуманности), сквозили нотки успокоения. Все в мире понятно, объяснимо, все в этой великой мастерской может работать на наше благо. Остается разобраться в кое-каких деталях, не более.

Даже такой прозорливый человек, как Вант-Гофф, имея в виду физику, химию и математику, говорил так: «О трех основных науках мы можем сказать, что они представляют образец совершенства, которое может считаться последним словом...»

Признаки того, что «последнее слово» еще далеко не сказано, начали тревожить наиболее чуткие умы гораздо раньше. Еще в 70-х годах удалось усовершенствовать вакуум-насосы и технику стеклодувного дела настолько, что изучение электропроводности газов (его начинал еще Фарадей) стали вести при их высочайшем разрежении. Примечательно, что среди тех, кто занимался такого рода опытами, был и молодой Аррениус. Подавая высокое постоянное напряжение на электроды, впаянные в тщательно вакуумированную трубку, английский физик У. Крукс обнаружил, что отрицательный электрод (катод) выделяет при этом поток каких-то таинственных лучей. Крукс, человек весьма искусный и проницательный, сразу оценил значение своего открытия и на весь свет объявил, что обнаружил новый, неизвестный мир — четвертое, «ультрагазообразное» состояние вещества.

Его опыты взбудоражили ученый мир. Многие, в частности Бутлеров, их повторяли и своими глазами убеждались, что какие-то непонятные лучи в самом деле есть. Дело несколько осложнилось, правда, тем, что Крукс, увлекавшийся модным тогда спиритизмом, утверждал, что «четвертое состояние» вещества — это и есть та субстанция, посредством которой спириты передают свои мысли на расстояние и общаются с душами умерших людей. Отчасти по этой причине, отчасти по причине их необъяснимости «катодные лучи» на десяток-другой лет стали достоянием мечтателей да фантазеров, которые в те времена тоже водились в немалом коли-

честве. И лишь во второй половине 90-х годов возшло рациональное зерно, содержавшееся все-таки в выкладках Крукса. Как он и предвидел, лучи оказались потоком отрицательно заряженных частиц. Это установили Перрен и Дж. Дж. Томсон.

В 1899 году Томсон, развивая эти эксперименты, доказал, что и частицы, выбиваемые из поверхности металла при облучении светом в результате фотоэффекта, и частицы, вылетающие из металлов при сильном нагреве, в результате термической эмиссии, совершенно идентичны катодным лучам. Мало того, заряд всех этих частиц чрезвычайно близок к давно уже вычисленному заряду «атома электричества», который с 1885 года называли электроном. Масса же их исключительно мала, не более тысячной доли массы атома водорода.

Тождество между реальными частицами, выбиваемыми разными способами из металлов, и этими самыми гипотетическими «атомами электричества» осмыслилось не сразу. Например, в упоминавшейся речи Вант Гоффа рассказывается и об открытии Томсона, но частицы названы еще не электронами, а «электрически заряженными атомами или ионами» (был и еще один термин — «корпускулы»). Однако еще до того, как природа электрона стала понятной, многие умы стали связывать существование катодных лучей со сложностью строения атома и утверждать, что он вполне может оказаться делимым на части. Об этом говорили и такие знаменитые ученые, как Бутлеров, пытавшийся в последние годы жизни даже доказать делимость атома экспериментально, и другие, менее известные люди. Упомяну лишь двух.

Молодой химик-технолог Михаил Александрович Ильинский, впоследствии почетный академик, один из создателей советской анилино-красочной промышленности, в 1887 году обнаружил, что краситель, с которым он имел дело, ведет себя так, будто ему отвечают сразу две структурные формулы. В одной атом водорода связан с кислородом, в другой — с азотом. Проще всего было бы так и написать: существуют, мол, две формы молекул, способные переходить друг в друга (это явление — таутомерия — химикам-органикам было уже прекрасно известно). Но Ильинский задумался: почему нужно всегда допускать такую громоздкую причину, как перестройка сложной, многоатомной молекулы? Природа ведь стремится к простоте. Не может ли причина

таиться в том, что атом водорода проявляет валентность, чуть большую законной его единицы? Образует одну настоящую, прочную связь с атомом кислорода, а другую, послабее, — с расположенным по соседству атомом азота? Ведь так будет проще и не придется бедной молекуле непрерывно совершать какие-то конвульсии.

Так получилось, что предугадал проницательный технолог существование водородной связи, открытой три с лишним десятка лет спустя. Мало того, еще позднее было доказано, что в изучавшемся им красителе именно такая связь и образуется. Но этим самим по себе удивительным предположением Ильинский не ограничился, а двинулся дальше, пустившись размышлять о причинах такой «делимости валентности», и пришел к выводу, что она возможна лишь... при условии делимости атома. Атом должен состоять из каких-то «радикалов», подобно тому как из радикалов состоят молекулы органических соединений. И искать «радикалы» надо, воздействуя на вещество сверхвысокой температурой или другими энергичными приемами, способными разорвать чрезвычайно прочные связи.

Что это, как не программа будущей атомной физики?

Другой интереснейший, но до сих пор малоизвестный человек — инженер Иван Осипович Яркоцкий, в ту пору начальник ремонтных мастерских Московско-Брестской железной дороги, в том же 1887 году издал тиражом 300 экземпляров книгу «Всемирное тяготение как следствие образования весомой материи внутри небесных тел». Среди прочих удивительных догадок книга содержала и такую: простейшие частицы, из которых, несомненно, состоят атомы, видимо, могут группироваться определенным образом. Если принять, что при этом они стремятся упаковаться как можно плотнее, то по мере роста их числа одни и те же геометрические формы должны периодически повторяться. Не есть ли это причина периодичности свойств элементов?

Уместно здесь, пожалуй, будет отметить, что идеи периодического закона были на этом раннем этапе изучения свойств атома определяющими. Можно сказать, что зачинавшаяся тогда атомная физика двигалась по магистрали, проложенной Менделеевым.

Позднее, когда осмыслили, что электрон — составная часть атомов, начали искать, каким образом число электронов может быть связано с химическими свойствами

элементов. И почти сразу, будто из воздуха, явилась идея периодически повторяющихся группировок, аналогия между стронцием атома и Солнечной системы. Откуда берутся такие идеи, которые числятся ничьими, как бы носящимися в воздухе? Не из забытых ли, прошедших незамеченными, показавшихся фантастическими сочинений, вся вина авторов которых лишь в том, что они опередили эпоху чересчур сильно, высказали здравую мысль до того, как накопился нужный минимум опытных данных?

Пожалуй, так оно и было. Аналогию между атомом и Солнечной системой утвердил в науке Резерфорд после того, как им и его учениками были выполнены опыты по рассеянию альфа-частиц тончайшими листочками золота: одна из многих тысяч частиц отскакивала назад, как бы натолкнувшись на прочное препятствие (атомное ядро). Но задолго до этих убедительных опытов на основе интуиции ту же гипотезу высказывали Х. Нагаока и Дж. Стони, а за ними — Перрен.

Нехватка опытных данных стимулирует, к сожалению, не только здоровую фантазию. Открытие электрона поначалу стали использовать в своих целях и те, кто вообще отрицал существование атомов. Вот ведь какая строилась логическая цепочка. Раз материя состоит из «атомов электричества», то есть имеет электромагнитную природу да вдобавок может превращаться в энергию (об этом догадывались и до разработки теории относительности), то не означает ли сие, что никакой материи вообще нет, а есть лишь энергия?

Самым темпераментным проповедником «энергетизма» стал Оствальд. При любом упоминании атомов он задавал вопрос: а видел ли кто-нибудь эти самые атомы, нужна ли такая гипотеза для того, чтобы объяснить любое явление материального мира? Он-де, Оствальд, берется сделать это, оперируя только энергией. Энергия — все есть только энергия, не уставал повторять этот ученый, даже виллу свою назвавший «Энергией».

Увлечение этой идеалистической теорией, порожденной, среди прочих причин, недостатком экспериментальных данных и чересчур педантичным следованием старинному девизу Ньютона «гипотез не измышляю», приняло, особенно у энгионов, форму чуть ли не религиозного культа. Отрицалось уже не только существо-

вание атомов, но и существование материального мира вообще.

Оствальд, которого Ленин назвал «очень крупным химиком и очень путаным философом», в первые годы XX века утверждал в своих лекциях, что и природа умственной деятельности стала ему теперь понятной: раз это такой же энергетический процесс, как все на свете, то вполне можно допустить, что мир вне нашего сознания попросту не существует.

В 1908 году был написан «Материализм и эмпириокритицизм», увидевший свет в 1909 году. В этой книге, направленной против проникновения идеалистических теорий в ряды революционеров, Ленин показал, какой вред может нанести естествоиспытатель, в принципиальных проблемах философии не искушенный, и своим авторитетом, сам того не желая, подкрепляющий позиции врагов точного знания.

«Энергетика Оствальда — хороший пример того, как быстро становится модной «новая» терминология и как быстро оказывается, что несколько измененный способ выражения ничуть не устраняет основных философских вопросов и основных философских направлений. В терминах «энергетики» так же можно выразить материализм и идеализм (более или менее последовательно, конечно), как и в терминах «опыта» и т. п. Энергетическая физика есть источник новых идеалистических попыток мыслить движение без материи — по случаю разложения считавшихся дотоле неразложимыми частиц и открытия дотоле невиданных форм материального движения».

Надо сказать, что далеко не все ученые в этот критический момент развития атомизма поддались скепсису. Убеденным противником идеализма выступил крупнейший теоретик, создатель статистической физики Людвиг Больцман. Нет, он не отрицал прямо существование бога (в Австро-Венгерской империи это было бы не менее рискованно, чем в Российской), однако с фактами и формулами в руках доказывал, что основные законы физики, если «упразднить» атомы, теряют смысл. Вот что писал Ленин: «Против оствальдовской критики Л. Больцман полемизировал неоднократно с точки зрения физика, доказывая, что формулы кинетической энергии (половина массы, помноженная на квадрат скорости) Оствальд ни опровергнуть, ни устранить не может и

что он вертится в порочном кругу, выводя сначала энергию из массы (принимая формулу кинетической энергии), а потом определяя массу как энергию».

Жизнь Больцмана завершилась трагически. Его идеи, сильно опережавшие время, признавались далеко не всеми коллегами. А выступления против физического идеализма вызвали подлинную травлю со стороны поклонников этого модного течения. Его классические работы недооценивались — и это было одной из причин того, что в 1906 году Больцман покончил жизнь самоубийством.

Истина, разумеется, восторжествовала, и притом очень скоро. Ведь физики и химики занимались не только спорами, но и экспериментами. В 1905 году Перрен с помощью изумительно тонких, крайне трудоемких опытов по изучению броуновского движения доказал, что движение оседающих в жидкости мельчайших частиц вызывается, с одной стороны, силой земного притяжения. Силой же, в данном случае ей противодействующей, оказывается не что иное, как удары молекул. На основе этих опытов Перрен определил с достаточно высокой точностью и количество молекул в моле вещества — число Авогадро.

«Для того, чтобы дать представление, какого терпения и настойчивости, а также умения преодолевать экспериментальные трудности требуют измерения, произведенные Перреном, укажем, что он, во-первых, сумел приготовить эмульсии, зерна коих были все одинакового веса, во-вторых, измерить их диаметр в долях микрона, в-третьих, пересчитать их на разных уровнях, отстоящих друг от друга на 5, 10 и т. п. микронов. Например, в одном опыте ряд наблюдений Перрена относился к гумиговым зернам радиуса 0,212 μ . Подсчеты делались в сосуде высотой 100 μ , или 0,1 миллиметра, в четырех горизонтальных и равно отстоящих друг от друга плоскостях, пересекающих сосуд на расстояниях 5, 35, 65 и 95 μ от дна последнего. Подсчет производился над 13 000 частиц (!)».

Цитата — из книги Каблукова «Очерк развития наших сведений о строении материи». Вот что говорится в этой интереснейшей книге о недолговечной судьбе «энергетизма». В 1909 году Оствальд «должен был признать, что исследования последнего времени дали весьма убедительные доказательства в пользу существования

атома». Что он и признал громогласно в том самом году в книге «Насущная потребность».

В те же времена Аррениус, ставший председателем комитета по Нобелевским премиям, обратился, как это принято, к авторитетным химикам с просьбой назвать ученых, наиболее достойных награды. Каблуков, а одновременно с ним и другие исследователи назвали имя Оствальда. И раскаявшийся упрямец был отмечен высшей наградой мирового сообщества ученых.

Среди доказательств, убедивших Оствальда, Каблуков в своей книге называет упомянутые выше опыты Перрена, а также эксперимент Резерфорда, однозначно доказавшего, что альфа-частицы, выделяющиеся при радиоактивном распаде радия, представляющей собой ионы гелия (Резерфорд ухитрился измерить спектр ничтожных следов газа, накопившихся в его приборе за несколько дней, и увидеть в нем типичные линии гелия).

Дальнейшее развитие науки подтвердило справедливость того, что писал Ленин в «Материализме и эмпириокритицизме»: «Если мир есть движущаяся материя,— ее можно и должно изучать в бесконечно сложных и детальных проявлениях и разветвлениях этого движения, движения этой материи, но вне ее, вне «физического» внешнего мира, знакомого всем и каждому, ничего быть не может».

Убедившись в том, что атом нельзя считать неделимым, ученые немедленно начали биться над вопросом, как же он устроен. Из одних электронов он состоять не может: они же заряжены, а атом электрически нейтрален. На верный путь снова навели опыты с «разрядными трубками». Еще в 1886 году было обнаружено, что если в катод пробуровать отверстия, каналы, то через них в сторону, противоположную аноду, пробивается какое-то свечение. Его поначалу так и назвали — «каналовые лучи». А в 1895 году Перрен одновременно с катодными лучами исследовал и эти. Установил, что частицы, вылетающие из каналов, отклоняются в электрическом поле в сторону катода и, следовательно, заряжены положительно. Три года спустя Вин выяснил, что отношение массы к заряду у этих частиц в тысячи раз больше, чем у отрицательных (электронов). Если же принять, что заряды их по абсолютной величине одинаковы, получается, будто положительные в тысячи раз тяжелее.

Это и были ионы, те самые, о которых так темпера-

ментно спорили сторонники и противники электролитической диссоциации. В последующих опытах Вин установил, что отношение их массы к заряду зависит от природы газа, который в малом количестве, но все же присутствует в трубке. И чем легче газ, тем меньше отношение. Частицу, возникающую при работе в атмосфере водорода, тут же отождествили с гипотетическим «атомом положительного электричества», которому было уже заранее присвоено название «протон».

Оставалось лишь догадаться, что атомы содержат, кроме электронов, еще и протоны,— возродить старинную гениальную догадку Проута насчет того, что все атомы содержат в себе атомы простейшего из элементов. Оставалось еще сообразить, как группируются в атоме положительные и отрицательные частицы...

Об этом легко говорить сейчас, когда XX век близится к концу. А тогда предстояло не просто собрать атом из деталей, как швейную машинку, а разработать совершенный новый язык, новую механику, новый, если хотите, взгляд на мир. Ведь ученые подошли вплотную к изучению объектов, принципиально не поддающихся прямому, чувственному восприятию и потому не подвластных универсальному, безотказному до тех пор методу аналогий: очень скоро стало ясно, что и электрон, и атом нельзя адекватно представить, сравнивая их с чем бы то ни было из до тех пор известных предметов.

В задачу этой книги не входит подробное описание того, как наука справилась с новой проблемой — блестяще и быстро: история ее побед того времени достаточно подробно описана во многих изданиях*. Скажу лишь, что момент эволюции атомной теории, зафиксированный в книге Каблукова «Очерк развития наших сведений о строении материи», чрезвычайно интересен. Налицо полное осознание сложности атома, довольно точные сведения о его размерах, о наличии колоссального количества атомов даже там, где, казалось бы, материи почти нет (Каблуков, например, сообщает, что число атомов ртути в одном кубическом сантиметре пространства, эвакуированного ртутным вакуумным насосом до величины, по тем временам предельно низкой, все же превышает население Британской империи вместе с колониями).

* См., например, книгу Д. Данина «Вероятностный мир». М., Знание, 1981 (серия ЖЗИ)

Однако строение атома еще не понято. Отсюда и отбор материала. О лучах Рентгена, о радиоактивности и теории относительности Каблуков пишет, и притом довольно подробно, а насчет «каналовых лучей» и протонов — нет.

Оно и немудрено. Книга увидела свет в 1914 году. Писалась, следовательно, чуть раньше, и данные, полученные после 1912 года, в нее попасть не могли. А это было время, когда новости эпохального значения поступали чуть не каждый месяц. Каблуков же вынужденно ограничивается гипотезами Дж. Дж. Томсона и Никольсона — ранними прототипами планетарной теории, разработанной Бором в 1913 году и блестяще подтвержденной экспериментами Г. Мозли к началу 1914 года. Трудно было поспеть за этими бурно развивавшимися событиями химика, работавшему над научно-популярной книгой. Да и, по совести сказать, отражение уровня знаний, на котором находился «передний край» науки всего два года назад, разве это для популярной книжки плохо?

Интересен еще один вопрос: кому эта книга адресована? От множества сочинений разных времен, популярно излагающих достижения наук, «Очерк развития» отличается удивительно подробной, любовно прописанной исторической частью, посвященной взглядам древних, теориям, принятым в средние века, а также возрождению атомизма в XVII—XVIII веках. Это понятно: происходила коренная ломка взглядов на материю, споры, тянувшиеся тысячелетиями, получали окончательное разрешение и заново пересматривались оценки многих достижений науки давних времен. В частности, начинали ученые избавляться от высокомерного взгляда на труды давних своих предшественников (до конца, впрочем, это им не удалось по сей день).

Примечательная особенность каблуковской книги: в отличие от большинства других популяризаторов ее автор вдумчиво, по оригиналам изучал труды старинных мыслителей (пригодилось-таки классическое образование!), редкие рукописи, за которыми иногда приходилось обращаться в библиотеки Парижа и Лондона. Столь подробный исторический обзор, далеко не везде сопровождаемый переводом французских, немецких или латинских цитат, мог быть адресован лишь одной категории читателей: интеллигенции, не имеющей естествен-

нонаучной подготовки (а тогда она среди образованных людей преобладала). Если в наше время любой «гуманитарий», даже не зная этих наук, все же сознает их важность для правильного понимания мира, то тогда это еще приходилось доказывать.

Истинно образованным в начале века мог числиться человек, знающий языки, древнюю историю или римское право. Понимать устройство паровоза или уметь отличить кислоту от щелочи вовсе не считалось обязательным. И книга Каблукова была одним из сочинений, благодаря которым положение постепенно переменялось.

В XIX веке популярные книги предназначались в основном для подростков или людей с недостаточным образованием. А в новейшее время все большее распространение получили книги другого рода. Рассказы о науке, написанные общепонятным, не слишком строгим языком, однако адресованные людям вполне зрелым и образованным, но не специализирующимся в данной области знания. Приходится слышать, что со временем такого рода литература в значительной мере заменит нынешнюю научную периодику — огромное количество изданий, каждое из которых, как правило, читается лишь узким кругом знатоков. Как знать, может быть, так оно и будет, и наука снова в какой-то мере воссоединится с искусством. Тогда книга Каблукова, которая по сей день читается с громадным интересом, будет переиздана как одна из самых первых — и самых удачных — популяризаций для образованного люда.

Профессор считал, что эта категория сограждан тоже нуждается в просвещении — и разве он не был прав?

РУССКАЯ СОЛЬ I

«Известие о взятии Львова и Галича. Чуть не заплакал». Так записано в дневнике Каблукова по поводу отступления русских войск в Галиции.

Империалистическая война вспыхнула для него, как и других далеких от политики интеллигентов, неожиданно. В июне 1914 года профессор отправился в очередную заграничную поездку. Осматривал в Лейпциге ярмарку, бумажную фабрику. Здесь же встретился с Аррениусом (старые друзья не подозревали, что это последнее их свидание); затем побывал в Берлине, где

посетил лабораторию Нернста, потом — Гронинген, Амстердам, Лондон, Париж... И только в Париже 13 июля прослышал о тревожных событиях, грозящих войной. Отправился в Ахен навещать жившую там родственницу. Здесь-то и застало его 1 августа, день вступления в мировую бойню России.

Домой Каблуков добирался окольным путем, с немалыми трудностями. Москва за это лето резко пережилась. И прежде суетливая, хлебосольная, безалаберная, теперь она была наполнена суровыми людьми в мундирах, шпиками, крикунами, требовавшими искоренить «немецкое засилье»*.

Когда грянула война, прозвучал призыв Ленина: «Нельзя великороссам «защищать отечество» иначе, чем желая поражения во всякой войне царизму».

«Это схватка между торговцами, это не наша война», писал в своих корреспонденциях с Западного фронта американский репортер Джон Рид, будущий летописец Октябрьской революции.

«Спрашивается, на почве капитализма какое могло быть иное средство, кроме войны, для устранения несоответствия между развитием производительных сил и накоплением капитала, с одной стороны, — разделом колоний и «сфер влияния» для финансового капитала, с другой?» — писал Ленин, подводя итоги анализу истоков империалистической войны в книге «Империализм, как высшая стадия капитализма».

Революционные призывы к миру, требовавшие от людей истинно гражданского мужества, были осмыслены далеко не всеми. К тому же перед русскими химиками превратности войны поставили особые, действительно неотложные задачи.

31 мая 1915 года части 9-й немецкой армии Макензена, в течение полугода безуспешно топтавшейся перед прочной обороной на пути к Варшаве, внезапно выпустили на 12-километровом участке фронта, занятом с

* Это привело в конце концов к действиям. Весной 1915 года по Москве прокатилась волна провокационных погромов — разорвали заведения с немецкими фамилиями на вывесках. Были разбиты и разграблены мелочные лавки и магазины. Серьезные же германские фирмы, издавна помещавшие капитал в России, при этом не пострадали. Царское правительство национализировало в основном те из них, что имели отношение к военному производству. Остальные же исправно приносили доход немецким владельцам до самой революции.

русской стороны 14-й сибирской и 55-й пехотной дивизиями, хлор из 12 тысяч баллонов. Это было повторением варварской атаки, произведенной месяцем ранее против французов и англичан под Ипром.

У ничего не подозревавших сибиряков красное желто-зеленое облако, двигавшееся в сторону их окопов, поначалу вызвало лишь удивление и любопытство, однако через несколько минут окопы заполнились умирающими. Несмотря на полную неожиданность, на абсолютную неподготовленность русских к химической обороне, прорвать фронт противнику не удалось: оставшиеся в живых солдаты встретили его плотным огнем. Тем не менее в этой печально известной атаке под Волей Шидловской было отравлено 9 тысяч человек, свыше тысячи из них — смертельно.

Русское командование знало о том, что произошло под Ипром, заказало даже в Москве защитные маски от хлора, но по злой иронии судьбы, а точнее сказать, неворотливой тыловой службы их подвезли лишь к вечеру после боя.

Немцы повторно использовали газ под Волей Шидловской в ночь с 6 на 7 июля; 6 августа применили хлор при штурме крепости Осовец. И снова многие сотни отравленных (под Осовцем, кстати, германцы «угостили» газом и около тысячи своих солдат).

Химическая война стала реальностью, а защита людей в шинелях от вражеских ядов — неотложным делом, от которого не мог бы отказаться и законченный пацифист. В работу над созданием средств химической защиты включились многие исследователи, в их числе и Каблуков. Наиболее удачную конструкцию противогаса, как известно, удалось разработать в 1915 году Н. Д. Зеллинскому, преемнику Марковникова по кафедре органической химии. Были, впрочем, и другие варианты — например, выпускавшийся параллельно противогаз Петроградского горного института.

Широкое производство средств химической защиты удалось развернуть лишь в 1916 году, а поначалу дело ограничивалось марлевыми масками с гипосульфитом натрия, который, будучи смочен водой, нейтрализовал хлор. Солдаты им не очень-то доверяли, и это тоже было причиной немалых потерь: когда началась, например, газовая атака под Осовцем, оказалось, что маски хоть и завезены, но многие оставили их в казарме, а то и

вовсе потеряли (впоследствии, особенно на Западном фронте, где к 1918 году химические атаки стали повседневными, где более половины выпускавшихся артиллерией снарядов были заполнены отравой, солдаты при отступлениях, случалось, бросали винтовки, документы, питание — все что угодно, только не противогазы).

Химическая война сопровождалась «войной химией». Не только боевые газы и защита от них требовались фронтовикам — лекарства, автомобильные шины, горюче-смазочные материалы... Да мало ли в нашем веке пужнейших вещей, которых без помощи химии не изготовишь! Воюющие державы состязались, таким образом, не только в дальнбойности пушек, но и в возможностях производства. Как раз с последним в России дело обстояло не блестяще. И это несмотря на то, что перед войной страна находилась на подъеме. Ежегодный прирост промышленной продукции, начиная с 1909 года, держался около 9 процентов; тяжелая промышленность двигалась вперед еще быстрее — 13 процентов. В 1890 году Россия среди промышленных держав считалась 12-й, к началу войны стала 5-й. По сравнению с тем же 1890 годом протяженность железных дорог в стране выросла в 2,5 раза — больше, чем в любом другом государстве. (Значительная часть строительства, впрочем, велась на средства, полученные по иностранным займам.) Население империи за это время возросло на треть и достигло 169 миллионов. Однако лишь около 10 процентов работников было занято в промышленности (а в сельском хозяйстве — 76 процентов), основу сильно возросшего государственного бюджета составляли налоги с потребителей — промышленность приносила только около 8 процентов поступлений, благодаря чему отчасти и стимулировать ее развитие царское правительство не очень-то стремилось. (Другая причина состояла в том, что оно опасалось чрезмерного усиления промышленной буржуазии.) Рынок страны был замкнут: доля России в мировой торговле составляла лишь 3,5 процента. Но именно по этим малым процентам хозяйство страны было в высшей степени уязвимым. Вывозила она в основном хлеб и прочую сельскохозяйственную продукцию, а вот ввозила вещи «деликатные», стратегически необходимые: машины, приборы, химические товары.

С началом войны эта уязвимость сразу дала себя знать, и особенно по последнему пункту. Ведь тради-

ционным поставщиком удобрений, лекарств, красителей была Германия, ставшая теперь врагом. Союзники же, которые и сами отставали от нее по части химии, обеспечить русские потребности не стремились, да, пожалуй, в полной мере и не могли*.

Вот и пришлось по мере возможности, экстренно наверстывать то, что было упущено властью предрежущими в мирное время. По меткому выражению академика С. И. Вавилова, русские физические и химические лаборатории стали чем-то вроде станций «скорой помощи» для отсталого хозяйства державы.

Большинство исследователей вошло в состав срочно организованных военно-промышленных комитетов. При Академии наук был учрежден КЕПС — комитет по изучению естественных производительных сил. Брались ученые и за производственную деятельность: изготовляли лекарства налаживали А. Е. Арбузов и А. Е. Чичибабин; взрывчатых веществ — В. Н. Ипатьев... Даже медицинского хлороформа в стране не хватало — пришлось срочно затеять его производство в Одессе, разумеется, с помощью химиков местного университета.

Каблукову, который вместе с Н. Е. Жуковским и другими профессорами стал членом Московского военно-промышленного комитета, досталось налаживать добычу новых видов продукции на солевых промыслах.

К этому клонила его деятельность с самого начала века — война лишь ускорила ход событий, несколько развязав руки. Еще в 1905 году Иван Алексеевич издал брошюру «Страстфуртские соли». В ней была подробно описана добыча калийных и прочих солей на знаменитых немецких копях, а также рассказано о решающей роли, которую сыграла в освоении месторождения химическая наука. Изложена также суть новейших по тому времени исследований Вант-Гоффа — крупнейший теоретик к началу XX века стал все более интересоваться прикладными вопросами, в частности месторождениями полезных ископаемых. Это увлечение логически продол-

* Перед первой мировой войной Германия была единственной страной, в торговле с которой Россия имела крупное пассивное сальдо: около 200 миллионов золотых рублей в год. Многие из того, что покупалось у немецких фирм, принадлежало к кругу товаров стратегического значения: уголь, машины, хлопок, из которого, как известно, делается бездымный порох. Да что там — даже свинец, без которого ружья не стреляют, и тот шел из Германии.

жало исследования солевых систем, которыми Вант-Гофф занимался в рамках «чистой» науки. В результате приложения к делу последних достижений физической химии ему удалось создать простые, удобные модели, объясняющие происхождение месторождений, и стать одним из основоположников современной геохимии.

Поворот в сторону изучения жизненно важных объектов не был индивидуальным капризом Вант-Гоффа. Все крупнейшие физикохимики в зрелые годы стали браться и за исследования предметов, которые ученым, склонным к снобизму, могли показаться низменными. Так, Аррениус сделал серьезный вклад в космохимию, а Оствальд — в учение о зрении.

«Полигоном», на котором испытывались новые теории Вант-Гоффа, как раз и стали Стратфуртские копи. Великий химик не только объяснил происхождение залежей, но и предложил простые, практические способы разделения двойных солей. Благодаря его трудам сырье в Стратфурте перерабатывалось, если пользоваться современными терминами, комплексно: почти не было полезных компонентов, которые шли бы в отвал или уносились со сточными водами.

Каблуков тоже включился в изучение солевых систем. Большинство его довоенных работ было посвящено бромистому алюминию — комплексам с бромистым калием, бромным оловом, гидролизу, электропроводности растворов... Случаен ли был интерес именно к бромистым солям? Судя по деятельности Каблукова в военные годы, нет. Он и ранее интересовался солеными озерами, что на севере Крыма. В них, а также в расположенном по соседству заливе Сиваш издавна добывалась самосадочная соль, развозившаяся легендарными чумаками по всей Украине. К началу XX века там работали регулярные промыслы, дававшие в год 10 миллионов пудов продукции.

Что такое была работа «на соли» — каторга за 60 копеек в день — можно прочесть в ранних рассказах Горького. Но не только этим были плохи промыслы. Извлекалась на них только поваренная соль, все прочее купцы, не искусенные в химии, выливали вместе с маточными растворами обратно в озера.

Каблуков побывал в тех местах еще в 1911 году. Вместе с племянником А. С. Каблуковым (сыном среднего брата) он собрал образцы рапы (рассола) многих

озер и лиманов. Обратился тогда же и в Томск с письмом, в котором просил прислать рапу из сибирских соленых озер, что и было сделано. Затем в течение трех лет дядя с племянником занимались анализами собранных образцов, поиском режимов, наилучших для выделения калийных солей и брома. Каблуков, изучавший добычу этих веществ на юге Франции, подметил, что в России условия для этого более благоприятны: работать можно не только летом, когда вода испаряется на солнце, но и зимой, с помощью вымораживания — холода в степной части Крыма бывают довольно суровыми.

Каблуков установил: многовековое изъятие из озер только хлористого натрия привело к существенному изменению состава рапы. Она сильно обогатилась калийными и магниевыми солями. Если в море или в нетронутых человеком озерах хлористого натрия вчетверо больше, чем всех остальных солей, вместе взятых, то в некоторых озерах Крыма это соотношение падает до единицы и даже ниже. Пищевую соль они уже дают плохую, горьковатую из-за примеси магниевых солей, но сколь же они удобны для добывания хлористого калия и брома!

Анализы показали: наиболее богаты этими веществами воды Сакского озера, на котором издавна, чуть ли не со времен крымских ханов, действовала грязелечебница. Липкая, жирная грязь помогала и при ревматизме, и при бесплодии — это знали задолго до того, как химики сделали ее анализ.

Начало войны помогло ускорить реализацию каблукских идей: остро не хватало брома, необходимого для медицинских и прочих надобностей, прекратилось поступление калийных удобрений. В 1915 году И. А. и А. С. Каблуковы издали книгу «Крымские соляные озера». Она была высоко оценена специалистами — в частности, академиком Н. С. Курнаковым, который в Петрограде работал в этом же направлении. (Каблуков прислал ему сразу девять экземпляров книги — это известно из сохранившегося благодарственного письма Курнакова.) Оба химика еще не раз посещали Крым, и к концу 1916 года неспдалеке от тех мест, где Красной Армией вскоре предстояло героически штурмовать Перекоп, заработал первый в России бромный промысел; началась также подготовка к добыче хлористого калия. До революции, впрочем, развернуть добычу в полной мере не успели, но при Советской власти труды Каблу-

кова дали наконец полновесные всходы. Не случайно площадь в городе Краснопереконске украшена его памятником.

Нелегкое же это дело — срочно наверстывать упущенное, да еще в военное время. Военно-промышленные комитеты, несмотря на все старания вошедших в их состав ученых и инженеров, справиться с вековой отсталостью, конечно, не сумели. Не последней причиной малых успехов была и закулисная возня, рогатки, которые ставились царской бюрократией на пути многих начинаний, затеянных комитетами: создавшая их промышленная буржуазия забрала в военные годы немалую силу и рвалась к реальной власти, чему царизм всеми силами противился.

К середине 1916 года производство химической продукции в России возросло в 2,5 раза. В начале 1917-го инженер Иван Андреев и его помощники успели даже запустить первый в стране завод синтетической азотной кислоты в Донбассе — сырьем служил аммиак, в изобилии получавшийся тут же рядом в качестве отхода коксового производства. Технология была самая передовая (ее даже выпросили по союзническим каналам для копирования англичане), но проработал завод недолго: доставка сырья и вывоз продукции вначале происходили с перебоями, а потом и вовсе прекратились.

В Казани пытались наладить и производство новых средств химической защиты, но на заводе произошел взрыв, стоивший жизни А. С. Каблукову, и работы затормозились. Зато в Казани освоили производство аспирина, сала, пирамидона — даже эти несложные лекарства до войны в стране не производились.

На все эти старания, пробы и ошибки времени было отпущено немного: в 1916 году промышленное производство стало падать, к весне 1917 снизилось вдвое. Не хватало сырья, транспорт работал все хуже, квалифицированных рабочих позабирали на фронт. Российские промышленники дерзнули даже обратиться к царю с всеподданнейшей просьбой урезонить генералов: армия, мол, совершенно не бережет живую силу, несет чудовищные потери. Между тем если воевать с умом, так можно продержаться, и солдат теряя поменьше, и не забирая под ружье нужнейших мастеровых. На предложение экономить живую силу военное начальство ответило категорическим отказом: даже если бы, мол, по

уровню вооружения русская армия не отставала от противника, сама идея беречь солдатские жизни подорвала бы боевой дух войска. И еще один потайной мотив был в отказе освобождать от фронтовой службы хотя бы часть рабочих: загоняя их в казармы, власти надеялись разобщить их, ослабить революционное движение.

А с боевым духом дела и впрямь обстояли не блестяще. Потери убитыми были действительно огромны — около 600 тысяч человек. Но пленными и дезертирами царская армия теряла куда больше, к 1917 году более чем по два миллиона и тех и других. И надо помнить, что немалую часть пленных составляли люди, сдавшие добровольно, — те, кому надоело проливать кровь за «царя, веру и отечество».

К началу 1917 года на русском фронте тоже пошли в ход химические снаряды, заменившие газобаллонные атаки. На тех участках фронта, где немцы замыслили наступление, нередко появлялась мрачноватая фигура полковника Брухмюллера, знаменитого специалиста по химическим стрельбам. Германские пушки обрабатывали снарядами с ипритом или хлорпикрином позиции русской артиллерии, и пехота, избавленная таким образом на время от картечи, поднималась в атаку. Снова, как и полтора года назад, химическое оружие чаще всего оказывалось лишь средством убийства, но не помогло в решении тактических задач. Атаки все равно задержались, остановленные либо пулеметным огнем, либо тем же хлорпикрином.

Русская армия получала и возможности для контр-наступления, но все чаще солдаты отказывались идти в бой.

Число мобилизованных в армию превысило 16 миллионов. И даже русские людские резервы, казавшиеся неисчерпаемыми, подошли к концу (последнее обстоятельство «во избежание паники» тщательно скрывалось от союзников). В действующей армии, впрочем, весной 1917 года было лишь около 7 миллионов солдат и офицеров — вдвое большая величина, иногда встречающаяся в литературе, взята из данных интендантства, при котором числилось фантастическое множество нахлебников и просто «мертвых душ»: коррупция того времени была все мыслимые рекорды. В январе был устроен досрочный набор в армию младших возрастов — под ружье

брались ребята, которым по закону надлежало призываться лишь в 1919-м.

К осени 1917 года в армии оставалось 5 с небольшим миллионов, и это несмотря на беспрецедентные меры Временного правительства, гнавшего на фронт запасные батальоны в полном составе, не оставляя уже в тылу учебных формирований*. Инфляция приняла чудовищные размеры: за кратковременное свое существование Временное правительство ухитрилось почти утроить количество находившихся в обращении бумажных денег — печально известные «керенки» печатались без всякого реального обеспечения. Уровень потребления в стране понизился почти вдвое, национальный доход — на 20 процентов. Продовольствия в стране было достаточно (все годы, начиная с 1912, урожайные, экспорт с войной прекратился), однако из-за развала транспорта доставка продуктов и топлива в города стала нерегулярной, начался голод.

Даже людям, далеким от политики, становилось ясно, что ура-патриоты, черносотенцы и авантюристы управлять страной не способны.

ЧЕЛОВЕК У СЕБЯ ДОМА

«29—30.X. Начались беспорядки в Москве. Отрезаны. Паровичок не ходит. Слышна стрельба.

I.XI. Переполюх произвели солдаты, дружинники тульские».

Эти краткие записи из дневника Каблукова относятся ко времени октябрьских боев в Москве — боев за Советскую власть. Университет был блокирован юнкерами, пытавшимися удержаться у Никитских ворот. «Паровичок», упоминаемый в записях, — это паровой трамвай,

* Показательная — такая, что и не знаешь, стоит ли о ней говорить, — трагедия произошла в то время. Среди германских офицеров, павших во время последнего затейного Керенским летнего наступления на Румынском фронте, числился пожилой майор Э. Бухнер. Этот человек и в начале войны не подлежал призыву по возрасту, но, будучи отчаянным германским «патриотом», добился, чтобы его, капитана запаса, призвали в действующую армию. Служил ревностно, получил Железный крест и чин майора. В 1916 году его отозвали с фронта, приказали вернуться к научной работе. Но неугомонный Бухнер снова сорвался на фронт. И погиб. А знаменитый был химик, лауреат Нобелевской премии...

на котором Каблуков ездил с Савеловского вокзала домой, в Петровско-Разумовское, которое тогда еще в черту города не входило.

«Солдаты, дружинники тульские» — красные бойцы, выбившие юнкеров с позиций и, естественно, искавшие на территории университета врагов или оружие. Юнкеров в химическом корпусе не нашли, однако на чердаке обнаружили несколько винтовок. Особых последствий это не имело: оружие оказалось старым, давно не стрелявшим. Каблуков усадил иззябших, усталых туляков в лаборатории, угостил чаем, и боевая операция завершилась мирной беседой.

В 1917 году говорили много. Кончилось вековое молчание русского мужика. То, о чем Каблуков когда-то писал как о недостижимой мечте — собрания, сходки, споры, стало повседневной реальностью. Ему тоже пришлось много выступать, и притом перед аудиторией, для профессора малопривычной, — перед солдатами, крестьянами. Вот какие примечательные слова сказал Иван Алексеевич на сходке в Витенсве: «Россия из монархии стала республикой; обыватели исчезли — все стали гражданами... Различие между обывателем и гражданином: обыватель должен слушаться начальства, которое стесняет его свободу. Результат отсутствия самостоятельности выражается в пословице — моя хата с краю, ничего не знаю... За притеснения, за лишение свободы обыватель мог бранить правительство, сваливать на него все беды. Гражданин такой роскоши позволить себе не может — ибо при республиканском строе правительство является зеркалом народа. Ответственность лежит на каждом гражданине».

Первая каблуковская лекция при Советской власти должна была состояться 13 ноября, однако ее отменили: по Моховой улице шла траурная процессия. Но потом лекции читались без перебоев, несмотря на холод, голод, отсутствие транспорта (паровичок и позднее почти не ходил). К саботажу, затейному большинством московских чиновников и преподавателей, заслуженный профессор Каблуков примкнуть отказался.

Москва была населена патриотами, но свой патриотический долг они понимали далеко не одинаково. Расслоение началось задолго до революции. Вот какую характерную записку получил Каблуков еще в 1909 году: «Случайная встреча с Вами на улице побудила меня

обратиться к Вам с нижеследующими строками. Из разговора с Вами я убедился, что Вам неизвестно, что представляю из себя я в настоящее время. А потому, во избежание недоразумений в будущем, надо объясниться. Как химик Любавин, я такое же ничтожество, как Вы, но как русский человек, я имею известные права и обязанности. Я обязан этим не только перед 100 миллионами ныне живущих русских людей, но и перед бесчисленными русскими, умершими или еще не родившимися. В особенности же обязан перед людьми, живот свой положившими на поле брани за русскую землю. Из этой обязанности вытекают и права. Таково, например, право относиться неодобрительно к тем русским, которые изменили своему народу, которые, сознательно или по невежеству и глупости, предают русскую землю иностранцам и губят отечество политиканством и интригами...»

Автор записки профессор Любавин, занимавший кафедру технической химии, знал Каблукова давным-давно (помните, он еще в 1888 году пытался помочь ему устроиться в Харькове). Очевидно, они долго не общались, а при встрече на улице Каблуков с обычной своей доверчивостью поделился со старым знакомым какими-то своими мнениями. Между тем Любавин стал крайним шовинистом: доходило до того, что он даже отказывался читать диссертации, написанные «иногородцами». И вот результат встречи — записка, пестрящая словами «русский», «русская» и сводящаяся к отказу поддерживать далее знакомство с «левым» коллегой.

Такие настроения не были среди московской профессуры редкостью. Даже умеренная, верноподданная Государственная дума казалась многим ученым мужам сборищем бунтовщиков, подкупленных иностранцами. Что и говорить, черносотенцы водились не только среди малограмотных лавочников. И конечно, Каблуков, насколько не скрывавший ни своих взглядов, ни связей с крамольниками, такой публике казался опасным смутьяном.

И вот, начиная с этого тяжелого 1909 года, тяжелого еще и потому, что тогда умерла его мать Екатерина Степановна, Иван Алексеевич стал получать ругательные письма и «предупреждения» регулярно. Да не только письма писались. В жандармском управлении на Каблукова было заведено дело. Содержались в нем «исходные данные» — характеристика, сведения о связях и

знакомствах: «...принадлежит к лицам либерального направления, пользуется широкой популярностью среди студентов, всегда идет навстречу всем, иногда даже незаконным начинаниям студентов». Но в любой момент такая папка могла пополниться протоколом обыска, записью об аресте, судебным приговором... Подобные папки заводились тогда на многих заметных людей, известных своими левыми настроениями, и редко оставались пустыми.

После 1905 года расслоение шло чрезвычайно быстро и бурно — противниками оказывались люди, связанные родством, дружбой, общей судьбой. В стан революционеров, или, наоборот, консерваторов попадали порой люди самого неожиданного происхождения.

Ректор Петербургского политехнического института князь Андрей Григорьевич Гагарин, питомец славившейся своим демократизмом Артиллерийской академии, известный инженер-материаловед. 12 января 1905 года возглавил траурную процессию студентов и профессоров, провожавших гроб с телом убитого в кровавое воскресенье студента Н. В. Савинкина. После этого, несмотря на нажим со стороны генерал-губернатора Трепова, возобновить занятия отказался — требовал гарантий неприкосновенности преподавателей и учащихся (а среди последних было немало революционеров), и институт долго бастовал. Два года спустя полиция, получив сведения о работающей в институте центральной инструкторской школе большевиков, провела боевую операцию». Глубокой ночью две тысячи молодцов-городовых, жандармов и казаков, подкрепленных артиллерией, окружили здания общежитий и устроили повальный обыск. После этой истории ректор вместе с группой профессоров попал под следствие, тянувшееся два года, а со своего поста был уволен. В 1920 году, когда пожилой, смертельно больной князь Гагарин перебрался из Петрограда в деревню, местным властям было передано распоряжение Ленина обеспечить ему условия для работы над рукописями, «давать ему керосину необходимое количество для его занятий, которые я считаю для России полезными».

Золотопромышленник Альфонс Леонович Шанявский, отставной генерал, разбогатевший на амурских приисках. При жизни большую часть доходов жертвовал на нужды просвещения, а умирая в 1905 году, завещал

свой дом и капитал для организации в Москве народного университета. Законопроект об открытии университета Шанявского удалось провести через Государственную думу лишь через три года, и притом с великим трудом. Устав был принят по тем временам предельно демократический: принимались все желающие, достигшие 16 лет, независимо от пола и вероисповедания, гимназический аттестат не обязателен. Для тех, у кого нет среднего образования, действовали при университете особые курсы. В 1908 году в нем было 400 студентов, в 1912-м — около 3700. Преподаватели — крупнейшие ученые, среди них и те, кто из-за своих убеждений лишился возможности работать в государственных заведениях: П. Н. Лебедев (известный физик, открывший давление света), химик-органик А. Н. Реформатский. Преподавал в университете Шанявского и Каблуков. В 1918 году университет в связи с реформой образования был закрыт. В здании организован Коммунистический университет им. Свердлова, а затем — Высшая партийная школа.

Сергей Петрович Муромцев, первый ректор университета Шанявского. Видный юрист, бывший профессор Московского университета, в 1884 году уволенный за политическую неблагонадежность. В 1905 году был даже лишен дворянского звания. Несмотря на эти преследования, был одним из самых популярных и почитаемых в Москве людей. Революционером не был, но принадлежал к числу людей, считавшихся как бы совестью нации (странное дело, все реже в число таких людей попадали те, кто занимал в империи официальные должности). Когда в 1910 году Муромцев умер, город погрузился в траур. Прекратились занятия в учебных заведениях, закрылись лавки. Среди провожавших гроб с телом покойного был и Каблуков, посвятивший старому сотоварищу, как своему, так и братнему, связанному совместными трудами и в народном университете, и в прогрессивном издательстве «Гранат», прочувствованный некролог.

Христофор Семенович Леденцов, инженер. Умирая в 1904 году, завещал немалое свое достояние — 200 тысяч рублей — на организацию «Общества содействия успехам опытных наук и их практических приложений». Юридические проблемы, возникшие в связи с таким невиданным в российской истории завещанием, пришлось

утрясать около пяти лет. Когда общество было наконец организовано, в состав его совета вошел Каблуков. Леденцовское общество немало помогло отечественной науке — субсидии от него получали Н. Е. Жуковский и И. П. Павлов. Общество занималось также популяризацией знаний, исследованиями в области охраны труда. В 1918 году на его базе было организовано бюро патентных экспертиз.

Много еще можно было бы рассказывать о честных людях, бескорыстно работавших на благо прогресса; здесь выбрано лишь несколько имен, имевших прямое отношение к судьбе нашего героя. Но были и другие. Например, братья Маклаковы, те самые гимназисты, которых Каблуков в бытность студентом, а потом «человеком без места» натаскивал по части наук, мечтая жениться на их сестре. Тогда он, возможно, и звал-то их без отчества. А в 1912 году Коля — Николай Алексеевич Маклаков, черниговский губернатор, прославившийся своей жестокостью, был назначен министром внутренних дел. «Домашний шут», весьма приближенный к императорской семье, и крайний реакционер — вот кто вырос из мальчика Коли. Осенью 1916 года Маклаков, с поста министра уже отставленный и переведенный в Государственный совет, предлагал царю объявить военную диктатуру и установить режим террора. Прославился также устроенным по его приказу в 1913 году диким избиением мирной демонстрации петербуржцев, протестовавших против завоевательных планов царизма. (Дело было в период празднования 300-летия дома Романовых, которое сопровождалось шовинистической истерией и призывами «освободить Константинополь».) В 1914 году Каблуков, посетив заседание Государственной думы, записал: «Слушал речь П. Маклакова. Впечатление тяжелое». После Февральской революции Николай Маклаков был арестован, а позднее по приговору ВЧК расстрелян.

Другой Маклаков — Василий Алексеевич. Известный адвокат, думский деятель. В 1917 году ратовал за «войну до победного конца», был назначен послом во Францию, где потом и остался белоэмигрантом.

Что и говорить, непредсказуемо распоряжалась судьбами людей история. Потомственный аристократ оказывался помощником революционеров, а выходцы из семьи либеральных интеллигентов — яркими реакционерами.

Такие-то выходцы, вероятно, и слали Каблукову ругательные письма. А в январе 1918 года он получил по почте первый «приговор». Бумажку эту он никому не показывал, но смысл ее, по воспоминаниям дочери, сводился к следующему: напрасно вы, профессор, сотрудничаете с большевиками; придут наши — висеть вам на столбе. «Приговор» не произвел на Каблукова никакого впечатления так же, как и другие анонимки, получавшиеся им и до того, и позже. Тогда же, в январе 1918 года, он не без иронии записал в дневнике о встрече с «доцентом П.», который сделал вид, что Каблукова не замечает — видимо, «чувствует силу в виду толков о близком возврате монархии».

Иван Алексеевич не обращал внимания на угрозы и продолжал работать. В голодную морозную зиму 1920 года у него уже не было сил ходить пешком на лекции в университет и возвращаться домой в тот же день — конец до Сельскохозяйственного института немалый, а ему уже было за шестьдесят лет. Поэтому после лекции профессор оставался ночевать в кабинете Сабанеева (студенты звали этот кабинет «сабанетом»), а уж в Петровско-Разумовское отправлялся наутро. Но лекций не пропускал.

Когда встал вопрос об искоренении саботажа, о восстановлении работы химического факультета в полном объеме, Каблуков вошел в состав комиссии, разбиравшей дела профессоров и преподавателей. Советская власть доверяла ему полностью. С 1920 года он включился в научную и общественную работу в полную силу — стал преподавать еще в одном учебном заведении, Ветеринарном институте (ныне Академия). Развернул исследования во вновь организованном Научно-химическом институте. Поэтому отпала надобность искать приработок (в 1918 году он было записался на биржу труда монтером).

Вот список работ, которые велись Каблуковым в организованном при университете Научно-химическом институте в начале 1921 года: изучение условий равновесия растворов воды, эфира и фосфорно-вольфрамовой кислоты, измерение их электропроводности; получение вольфрамовой бронзы путем восстановления солей этой кислоты; поиски электрохимических способов разделения солей редкоземельных элементов.

Так, в тяжелейших условиях старый профессор начи-

нал работать для будущего. Особого внимания заслуживает последнее из перечисленных исследований, выполнявшееся совместно с И. Н. Заозерским. Продолжая эту работу, Заозерский сумел выделить в индивидуальном виде соли чистых редкоземельных элементов — решить химическую задачу высочайшей трудности. За это он был позднее удостоен Государственной премии.

В те же годы Каблуков исследовал и проблемы, для того голодного времени более насущные. Продолжал изучать мед, разрабатывал рекомендации по производству искусственного меда для нужд Красной Армии.

Но не только исследованиями да лекциями заполнялись дни ученых в гражданскую войну. Нелегкий быт той эпохи отнимал немало времени и сил. Свидетельства этого сохранились в каблуковских дневниках. Февраль 1918 года. В совете Сельскохозяйственного института поднимают вопрос о том, как бы достать пайки покрупнее не только для студентов (им тогда действительно приходилось туго), но и для профессоров, которые все-таки не голодали. Профессор Каблуков — против: надо иметь совесть. Октябрь того же года. У Каблукова родился внук (жизнь продолжится!), Марию Ивановну удалось своевременно отправить в Мытищи, где работала тетюшка Людмила Алексеевна и была хорошая земская больница. Иван Алексеевич поехал посмотреть нового члена семьи, а едва вернулся — узнал, что привезли муку. Пошел на станцию Лихоборы, она от Петровско-Разумовского не очень далеко. Получил 6 пудов ржаной и пуд 5 фунтов пшеничной. «Пришлось волноваться до 3 часов. Погода хорошая, поэтому, хотя и устал, но не без удовольствия. Приятные наблюдения за действиями молодых людей, участвовавших в организации».

А вот другие записи, относящиеся к витневскому хозяйству. Владельцем, так сказать, помещиком, там числился старший брат Николай Алексеевич, которого мужики хоть и уважали, но все же, по воспоминаниям Марии Ивановны, воспринимали как «барина». Иван же Алексеевич арендовал у брата десяток десятин и считался человеком более доступным, свойским.

Последнее обстоятельство помогло. После революции у них, как и у прочих землевладельцев, уголья было отобрали без остатка. Но Иван Алексеевич приехал на сходку, поговорил с народом, сказал, что не стоит

оставлять без покоса семью, у которой лошадь и две коровы — погибнет ведь животное! И лидеры сходки (а среди них были и партийцы, и будущие местные руководители) нашли его слова справедливыми. Каблуковым был оставлен и дом, и небольшой садик (он слылся в округе своей ухоженностью, а также тем, что у его хозяев всегда можно было разжиться прививкой хорошего сорта яблок), и десятина покоса в лесу. Остался и знаменитый каблуковский колодец с лучшей на всю деревню «сладкой» водой, за которой любители не ленились ходить и из дальних концов села. Все это хозяйство сохранялось за семьей до самой коллективизации, когда Каблуковы вступили в колхоз.

В 20-х годах Иван Алексеевич хлопотал, чтобы в Витеневе соорудили небольшую электростанцию (на ее энергии стала работать местная мельница), чтобы помочь селу зерном и машинами, а самое необходимое купил за свой счет. Помог и с механизацией работ на расположенной неподалеку, в Жостове, кустарной фабрике, где работали многие жители Витенева. Знаменитые жостовские подносы, по традиции расписанные яркими цветами, радуют глаз тысяч людей и сегодня.

«Я наблюдал, с каким скромным героизмом, с каким стоическим мужеством творцы русской науки переживали мучительный голод и холод, видел, как они работали, и видел, как умирали,— писал о 20-х годах М. Горький.— Мои впечатления за это время сложились в чувство глубокого и почтительного восторга перед вами, герои бесстрашной исследующей мысли».

Осенью 1920 года тяжело заболел Тимирязев. 77-летний ученый, начинавший когда-то с химии и физики, а в итоге ставший крупнейшим знатоком физиологии растений, гордостью Сельскохозяйственного института, да и всей отечественной науки, с восторгом приветствовал новую власть. Он успел еще при жизни издать книгу «Наука и демократия». Были в ней такие примечательные слова: «Рабочий станет действительно разумной, творческой силой, когда его пониманию станут доступны главнейшие завоевания науки, а наука получит прочную, верную опору, когда ее судьба будет в руках самих просвещенных народов...»

Они с Каблуковым были близки и по мировосприятию, и по судьбе, оба работали и в Сельскохозяйственном институте, и в университете, были давними друзья-

ми. Навестив заболевшего товарища, Каблуков записал: «Заходил к К. А. Тимирязеву. Он захворал воспалением легких. Температура 39». И чуть позже: «Известие о кончине. Пошел на вынос тела Тимирязева». В скупых словах — боль утраты (а таких утрат было немало: тяжелый быт, голод собирали свою дань исправно). В память ученого-патриота Сельскохозяйственный институт был вскоре переименован в Тимирязевскую сельскохозяйственную академию.

В те годы Каблукову, как и многим русским ученым, не раз предлагали перебраться за границу. Мотивы таких приглашений бывали разными. Одни — друзья, коллеги — порой от чистого сердца стремились облегчить участь ученых, избавить их от бытовых тягот. Другие делали предложения с корыстным расчетом — использовать талант и знания русских специалистов в своих интересах.

Каблуков все предложения такого рода неизменно отклонял. Куда ему было уезжать? Он был у себя дома. Пусть он не понимал еще до конца политику новой власти, но видел: она делает все, чтобы возратить стране величие. А понять Каблуков стремился искренне, в конце концов ему это удалось. И не случайно: ведь это был автор «теоремы доверия»! Доверие же людей друг к другу — единственный способ сохранить человеческий род и его культуру.

Вот еще один отрывок из воспоминаний Марии Ивановны. «В июне 1923 года Надежда Константиновна Крупская делала доклад в Химической аудитории Тимирязевской академии. Часов около 12 И. А. пришел из лаборатории и спросил: «Маруся, у тебя есть чай?» Как раз в то время я готовила обед, топила печь, закипал чайник. Я сказала, что чай сейчас можно будет заварить. Тогда он сказал: «Знаешь, я хочу пригласить Надежду Константиновну Крупскую, а то она целый час говорила, через 30 минут опять будет говорить около часа, а для нее в химичке ничего не приготовили». Минут через 10 он пришел с Надеждой Константиновной, она была у нас минут 20, пила чай, спрашивала, как мы живем. Мы чувствовали себя с ней, как с хорошей старой знакомой».

О чем они говорили? Может быть, о проблемах мирового значения, а может, и о бытовых мелочах. Пожалуй, не так уж и важно — о чем, но за каблуков-

ским часом с медком доверие устанавливалось быстро. А есть ли лучший путь к пониманию?

Завязавшиеся дружеские отношения не прервались. Известно, что и в 30-е годы Каблуков навещал Надежду Константиновну, однажды — вместе с внуком.

В литературных произведениях, посвященных формированию новой, советской интеллигенции, в свое время сложилась традиция, ставшая своеобразным штампом: герой мучается, ломает себя, изводит окружающих и лишь потом перековывается, становится правильным и положительным. Всегда ли требовалась такая ломка? Да происходила ли она вообще у людей, живших у себя дома, испокон века сочувствовавших народу и целью своей жизни считавших работу на благо Отечества? А ведь таких среди русской научно-технической интеллигенции было очень много.

РУССКАЯ СОЛЬ II

Не оттремели еще залпы гражданской войны, а уже двинулись в разные углы страны кто на чем — на лошадях, на оленях, в разбитых телушках — энтузиасты, озабоченные поиском необходимых молодой республике полезных ископаемых. Находили на удивление скоро и обильно. Иногда просто делались открытия, что были они подготовлены трудами дореволюционных предшественников.

Недавно еще считалось, что каменных солей, богатых калием, нигде на свете, кроме Стратсфурта, нет, а в 20-е годы были выявлены соликамские залежи, благодаря которым Советский Союз сразу вышел на первое место в мире по запасам калийных солей.

История тут была такая. Соликамские соляные варницы, дававшие лучшую в России соль, так называемую пермянку, действовали с XVI века. Но только в XX веке были сделаны обстоятельные анализы рассолов, из которых вываривалась «пермянка».

В 1906 году Курнаков обнаружил, что в них очень много хлористого калия. Будучи более растворим, чем поваренная соль, он остается в маточном растворе, который уже четыреста лет выливают. Курнаков подсчитал, что при годовой добыче соли 20 миллионов пудов

в год выбрасывается от 2 до 4 миллионов пудов ценнейших калийных удобрений.

Откуда же берутся эти соли? Геологи полагали, что соленые источники, из вод которых привычно вываривали «пермянку», образуются в результате вымывания мощных подземных залежей. Искать их царское горное ведомство не очень-то спешило. Лишь в 1911 году геолог Н. И. Глушков на свой страх и риск, на свои средства произвел поисковое бурение и извлек на поверхность колонки, весьма богатые калием. Продолжить бы эти изыскания да наладить добычу. Ведь условия были для этого на Урале благодатные: опытных рабочих не занимать, возможный потребитель — и тот рядом. В Березниках уже было налажено содовое производство, что бы стоило там же и удобрения готовить? Мало того, и с топливом в Соликамске хорошо: кизеловский уголь под боком. Так нет, никто на глушковские находки внимания не обратил. А у самого энтузиаста кончились средства да и здоровье подкачало.

В 1916 году о соликамском калии было вспомнили. Горный департамент послал даже туда специалиста, который снова подтвердил: калий есть. Для этого не пришлось даже бурение затевать — богатые образцы каменной соли, как выяснилось, давным-давно лежали, никем не проанализированные, в местном музее.

И только в 1918—1919 годах началось регулярное изучение запасов солей, показавшее, что калий здесь всюду. В 1920 году при химическом отделе ВСНХ создали особую комиссию по делам калия, а шесть лет спустя организовали Калийный трест. В 1927 уже заложили первую шахту. Потом шахт было множество: оказалось, что соляной пласт простирается к югу почти на тысячу километров.

Следующая история. В 1920 году Петроградский исполком отправил на север комиссию для обследования ситуации вдоль железной дороги на Мурманск, построенной пятью годами ранее, а за время гражданской войны полуразрушенной.

О, этот многострадальный Мурманск... Еще в самом начале века дельные люди склоняли царское правительство к ускоренному освоению Кольского побережья, к строительству порта в незамерзающей бухте, к прокладке железной дороги... Николай II послушался не этих советчиков, а своего дядюшку, который настаивал

на срочном укреплении позиций в Маньчжурии. Чем это кончилось, известно: позорным поражением в русско-японской войне. А дорогу на Мурман пришлось строить экстренно, во время следующей войны.

И вот теперь по этой дороге двигалась разбитая теплушка, в которой вместе с президентом Академии наук А. П. Карпинским и другими учеными ехал известный геолог А. Е. Ферсман. Во время затянувшейся стоянки на станции Имандра он пошел осмотреть окрестность и прямо тут же обнаружил выходы нефелина и других фосфорсодержащих минералов.

Находка (по некоторым сведениям они имели место и до Ферсмана) укрепила ученого в мысли о перспективности края. И уже два года спустя почти без всякого снаряжения, полуголодные и оборванные геологи, составившие небольшую партию, возглавляемую обросшим до самых глаз бородой Ферсманом, начали открывать одно за другим богатейшие месторождения апатита. К 1925 году было обследовано плато Расвумчорр — его коренные залежи разрабатываются по сей день. Три года спустя был открыт знаменитый склон горы Кукисвумчорр, более чем на километр сложенный из сплошного апатита.

К 1929 году в Хибинях работало 11 геологических партий. В следующем году началось строительство города Хибиногорска (с 1935 года — Кировск). Оно было завершено за три года, а тем временем неутомимый Ферсман нашел в тех краях, в Монче-Тундре, никелевую руду, пришлось строить еще один город, Мончегорск.

«Веками пустыня лежала нетронутая. Веками она копила богатства. Теперь мы их отнимаем. Мы находим способы превращать самые страшные свойства пустыни в источники жизни» — эти замечательные слова говорит инженер Давыдов, герой повести К. Паустовского «Кара-Бугаз». Повесть, которую можно назвать поэмой о минеральных ресурсах, рассказывает об еще одной славной истории времен первых пятилеток — об освоении богатств залива, слывшего земным филиалом ада. Упоминаются в повести и опыты, которые Академия наук ставила в Дагестане с целью подобрать наилучшие условия для извлечения мирабилита — глауберовой соли, ценнейшего сульфатного сырья, необходимого и для химической, и для стекольной промышленности.

Такие опыты и впрямь ставились, а руководил ими академик Курнаков, все тот же неутомимый Курнаков, который одновременно и продолжал изучать крымские соленые озера, и другие соленые озера — те, что в низовьях Волги, — и направлять работы по ускоренному освоению соликамских богатств. (Примечательно, что одно из озер Поволжья — Индер почти за век до Курнакова изучал в составе экспедиции Казанского университета студент Александр Бутлеров, оставивший об этих местах интереснейшие записки.)

Новые месторождения, разумеется, давались в руки не даром. Не только от изыскателей требовалась ударная работа, но и от химиков. Ведь каждая разновидность полезных ископаемых требует своего индивидуального подхода. Очень часто для переработки сырья, добываемого на новом месте, совершенно непригодна технология, успешно работающая на таком же сырье из других залежей. Природа и тут показывает свое бесконечное многообразие, не дает людям почить на лаврах.

Апатиты Кольского полуострова, содержат немалую примесь нефелина — требовался метод переработки, который позволил бы эти минералы друг от друга отделять. Иначе на добывание фосфорной кислоты и ее солей пришлось бы тратить такую прорву кислоты серной, что даже все богатство месторождений этих затрат бы не окупило. Начался новый — технологический — этап борьбы за хибинские апатиты. К делу подключились многие московские и ленинградские институты, среди них и Тимирязевская академия, и НИУ (Научный институт удобрений, впоследствии переименован в НИУИФ — Научный институт удобрений и инсектофунгицидов). А среди химиков, работавших там, естественно, и профессор Каблуков. В 20-е годы он вместе с учениками опубликовал серию работ, посвященных разработке физико-химических и технологических проблем, связанных с новыми месторождениями. Речь в статьях шла о возможности получения хлористого водорода и соляной кислоты из хлористого магния (бишофита), об упругости водяного пара над растворами фосфорной кислоты, о возможности выделения редкоземельных элементов из апатита и прочих хибинских минералов, о получении калийной селитры из соликамского силвинита и других проблемах, актуальных для того момента. Перечислить эти прикладные, технологические

исследования, как видите, можно в одном предложении, но труда и терпения они требуют еще больше, чем академические, направленные на поиск новых законов или неизвестных соединений. Скучными и однообразными кажутся порой молодым исследователям эти бесчисленные опыты по поиску оптимальных условий процесса, отработке методов очистки вещества и прочие изыскания, стоящие на грани между наукой и инженерией. Однако без таких изысканий знания остаются бесплодными, «бумажными» — открытия ученых не могут стать полезными для всех нас.

Каблуков, впрочем, и в эти годы не ограничивался опытами да статьями. В 1933 году он посетил Соликамск, год спустя — Хибиногорск. На восьмом десятке лет он не утратил ни интереса к отечественным ресурсам, ни любознательности, ни привычки все узнавать из первых рук, а еще лучше увидеть своими глазами. Впрочем, не экскурсантом посещал он новые месторождения. Советы многоопытного физикохимика немало помогли молодым энтузиастам, возглавлявшим новое для нашей страны дело. Каблуков считал своим долгом не только давать устные советы, но и публиковать обзорные статьи, адресованные широкому кругу специалистов. Так, в 1927 году он написал обширную, занимавшую 80 журнальных страниц статью «Исследования Вант-Гоффа и его сотрудников над условиями образования страстфуртских соляных залежей». Казалось бы, зачем так подробно рассказывать о давних уже исследованиях? А затем, что в разгаре было освоение соликамских залежей, а условия их зарождения во многом напоминали те, в которых возникли залежи в Германии. Так что эта статья носила вовсе не исторический, не мемуарный характер.

1933 год. Каблуков публикует книгу «Правило фаз в применении к насыщенным растворам солей». И снова не в том состояла затея, чтобы помянуть добрым словом старину да славного профессора Гиббса, а в том, чтобы помочь молодежи, работающей в Соликамске, Кара-Богазе, в Хибинах... Кстати, и конкретные примеры, содержащиеся в этой книге, взяты уже из практики Кара-Богазы (Каблуков по-прежнему был в таких делах исключительно оперативным).

«Только то войско побеждает, которое заранее уверено в победе, только то общество прогрессирует, в ко-

тором молодежь выходит на арену общественной деятельности с твердой надеждой на то, что они будут приносить добро и свет», — говорил он в одной из давних, дореволюционных речей. Теперь Каблуков видел такую молодежь воочию, видел и старался помочь ей всем своим опытом и знаниями.

В 20-е годы увлеченно читал лекции рабфаковцам, старался с ними подружиться, живо интересовался увлечениями и бытом этого невиданного в российских вузах поколения студенчества; в 30-е преподавал в Промышленной академии, где среди прочих слушателей были знаменитые передовики производства, в частности Алексей Стаханов, с которым старый профессор долго и горячо беседовал.

Но и этим его заботы не ограничивались. Мало найти месторождение, мало добыть из него удобрения — надо еще, чтобы эти удобрения дошли до полей, были использованы с толком. И вот на кафедре Каблукова разворачиваются целые серии исследований, посвященных вопросам, актуальным и по сей день: наилучшие способы хранения удобрений, способы превращения фосфорных удобрений в легко усваиваемые растениями разновидности, методы агрономического анализа... Агроном — проводник химизации сельского хозяйства, считал Каблуков, и именно в Тимирязевской академии при активной помощи будущих агрономов надо изучать химию удобрений.

И еще одна была тема исследований, нужная для села, привычная ему издавна, — мед и прочие продукты пчеловодства. В списке трудов Каблукова более 20 работ, посвященных пчеловодству. Заключительная, итоговая увидела свет в 1941 году. Над книгой «О меде, воске, пчелином клее и их подмесях» Каблуков работал всю жизнь, дополняя, уточняя, внося все новые подробности. Книга, изданная в 1941 году, — своеобразный справочник, незаменимый как для пчеловода, так и для биохимика. По отдельности разобраны там состав воска (с воском Каблуков проделал множество опытов), пчелиного клея. Витамины, ферменты — сколько чего содержится в разных сортах меда, от рязанского до гватемальского (кто, кроме Каблукова с его богатейшей коллекцией медов со всего света, мог такие сведения раздобыть?). И конечно, истории, разнообразные истории, накопившиеся в памяти пчеловода с шестидесяти-

летним стажем. О неожиданных примесях, попадающих в мед. О примесях, возникших там усилиями недобросовестных торговцев. Последние Каблуков называл «подмесями».

Приводится в книге, например, история полувековой давности — об анализе 13 образцов меда, купленных в Москве в магазинах и на рынках. Подмеси были найдены в 11. Чего только не пихали в мед жуликоватые лавочники! Сахар, патоку, муку, мел, песок... Содержание нерастворимых в воде примесей в иных образцах достигало 28 процентов, а негорючей части в этих примесях — до половины (оно и понятно: ни мел, ни песок в огне не горят). Но — своеобразная сказывалась порядочность — подмеси были только в меде, продававшемся по дешевке, да притом чем их больше, тем ниже цена.

Тут же Каблуков описывает простые приемы, помогающие проверить подлинность меда. Во-первых, чистый мед полностью растворяется в воде. Во-вторых, патока, если она к нему подмешана, хоть в воде и растворяется, но дает осадок с раствором хлористого бария: в ней всегда есть остатки серной кислоты. В-третьих, если к меду подмешать крахмал, то раствор даст синее окрашивание с иодом и бурое — с нашатырным спиртом... Эти и другие несложные тесты, отработанные Каблуковым за долгие годы изучения меда (в том числе и реакция определения пади, так и называемая по сей день реакцией Каблукова), могла взять на вооружение не только санитарная служба, но и просвещенный покупатель, пекущийся о качестве того, что он приобретает.

«Как водить пчелу» — название книги, написанной Бутлеровым. «Как любить пчелу» — вот как можно было бы озаглавить книгу его ученика Каблукова.

ВОСПОМИНАНИЯ

Вот и добралось наше повествование до времен памятных, до событий, происходивших на глазах людей, ныне живущих. Каблуков был человеком заметным и чрезвычайно популярным. Тысячи людей, знавших его, по сей день рассказывают при случае о встречах со старым профессором. А немало есть и таких, которые с ним не только встречались, но и работали, дружили.

Я не имел возможности опросить всех, кто помнит Ивана Алексеевича, и приношу извинения тем из них, с кем встретиться мне не посчастливилось. Привожу в этой главе лишь несколько воспоминаний, записанных со слов как близких Каблукову людей, так и мимолетних его знакомых: свидетельства и тех и других по своему ценны.

Член-корреспондент АН СССР Я. И. Герасимов

У Ивана Алексеевича я был лекционным ассистентом в университете в течение трех лет, начиная с 1925 года. Его лекции всегда ставили так, чтобы одна пришла на вечер — часа в 4—5, а другая на следующее утро. Он своей быстрой, как бы перекатывающейся походкой являлся из Петровско-Разумовского с рюкзаком, читал лекцию, потом отправлялся к себе в лабораторию, а ночевал в «сабанете». Наутро читал вторую лекцию. Что он там носил в рюкзаке, не знаю — груза было немного, рюкзак почти пустой, но всегда при нем.

Лекции он читал хорошо, непринужденно. Не то чтобы очень литературно, даже с некоторым простодушием, но внимание слушателей держал умело. Речь владел твердо и в выборе слов никогда не затруднялся. Иногда только оговаривался, если подходящее выражение не подворачивалось, вставлял первое попавшееся. Ну например: «Это явление впервые заметили Дюлонг и Пти — и жена его». Чья жена? Дюлонга или Пти? И вообще причем тут жена? Студенты смеются, а между тем Дюлонга вместе с Пти запоминают прочно.

Другое, чисто каблуковское приключение Заканчивает он лекцию, говорит слушателям: «Следующий раз мы встретимся во вторник». Уходит в заднюю дверь — была у нас небольшая комната за кафедрой — и соображает, что сказал не так. Открывает дверь, высывается (студенты уже расходятся) и умудряется громко прокричать одну-единственную согласную: «К!» Это значит — оговорку исправил.

Я был ассистентом молодым, малоискушенным (профессор меня называл то Яков Герасимовичем, то Герасим Ивановичем, но чаще всего все-таки правильно — Яковом Ивановичем) и боялся каких-нибудь неудач во время демонстрации опытов. Знал, что Каблуков таких вещей терпеть не может. А опытов на каждой лекции

показывали тогда очень много. У Каблукова была тетрадь с подробным описанием десятков опытов и демонстраций. Некоторые совсем простые: тарелка, а на ней несколько кусков угля. Показывая ее, Каблуков говорил: вот сколько углерода каждый из вас ежедневно выдыхает в составе углекислоты. Другие гораздо сложнее, требовавшие тщательной подготовки. Каблуков накануне говорил, от какого и до какого места по тетрадке я должен заготовить опыты, а подготовку эту никак не контролировал.

На то был особый человек — служитель Михаил Корнильевич Фомичев. Никакого специального образования он не имел, но работал с Каблуковым с незапамятных времен и все опыты знал наизусть. И вот этот самый Корнильич — так все его звали — был для меня первейшим наставником, без него я бы, может, от одного страха пропал.

Корнильич, кстати, прожил очень долго. В старом университете у него была комнатка в так называемом ректорском доме. Когда построили новое здание МГУ, он там, в нынешней северной аудитории, еще командовал в задней комнате. Но уж роль его была менее важной, пожилой был очень, ценился скорее как хранитель традиций.

Каблуков был очень терпелив — так уж его жизнь сложилась, что терпению научился. Когда опыт у нас с Корнильичем все-таки не выходил, он никогда не ругал нас в аудитории. Разве что потом, в задней комнате, если не забудет... О нем ходило множество анекдотов, порожденных как его рассеянностью, так и его же остроумием. Был Иван Алексеевич добр и на шутки не обижался. Помню, однажды пришлось ему ехать из Москвы в Ленинград поездом, а в соседнем купе студенты, ничего не подозревая, стали изображать профессора Каблукова. Иван Алексеевич поднялся, пошел к ним, крикнул и сказал: «Слышу знакомый голос, так поглядеть пришел».

Профессор М. И. Шахпаронов

С Иваном Алексеевичем Каблуковым мне случалось видеться с 1933 года, когда я перешел учиться из университета в Тимирязевскую академию, до июня 1941 года.

Все любят рассказывать о том, какой он был шутник, какие с ним случались казусы, а я запомнил, что Каблукова боялись. Уважали и боялись. Кафедра у него была по тем временам не маленькой, человек 30, а дисциплина на ней — весьма строгой. Сам он был воспитан в правилах суровых и честных — так, как воспитывалась старая русская интеллигенция, вышедшая из народа. И был порядочный человек в самом высоком смысле слова. А когда сердился на какой-нибудь беспорядок, делалось страшновато.

Иван Алексеевич жестко контролировал работу каждого преподавателя. Не реже раза в месяц бывал на занятиях в каждой группе. Придет, послушает, иногда вопрос задаст. Несколько раз, помню, заходил и в группу, где я учился, и преподаватель этого ждал с опасением, и мы. Но ничего, все обходилось.

Тогда только входила в моду электронная теория, и расстановка коэффициентов в уравнениях окислительно-восстановительных реакций — то, с чем сейчас даже школьники справляются, — людям старшего поколения казалось делом непостижимым. Иван Алексеевич, конечно, этим искусством владел, но когда однажды на семинаре убедился, что и мы, студенты, справляемся, то был, по-моему, приятно удивлен.

Научной работой я начал заниматься рано. Еще в студентах учился по свободному расписанию и исследовал фазовые равновесия в растворах. Потом остался в аспирантуре. Иван Алексеевич не был моим руководителем, но всегда интересовался, как идут дела, иногда к себе в кабинет приглашал. Здесь я замечал, какой же это скромный, экономный, если хотите, человек. Такая, например, деталь. Получая письма, Каблуков конверты не выбрасывал, а раскрывал, выворачивал наизнанку и использовал вторично. Думаете, это скупость? Нет, скупым он не был. Когда требовалось кому-то помочь, ничего не жалел. Я бы это назвал крестьянской хозяйственностью.

Одевался Каблуков очень просто. Всегда в темной толстовке, на голове — академическая шапочка. Его личная жизнь была вне доступа для нас, младших. Не было принято ее обсуждать, даже вопросы задавать по ее поводу. В этом тоже проявлялось уважение к его личности. Знали, что он холост, знали, что есть у него дочь, что родился в деревне — и все.

Года с 1939 он уже читал лекции реже, и это было для него трагедией: всю жизнь человек учил молодежь, а здесь сил перестало хватать. Стал даже иногда пропускать занятия, его тогда подменяли.

Когда началась война, не хотел эвакуироваться, хоть и был сильно болен. Потом эвакуировался, но уж я этому свидетелем не был: ушел на фронт.

Кандидат химических наук Г. А. Балуева

Помню, пустили только метро. Я ехала в поезде, что от Сокольников шел, и входит в вагон Каблуков. Я поднялась, хотела место уступить, а он — ни в какую: как это, мол, дамы мне уступать будут? Потом освободилось место рядом, сел Каблуков и спрашивает: вы меня знаете? А как же, отвечаю, ведь я химик (училась тогда на втором курсе химфака). Каблуков встает, снимает шляпу и кланяется: какая радость, говорит, представьте, я тоже химик.

Случайный собеседник, имени не назвавший

Вы спрашиваете о Каблукове? Я перед войной слушал его лекции. Читать ему уже было трудно. Он выходил, усаживался, снимал очки и спрашивал: «Ну, дети, на чем мы остановились?» А потом искал очки...

Доцент Ф. П. Платонов

Мне довелось быть ассистентом Ивана Алексеевича с 1930 по 1940 год. А в Тимирязевской академии я с 20-го. Демобилизовался из Красной Армии, прочел в газете, что организуются рабфаки, приехал посмотреть в Петровско-Разумовское. Как увидел парк, да поля, да сады — понял, что останусь здесь. И еще одного земляка тульского тоже уговорил. Года до 27-го академия жила патриархально. Даже каникулы назывались по старинке: рождественские, пасхальные... Была при академии, странно теперь вспомнить, и церковь. Конечно, мы, рабфаковцы, в нее не ходили. Настоятелем ее был очень своеобразный человек по фамилии Артоболевский.

В 1921 году нагрянула страшная засуха, голод в Цювонжье был. Так устраивали в академии даже крест-

ный ход, молили о ниспослании дождя. После него, помню, на лекции по метеорологии получает читавший ее профессор Борисов записку: мол, как же так, Петр Петрович, читаете вы метеорологию, а сами ходите дождика молить. А тот отвсчат: что ж тут такого, господин студент? Бог нам подаст дождь, а мы его предсказываем.

Нечему тут удивляться — люди меняются не вдруг. Мне ведь в школе приходилось еще учить закон божий. Именно у нас на уроке один мальчишка спросил попа — потом эта беседа как анекдот передавалась: «А что, батюшка, чем бог-то может покрыть козырного туза?» Неотразимый вопрос, верно? Всю идею всемогущества повергает. Поп тогда только и смог ответить: «Да он с тобой, дураком, и играть-то не съедет».

Потом, когда я был парторгом кафедры, Каблуков со мной часто советовался. По самым разным вопросам. Была у него такая привычка: спросят его что-нибудь трудное, например из политики. А он крикает, говорит «э-э», еще какие-то междометия. Ну спрашивающий и уйдет. А Иван Алексеевич позовет меня — его квартира прямо над моей помещалась, — посоветуется, да и пригласит того, кто спрашивал. Так что все эти его кряканья — он их и на лекциях иногда затевал — это был только прием, метод. Требовалось ему время, чтобы подумать. Он ведь был вдумчивый человек, обстоятельный. А молодежь — она как из ружья палит: вопрос — давай ответ.

А суров Иван Алексеевич был только на вид. Это тоже был «метод». Своих окружающих, сотрудников он любил, потому и взыскивал иногда строго. Особенно не выносил, если во время лекции опыт не удастся. Но такое случалось редко. Опыты были опробованы многократно, надежно. Да и приборы, нужные для них, чаще всего стояли наготове, потому что был у нас в Тимирязевской академии своеобразный музей, единственный в мире. Так и назывался: музей лекционных демонстраций по химии (потом ему было присвоено имя Каблукова). Стояли там наготове приборы, комплекты реактивов — все, что требуется. Были образцы минералов, солей природных. Туда приходили и коллеги перенимать опыт, и экскурсии. Теперь, к сожалению, мало что от этого музея осталось...

Удачный лекционный опыт раньше ценился очень высоко. Помню, на лекции одного известного минералога я ходил несколько раз. Интересовался не столько его наукой, сколько блестящей постановкой курса, лекционных демонстраций. От него, кстати, перенял эффектный прием показа минералов. Рассказывая о какой-нибудь горной породе, показываешь аудитории образец грубой, необработанной стороной, а потом вдруг поворачиваешь красивым полированным срезом. Да так, чтобы свет падал прямо на срез.

Когда это малахит или яшма — эффект потрясающий. Камень вдруг играть начинает. Прожилки, перекиды цвета... Такое запоминается надолго.

Иван Алексеевич часто бывал в Витене, приезжал оттуда на двуколке — лошадь, помню, привязывал прямо у двери, за которой теперь кафедра изотопов. Держал для нее запас овса, сена.

Бывало, и нас в деревню приглашал. Угощал домашними булочками, медом. На банке с медом, помню, была бумажка, а на ней записаны имена всех, кто из этой банки пробовал: народная артистка такая-то, профессор такой-то. Иван Алексеевич и нам, своим сотрудникам, выдал по ложке, а имена записал.

Был у него халат — старый, еще отцовский. Каблуков им очень дорожил, потому что отцу халат был подарен Салтыковым-Щедриным. Носил его в Витене, хотя была одежда старой и латаной. Был он не то чтобы скупой, но зря бросать деньги не любил. Когда в конце 30-х годов ему приходилось ездить в Президиум Академии наук на Ленинский проспект, я провожал: был Иван Алексеевич уже немолод. Трамваем от Тимирязевки ехали до центра, там пересаживались на другой. Билет стоил по-разному, в зависимости от расстояния. Нам полагалось платить по 11 копеек. Иван Алексеевич никогда не позволял, чтобы я платил за него, но и сам за меня не платил. Однажды дает кондуктору рубль, тот кладет ему на ладонь сдачу. Каблуков ее долго-долго гоняет пальцем, пересчитывает, потом — мне шепотом, но таким, как во МХАТе, на весь вагон слышно: «А копейку-то недодал». Кондуктор тут же кладет еще копейку. Каблуков снова долго гоняет монетки, потом говорит: «Нет, все правильно — копейка лишняя». Отдает кондуктору.

Мелочность, думаете? Нет, порядочность. Помню,

когда случалось нам получать гонорары за совместно написанные статьи, Каблуков тоже делил их с точностью до копеек и пунктуально отдавал мне мою долю.

Я рассказываю такие житейские мелочи не потому, что о научной работе Каблукова тех времен сказать нечего. До самой смерти он продолжал работать. И не только за письменным столом или в аудитории. Вопреки распространенному мнению, Иван Алексеевич продолжал и эксперименты ставить в своей маленькой лаборатории. Привлекал к этому делу внуков, даже фотографии у меня сохранились. А иногда ходил в лабораторию по ночам. Ведь наши квартиры помещались прямо в химическом корпусе, у него была дверь, ведущая непосредственно в рабочие помещения, и ключ он носил при себе. Что он там изучал, не знаю — не полагалось задавать профессору такие вопросы. А опубликовать он об этом ничего не успел, да часть его архивов в войну пропала. Видимо, и записи об этих опытах. Сам я, когда началась война, пошел в ополчение.

Еще один незнакомый человек, узнавший, что собирают воспоминания о Каблукове

Я не химик, судить о его научных работах не могу. А вот что доброты был человек редкостной — этому я свидетель. Иван Алексеевич всегда носил в кармане коробку с леденцами. Не для себя, а на случай, если встретит ребенка. Леденец вручал церемонно, с поклоном. Дети его признавали сразу, а это самый верный признак хорошего человека: малышей не обманешь. Так вот, вы и про эти леденцы запишите.

МАТЕРИЯ-1935

После первой мировой войны наука стала развиваться еще быстрее. Казалось, что превзойти темпы 1900-х или 1910-х годов уже невозможно, но действительность эту невозможность опровергла.

Всемирное братство ученых, хоть и не сразу, но свое единство восстановило. Некоторое время сохранялось еще недоверие к коллегам из бывших вражеских стран; в частности, немецким химикам на первых послевоенных международных конгрессах англичане и французы

не подавали руки, считая их виновниками применения отравляющих веществ. Виновниками, во-первых, были не все поголовно (Оствальд, например, всю войну изучал не имевший к ней никакого отношения вопрос о механизме цветного зрения, и на демарши собратьев из стран Антанты по-стариковски обижался), а во-вторых, и сами не подававшие руки были порой кое в чем замешаны*.

Трения первых послевоенных лет, однако, были скоро позабыты, и в восстановившейся атмосфере доверия между теми, кто занимался «чистой» наукой, понимание природы материи двинулось вперед со сказочной скоростью.

Разработанной перед самой войной планетарной модели атома была суждена жизнь хоть и славная, но недолгая. Лучше всех это понимал сам ее создатель Нильс Бор. С одной стороны, все было хорошо и наглядно: вокруг тяжелого шара — ядра, как вокруг солнца, вращаются маленькие шарики-электроны. С другой стороны, совершенно неясно было, почему электроны способны поглощать и излучать энергию не произвольными, а только строго определенными порциями — квантами. И соответственно переходить при этом не на какие попало, а на строго определенные, «разрешенные» орбиты.

Еще во время войны, в 1916 году, Зоммерфельд попытался подправить эту несовершенную конструкцию, допустив, что электроны, как и планеты, могут обращаться не только по круговым, но и по эллиптическим орбитам. Эти понятные каждому представления были очень быстро взяты на вооружение химиками. В том же году русский исследователь А. Беркенгейм построил наборы эллиптических орбит, характерные для атомов

* Попытки обнаружить в истории человека, несущего персональную ответственность за идею химического оружия, к успеху не привели. Конечно, был профессор Габер, который в 1914 году по своей охоте явился в германское военное министерство и предложил устраивать газобаллонные атаки. Однако еще до Габера — и в Германии, и во Франции — находились «патриоты», пытавшиеся травить противника ядовитыми веществами, заложенными в артиллерийские снаряды. Им это не удавалось, не умели еще создавать с помощью снарядов достаточную концентрацию синильной кислоты или какой-нибудь иной отравы. Предложение Габера оказалось лишь более «эффективным». А позднее, в середине 1916 года, научились добывать своего и с помощью снарядов. Не какой-то индивидуальный душегуб породил оружие массового уничтожения, а милитаризм.

большинства элементов, а американец Льюис разрешил наконец вековой вопрос о том, что подразумевается под черточкой, связывающей символы элементов в традиционных химических формулах и обозначающей ординарную химическую связь.

Черточка — это два электрона, обращающиеся вокруг двух ядер сразу. Очень быстро возникли представления о поляризации или даже ионизации связей — пара электронов может смещаться ближе к тому ядру, у которого побольше заряд; о том, что элемент вступает в соединения потому, что стремится сделать свою верхнюю — валентную — электронную оболочку «идеальной», такой, какая свойственна благородным газам.

Эти удобные, наглядные и в большинстве случаев безотказно работающие представления о природе связи и по сей день сидят в голове множества химиков, хотя реальность отражают довольно приблизительно.

В этом месте, пожалуй, стоит немного уклониться от темы повествования и задать читателям коварный вопрос: достоверно ли представляют они себе, на уровне какого времени находятся их представления о той или иной области науки? Следует при этом иметь в виду не те сведения, которые усилиями популяризаторов, радио и телевидения, что называется, носятся в воздухе, а те, на основе которых человек принимает решения в своей практической деятельности — производственной, исследовательской, конструкторской.

Автор этих строк, профессиональный химик, подвергнув свой багаж критическому анализу, пришел к выводу, что реальные его сведения о термодинамике находятся на уровне 90-х годов прошлого века; в теоретической электрохимии он более продвинут и дотягивает до 20-х, в представлениях о природе атомного ядра — до 40-х годов нашего века. Нечего и говорить о том, что математика остановилась на интегральном и дифференциальном исчислении (XVIII век)*. Сказанное не означает, что этому дремучему человеку неведомы открытия более позднего времени, но когда приходится реально

* Последнее, кстати, признак существенного прогресса химического образования: еще в 20-х годах учебники физической химии приходилось снабжать приложениями, содержащими нужные для понимания курса сведения из высшей математики: химики ее практически не знали. А теперь все-таки могут разбираться в физической химии самостоятельно.

принимать решения, не заглядывая в справочники и учебники, автор способен уверенно манипулировать только означенным арсеналом.

Думаю, если любой из моих коллег (а я — химик-органик) разберется в своих ресурсах по совести, то картина получится сходная.

Для чего здесь затеяна эта маленькая исповедь? А для того, чтобы показать, какую колоссальную роль в нашей жизни играют учебники. Ведь уровень сведений во всех областях знания, кроме той, где человек работает профессионально, чаще всего фиксируется в голове таким, каким его заложили во время ученья. И хорошо, если учебник отстает от сегодняшнего дня лет на пять—десять. А если на пятьдесят?

Передо мной — учебник «Основные начала неорганической химии» Каблукова, выпущенный 11-м изданием в 1930 году. Казалось бы, замшелой давностью должно веять со страниц книги, исправно переиздаваемой в течение трех десятилетий. Ан нет. Учебник содержит не только самые новые данные об атомах, о радиоактивности, но даже и об элементе рений, открытом И. и В. Ноддак в январе этого самого 1930 года. Успел-таки, видимо, в корректуру вставить Каблуков и сведения о свойствах этого металла, выделенного авторами в количестве 1,042 грамма, и рассказ о том, как пришлось им в течение двух месяцев переработать для этого 660 килограммов молибденового блеска на танталовой фабрике Сименса и Гальске.

Следующее приложение, вставленное в корректуру, — конструкция водородной горелки Лэнгмюра с температурой пламени до 3600 градусов, способной расплавить даже вольфрам.

«Атом может испускать определенное наименьшее количество энергии в виде энергии колебания или лучистой энергии, называемой одной квантой... Она тем больше, чем больше число колебаний (в секунду)». Так необычно для современного читателя объясняется квантование энергии, причем даже сам ключевой термин по старинке пишется в женском роде.

Как вы думаете, сильно ли отставал от новейших сведений студент-химик, учившийся в 1930 году по учебнику Каблукова? Полагаю, что студенты наших дней могут ему только позавидовать. Тем более, что читать эту книгу — одно удовольствие.

Среди людей, занимающихся обучением молодежи, до сих пор продолжают споры о том, должен или не должен учебник быть занятым, подобает ли ему «опускаться» до уровня популярной литературы. А каблукская книга, не мудрствуя лукаво, давным-давно служила лучшим доводом в пользу того, что — да, должен, обязан.

Вот, например, глава о воздухе. Разъясняя, что такое вентиляция, Каблуков пишет: «Не входя в описание различных систем вентиляции, укажем, что при отоплении так называемыми голландскими печами во время топки их происходит очень хорошая смена испорченного комнатного воздуха на свежий, проникающий через стены здания. Можно доказать опытом, что каменные стены (а также деревянные) домов проницаемы для воздуха».

И этот уютный абзац, который обитателю душевной бетонной квартиры трудно читать без зависти, дополняется изящным экспериментом. Сложите из кирпича стенку $82 \times 40 \times 23$ сантиметра, пишет Каблуков, заделайте с обеих сторон «железные доски» с отверстиями и приваренными к ним трубками, покройте все это слоем непроницаемого для воздуха асфальта. Надев на концы трубок отрезки резинового шланга, подуйте в один из них, а другой погрузите в воду — увидите, как пойдут пузыри. Мало того, утверждает Каблуков, при некоторой сноровке вот так, сквозь кирпичную стенку, можно задуть свечу.

И так — каждый параграф книги. Небольшой, занимательный текст, а за ним (или впереди) простой, но убедительный опыт с рисунком. Думаю, что учиться по такой книге было и занятно, и не трудно, но сведения в читательской голове она закрепляла навсегда.

Пять лет спустя, когда Каблукову недалеко уже было до 80-летия, вышел другой его учебник — «Физическая и коллоидная химия», написанный совместно с Е. Н. Гапоном и М. А. Гринделем. И снова в сложнейших вопросах физики отстает книга от «переднего края» науки не более, чем на три года.

Итак, атом уже никто не считает неделимым шариком. Известны целые четыре элементарные частицы, которые, как написано в учебнике, «в настоящее время не разложены на более простые составные части»: электрон, протон, позитрон и нейтрон (последние две

открыты лишь в 1932 году). Феерические успехи физиков приучили уже людей к сдержанности в выражениях: сегодня, мол, не разложены, а там посмотрим...

Излагается уже и гипотеза Иваненко, высказанная все в том же урожайном 1932 году: атомное ядро состоит из протонов и нейтронов. Сказано и то, что насчет связывающих их сил «можно предполагать, что по природе они совпадают с силами, связывающими нейтральные атомы в молекулу». Предположение, впоследствии до некоторой степени оправдавшееся: и межатомные, и внутриядерные связи осуществляются за счет обмена частицами. В первом случае — электронами, во втором — мезонами (частицами, предсказанными как раз в 1935 году японским физиком Юкавой; первый представитель этого класса частиц — мюон — был обнаружен тут же, немедленно, в составе космических лучей, а остальные — пионы, ими-то и обмениваются нуклоны, составляющие ядра, — спустя 12 лет).

Идеи, на которых основывались понятные и нужные химикам успехи в исследовании атома, были уже для них малодоступными. Мышление физиков совершило качественный скачок, повторить который удастся не каждому даже в наши дни. Прежде всего в том, что относится к природе элементарных частиц.

Когда были открыты электроны, первое суждение о них построили простейшее. Пусть атом не неделим. Значит, есть неделимые шарики меньшего размера, это, очевидно, и есть электроны. На таком немудреном представлении строилась планетарная модель атома. Однако и сам ее создатель, и другие крупнейшие физики понимали, что «шарики» малосовместимы с квантованием энергии. В первой модели атома содержалась «бомба замедленного действия», которая взорвалась в середине 20-х годов.

Началось с того, что Луи де Бройль, решив рассматривать электрон не как шарик, а как волну, вывел формулу, позволявшую вычислять ее длину и соответственно частоту колебаний. В 1927 году, пропуская узкий пучок электронов через монокристалл никеля, Дэвиссон и Джермер обнаружили, что под определенными углами рассеивается гораздо больше электронов, чем под остальными. Картина (если изображать густоту электронов густотой окраски) получалась очень похожей на дифракционную. В следующем году Г. П. Том-

сон, пропуская электроны через тончайшую фольгу на фотопластинку, получил те самые концентрические кольца, которые испокон века получались при дифракции световых волн. Мало того, длина волны, измеренная по результатам обоих опытов, в точности отвечала той, что вычислялась по формуле де Бройля. Вскоре была обнаружена дифракция протонов, а позднее — и нейтронов.

Значение этих результатов было трудно осмыслить. Получалось, что материальная частица — это вовсе не милый, привычный для нашей ограниченной фантазии шарик, а какая-то волна, размазанная в пространстве.

И вместо конкретной, ясной, материальной точки, движущейся по определенной, точно вычисляемой траектории, оставалась лишь некая вероятность встретиться с волной при таких-то координатах. Частица, получалось, занимает сразу некоторую область пространства, и точка превращалась в некое подобие акварельного мазка, не имеющего строгих границ. Человеку, воспитанному на прочных, нигде в нашей житейской действительности не опровергаемых устоях классической механики, усвоить такое очень трудно.

С другой стороны, для того, кто пересилил инерцию и на каком-то внутреннем, своем языке (универсальных, общедоступных образов для обозначения волновых свойств материи пока еще нет) сумел представления об этом выработать, картина становилась еще более простой, чем Солнечная система. Атомное ядро — маленький сгусток, утопающий в недрах разномастных, никогда не повторяющих друг друга в точности облаков, каждое из которых — электрон или пара электронов...

Два сгустка, вокруг которых одно или два облака — общие. Или целый коллектив сгустков... Молекулы!

Реакции с переносом электрона при таком картинном представлении становятся внятыми: вот облако, которое, напомним, четких границ не имеет, просочилось через пространство к другому, более сильному «хозяину» — перетекло, перелилось.

Такие картины не опишешь в учебнике, не выразишь в научной статье — они индивидуальны и как всеобщий язык пока не разработаны. Но химику — таков уж склад его мышления — без чего-то подобного обойтись трудно: уравнения для него недостаточно конкретны. Есть, впрочем, надежда, что и этот — новый, гро-

мадный — район Города Знаний все-таки сделается со временем доступным для обитателей других его углов.

Одно из направлений теоретической химии — его представляет лауреат Нобелевской премии 1981 года Р. Гоффман — ставит своей целью установление соответствия между простыми, поддающимися наглядному изображению, надежному расчету с помощью квантово-химических методов, структурами и другими — более сложными. Опираясь на изощренный математический аппарат и широкое применение новейших ЭВМ, теоретики этой школы стремятся, однако же, выработать простые модели, доступные и тем, кто не владеет в полной мере квантовой химией. Достигнуты уже немалые успехи: свойства сложнейших неорганических комплексов удается объяснить, установив «изолабальное соответствие» между ними и простыми органическими молекулами или их фрагментами. В дальнейшем, как говорил Гоффман в одном интервью, он намерен от неорганической химии перейти к физике твердого тела и тоже поднять ее на «химический уровень понимания».

Город Знаний продолжает строиться — продолжает и совершенствоваться. Может быть, то, о чем мечтает Роальд Гоффман, станет еще одной магистралью между физикой и химией, но это — дело будущего. А нам пора вернуться на полвека назад.

Теория растворов, в которую Каблуков внес в свое время немалый вклад, тоже не стояла на месте, и Иван Алексеевич, естественно, следил за ее развитием самым тщательным образом.

С тех пор как стало ясно, что многие соединения состоят из ионов не только в растворе, но и сами по себе, в твердом виде, сомнения в некоторых положениях первоначальной теории Аррениуса стали высказываться все чаще. Ну например, если все та же поваренная соль всегда состоит из ионов, какой же смысл говорить, что в растворе она диссоциирует тем сильнее, чем больше разбавление.

В 1918 году датчанин Н. Бьеррум, имя которого на страницах этой книги уже встречалось, высказал резонное предположение: а что, если строго подчиняются теории Аррениуса только те электролиты, которые диссоциируют слабо, слабые электролиты? Другие же, сильные, диссоциированы (как и предполагали некото-

рые предшественники Аррениуса) всегда на 100 процентов. А то, что они кое-каким закономерностям все же подчиняются, надо объяснять иначе. В том же году индийский исследователь И. Гош разработал первую электростатическую теорию, согласно которой электролиты, состоящие из ионов, будучи кристаллами, и в растворе сохраняют подобное строение — что-то вроде кристаллической решетки. Эти упрощенные представления позволяли успешно вычислять некоторые свойства растворов (примечательно, что Гош, развивая каблуковскую традицию, также ставил опыты с органическими растворителями, смешивая их с водой).

Теория Гоша, однако, общепринятой не стала, взамен ее пришла другая, разработанная в 1923—1925 годах П. Дебаем и Э. Хюккелем. Никаких остатков кристаллической решетки в растворе нет, установили эти теоретики, а просто существует притяжение между ионами противоположного заряда, которое ранние теории не учитывали. В результате вокруг каждого катиона, например, группируются не только молекулы растворителя, но и анионы. Так родилось на свет понятие об ионной атмосфере, заменившей прежние ионные оболочки. Тем не менее и эта теория сначала успешно предсказывала свойства лишь очень разбавленных растворов, в частности, и то, почему сильные электролиты все-таки подчиняются многим уравнениям, выведенным Аррениусом и Оствальдом. Дело в том, что из-за наличия ионной атмосферы взамен реальной концентрации в уравнения приходится подставлять другую, кажущуюся, которую стали называть активностью. Активность же равна концентрации, помноженной на «коэффициент активности», заменяющий таким образом степень диссоциации.

В 1927—1928 годах М. Вин обнаружил, что в сильных электрических полях при высоких частотах переменного тока электропроводность растворов сильных электролитов заметно возрастает. Именно это предсказывалось на основе теории Дебая и Хюккеля: в таких экстремальных условиях ионная атмосфера должна деформироваться и частично разрушаться.

Примерно тогда же Бьеррум предложил рассматривать не «ионную атмосферу», а для начала — ионные пары (еще раньше предположения о существовании в растворах путешествующих попарно ионов противопо-

ложного заряда высказал советский ученый В. К. Семенченко).

К 1933 году теория была дополнена учетом структуры растворителя, для чего использовались данные, получаемые с помощью спектроскопии и рентгеноструктурного анализа. Это позволило вычислять степени гидратации катионов и анионов, теплоту их растворения и другие свойства, определяемые экспериментальным путем. Создателями нового варианта теории растворов были английские ученые Дж. Бернал (впоследствии известный борец за мир) и Р. Фаулер.

В дальнейшем теорию растворов успешно разрабатывали советские исследователи Н. Н. Богомолов, О. Я. Самойлов, Г. Б. Бокий и многие другие. Ни одно из новейших исследований, впрочем, не опровергало истины, высказанной Каблуковым еще в 1891 году, того, что раствор обладает «новыми свойствами, не принадлежащими в отдельности ни одному из тел, его образующих».

К 1935 году существенный прогресс был достигнут и в других областях физической химии. Давно канули в Лету времена, когда теплота сгорания, определенная с точностью до полупроцента, кого-то удовлетворяла и могла служить основой для каких-то теоретических построений. Усовершенствованные калориметры обеспечивали погрешность, не превышающую одной-двух сотых процента, а созданный в 1933 году в бывшей лугининской лаборатории калориметр с движущейся бомбой (его изобретатель профессор М. М. Попов, кстати, изучал вместе с Каблуковым свойства фосфорной кислоты и ее солей) помог резко ускорить выполнение термодимических опытов.

Превысить показатели этих приборов удалось лишь три десятилетия спустя.

Параллельно с уверенным прогрессом термодинамики быстро совершенствовалась термодинамика, понемногу начинавшая осваивать и не свойственную ей ранее область неравновесных превращений. Еще в 1923 году Дж. Льюис и М. Рендел писали: «Вряд ли найдется такая область промышленности, в которой дальнейшее ... применение принципов термодинамики не могло бы внести улучшения в производственные процессы». А восемь лет спустя норвежец Л. Онзагер сформулировал принцип «наименьшего рассеяния энергии», исполь-

зую который термодинамика стала браться и за сложнейшие биологические системы.

К 1935 году была создана и еще одна важнейшая теория — абсолютных скоростей реакций. На ее основе по сей день изучают кинетику большинства химических превращений. К этому же времени был завершен начатый десятью годами ранее цикл работ Н. Н. Семенова по изучению так называемых цепных процессов. Вот что писал этот крупнейший исследователь, ныне лауреат Нобелевской премии, в вышедшей в 1934 году книге «Цепные реакции»: химическая промышленность «пошла по пути отыскания рецептуры, обеспечивающей надлежащую быстроту и хороший выход продукта, махнув рукой на теорию, которая не только не освещала новых путей, но не смогла даже объяснить отдельных блестящих результатов, полученных промышленностью». Этот диагноз помог в дальнейшем преодолеть разрыв между теорией и производством: новейшие отрасли промышленности в СССР создавались на иной основе. Сначала теория — потом быстрое ее приложение. Такая схема оказалась куда более эффективной, чем классический путь «поиска рецептур».

К середине 30-х годов во все разрастающихся, все более дорогостоящих научных центрах уже действовали первые циклотроны*; были получены первые искусственные радионуклиды; была не только установлена

* Богатейшее потомство породили на свет незатейливые «разрядные трубки» образца 70-х годов XIX века. Сначала ученые лишь разглядывали свечение, возникающее под действием катодных или «каналовых» лучей. Потом стали пристраивать к трубкам источники электрического и магнитного поля, чтобы наблюдать отклонение той или иной разновидности излучения; впаивать в трубки электроды из самых разнообразных материалов. В результате сначала были открыты рентгеновские лучи, а вскоре — электроны и протоны. Затем, сделав рентгеновскую трубку, в которой можно было быстро менять электроды, Мозли экспериментально подтвердил Периодический закон, создав заодно рентгеноспектральный анализ. В 1919 году Астон, применив для отклонения потока ионов (бывших «каналовых лучей») комбинацию электрического и магнитного поля, создал на основе все тех же трубок масс-спектрограф и открыл изотопы. В начале 30-х годов, применяя для разгона элементарных частиц все более мощные поля, физики создали на основе того же принципа ускорители. А вводя на пути «катодных лучей» (электронов) дополнительные управляющие электроды — радиолампы, осциллографы, телекамеры... Увлекательная книжка получилась бы у того, кто взялся бы описать пыльное «родословное древо», порожденное нехитрыми трубками, изобретенными в прошлом веке.

способность электрона аннигилировать при столкновении с позитроном, но и обнаружено рождение электрон-позитронных пар при взаимодействии фотонов высокой энергии. Родилось уже и объяснение причин, по которым звезды излучают энергию — заговорили о реакциях ядерного синтеза.

Таково было положение дел в 1935 году, когда увидел свет каблукковский учебник «Физическая и коллоидная химия».

Познание свойств вещества развивалось подобно цепной реакции, и всего три года оставалось до открытия самой известной — печально известной — разновидности таких реакций: распада ядер урана-235 под действием медленных нейтронов. До Хиросимы оставалось десять лет, и к концу близилась идиллические времена, когда члены всемирного братства ученых не таили друг от друга никаких секретов.

КОНЕЦ XX ВЕКА: РАСТВОРЫ

«Химик прошлого времени был бы уже чужеземцем в кругу современных идей», — писал еще в начале нашего века физикохимик Б. Розебом. Действительно, легко ли человеку, воспитанному предшественниками, кругозор которых порой ограничивался перегонкой да кристаллизацией, анализом да набором синтетических рецептов, человеку, владеющему искусством наблюдать, но не вычислять, — легко ли ему было с налета воспринять уравнения и эффектные физические выкладки, которые наш век положил в основу химических теорий?

XX век уже близится к концу, а процесс адаптации еще не завершен. Химики старшего поколения и теперь нередко стараются держаться подальше от всяких новомодных теорий да приборов, а другие хоть и применяют их, но пассивно, выступая в роли потребителей, то есть принимая идеи, заложенные в основу новейших методов, на веру. И это иногда не проходит безнаказанно...

Тем не менее справедливые слова Розебома нередко оказываются странным образом недействительными: идеи, высказанные прозорливыми химиками в стародавние времена, сохраняют свою актуальность. Вот что значит распоряжаться материалом свободно, не принимая ничего на веру.

Разработка учения о растворах, которая продолжа-

ется по сей день (и, вероятно, продлится еще долго), ни на сантиметр не выходит за рамки менделеевского предсказания: «Напрасно искать простоты, проходящей через всю шкалу растворения... напрасно будет искать функцию, выражающую всю сумму наблюдаемого». Чем дальше углубляется понимание, тем больше появляется сложностей и неожиданностей, тем более запутанным предстает это явление — образование растворов.

Заново пошли в ход измерения, которыми занимался еще Менделеев, — те самые измерения плотности растворов, которые его оппоненты объявляли бесполезными. В 1968 году советский химик Л. К. Лященко снова исследовал плотность водных растворов, содержащих различные соли, и подтвердил вывод, к которому пришли с разных сторон исследователи, применяющие самые несхожие между собой методы исследования: даже при немалой (несколько процентов!) концентрации раствора его строение определяется в основном строением воды.

Давно уже никто не считает жидкость бесформенным скоплением молекул. Растворители — вода более всех прочих — обладают до известной степени упорядоченным строением. Хоть и не таким строгим, как у кристаллов, подвижным, трудно уловимым, но несомненным, реальным. На фоне такого — нового для химиков — понимания свойств жидкости возникло представление о «положительной» и «отрицательной» гидратации ионов. Одни ионы, оказывается, взаимодействуют с молекулами воды сильнее, а другие — слабее, чем сами эти молекулы между собой. И соответственно «каркас», напоминающий структуру льда (он сохраняется и в жидкой воде), одними ионами — теми, что гидратируются энергично, — ослабляется, другими же, наоборот, укрепляется.

Еще в 50-е годы советскими учеными К. П. Мищенко и А. М. Сухотиным было введено понятие о «границе полной сольватации». Оно подразумевает состояние, при котором все молекулы растворителя распределены между оболочками ионов, а от структуры самой жидкости не осталось и следа. Концентрированные растворы, в которых эта граница перейдена, уже не могут подчиняться закономерностям, действительным для разбавленных, сохраняющих изначальную структуру. Вот причина, по которой для описания свойств крепких растворов приходится разрабатывать свои, отдельные теории.

Еще одна особенность жидкостей, также предугадан-

ная Менделеевым,— постоянная реорганизация. Упорядоченность, о которой здесь говорилось, поддерживается лишь в среднем, однако каждая из молекул непрерывно перемещается, попадая то в состав «каркаса», то в оболочку иона, которая вовсе не «заморожена» раз и навсегда. Словом, постоянные «ассоциация и диссоциация», о которых говорил Менделеев, тоже оказались совершенно реальными.

Нашли свое продолжение и опыты со смесями растворителей, которыми занимался Каблуков. С 1963 года снова изучались растворы, в которых соль добавлена к смеси воды и метилового спирта. Оказалось, что добавка спирта действует аналогично понижению температуры: структура воды «укрепляется» (небольшие молекулы спирта проникают в имеющиеся в ней полости), а гидратация ионов несколько слабеет.

Немалый вклад в развитие учения о растворах внес физикохимик каблукской школы М. И. Шапаронов (с его воспоминаниями читатели уже знакомы). Он изучил флуктуации — стихийно возникающие неоднородности — в свойствах растворов, связанные с неравномерным распределением в них растворенного вещества. Оказалось, что такая неравномерность неожиданным образом бывает довольно устойчивой, соответственно живучи и флуктуации. На этой основе Шапаронов предложил новый подход к описанию структуры жидкостей: рассматривая ее сходство с кристаллической структурой, считать причиной флуктуаций дефекты и квазидефекты, аналогичные тем, что возникают в кристаллах.

Еще один новый подход строится, можно сказать, «от противного». Для этого используется метод ион-циклотронного резонанса, о котором в этой книге уже упоминалось. Начав с изучения «голых», свободно перемещающихся в вакууме ионов, специалисты, использующие этот новейший физический метод, перешли к гидратам. Техника ион-циклотронного резонанса дала возможность не только обнаружить, но и — что особенно важно — точно измерить энергетику реакций, в которых участвуют ионы, связанные с одной, двумя, тремя и так далее молекулами воды. Каждая добавочная молекула, как показали измерения, резко меняет энергию, выделяющуюся при реакциях, и чем этих молекул больше, тем более поведение иона приближается к привычному — тому, что наблюдается в растворе. Эти изящные опыты, проде-

ланные в начале 80-х годов, перекинули мост между существовавшими до того отдельно химиями «голых» и сольватированных ионов.

Тогда же, кстати, возник и вопрос, напоминающий старинную загадку: сколько песчинок можно считать кучей? Сколько молекул воды требуется, чтобы получилась капля — наименьшее образование, обладающее всеми свойствами жидкой воды? С помощью того же ион-циклотронного резонанса удалось определить, что для создания капли требуется около 10 молекул, и никак не меньше. Вот как важны межмолекулярные взаимодействия!

До сих пор продолжают начатые еще в прошлом веке попытки точно определить, сколько молекул воды связывает ион, находящийся в растворе. В разное время в зависимости от применявшегося метода для иона лития, например, получали числа от 1 до 62; для хлора — от 1 до 26. Стало, однако, ясно, что сольватную оболочку следует расчленять (мысленно) на первичную и вторичную. Первичная образована молекулами, непосредственно связанными с ионом; вторичная — другими, группирующимися уже поверх этого первичного агрегата. Считается, что в первичной сольватации, как правило, участвует не более 4—6 молекул растворителя. Во вторичной же может быть куда больше, вот и получались у разных экспериментаторов противоречивые результаты.

Качественные выкладки, о которых здесь говорилось, разумеется, проверяют их способностью количественно описывать и предсказывать результаты точных измерений. Для этого все шире привлекается современная вычислительная техника.

Нельзя сказать, что с ней все получается гладко и сразу. Например, еще в 50-е годы пытались построить математическую модель жидкости, представляя ее как набор упругих шариков. Совпадение с тем, что наблюдается в опытах, получалось более чем приблизительное. Удивляться тут нечему: молекулы вовсе не шарики. Позднее в дело пошел так называемый метод Монте-Карло. При нем бесконечное множество молекул заменяется набором из нескольких десятков или сотен, а потом «проигрывается» как можно больше вариантов размещения их в пространстве. Расчет преследует цель оценить каждый раз энергию системы в целом.

В 70-х годах этим методом стали моделировать вод-

ные растворы, изучать присоединение воды к ионам и получать распределения молекул по энергиям, из которых можно выделить те, что близки к реальной системе.

Перечисленные успехи, однако, относятся в основном к водным растворам. По части неводных со времен Каблукова продвинулись скромнее. В 1976 году увидела свет книга Шахпаронова «Введение в современную теорию растворов». В одной из ее глав разбирается структура органических жидкостей. И показывается, что организация, хоть и не такая выраженная, как у воды, присуща и им. Ассоциаты и комплексы обнаружены в бензоле, диметилформамиде, четыреххлористом углероде и других широко применяемых растворителях. И структура этих ассоциатов, так же, как в воде, может заметно изменяться при растворении в жидкости какого-либо вещества. Да что там растворители... Даже в сжиженных инертных газах — аргоне, криптоне — налицо некоторые, хотя и довольно слабые, кратковременные «прилипания» атомов друг к другу, то есть образование тех же ассоциатов.

Эти результаты пока носят качественный характер, до количественной, облеченной в строгие уравнения теории неводных растворов еще далеко (вот как не проста область физической химии, созданная усилиями Каблукова!). Мало того, как написано в еще одной книге, увидевшей свет в 1976 году, — «Термодинамика и строение водных и неводных растворов электролитов» К. П. Мищенко и Г. М. Полторацкого, — «единая количественная теория, охватывающая все области концентраций хотя бы электролитных растворов, едва ли возможна».

Этот печальный прогноз имеет под собой, увы, реальные основания. Тем не менее изучение растворов продолжается полным ходом. В дело идут все новейшие методы исследования: спектроскопия оптическая и лазерная (один из вариантов последней, резонансная флуоресцентная спектроскопия, достигает абсолютно рекордной чувствительности: позволяет увидеть — буквально увидеть! — невооруженным глазом свечение, исходящее от одного-единственного иона, находящегося в вакууме); спектроскопия ядерного магнитного и электронного парамагнитного резонанса; ион-циклотронный резонанс, который, кстати, тоже способен фиксировать ионы буквально поодиночке... Модернизируются, приобретая принципиально новые «таланты», традиционные, известные

еще основоположникам физической химии методы. Так, калориметры, появившиеся в 60-е годы нашего века, позволяют измерять теплоемкость раствора с погрешностью не более 0,01 процента. И это позволяет резко повысить точность определения одной из основных для химии растворов величин — теплоты растворения. Появились и мини-калориметры, способные уловить миллионные доли калории (их приходится строжайше изолировать: тепло человеческой ладони, например, такой прибор «чувствует» на расстоянии нескольких метров). Микрокалориметры позволяют всерьез заняться свойствами таких важнейших объектов, как растворы белков или нуклеиновых кислот. Другие новейшие калориметры способны с той же точностью — 0,01 процента — измерять тепло, выделяемое или поглощаемое в реакциях, идущих при температурах свыше тысячи градусов, то есть непосредственно наблюдать за процессами горения и взрыва. Вот как усовершенствовались потомки скромной «бомбы Бергло», в которой ставил свои эксперименты Каблуков в лугининской лаборатории... Надо ли уточнять, что по сложности эти приборы, действующие на основе нехитрых, давно известных принципов, ничуть не уступают новейшим спектрометрам.

Впрочем, сложность оборудования — отнюдь не цель и даже не показатель класса исследования.

Вспоминается, как Оствальд, посетив в Стокгольме музей Берцелиуса, долго и внимательно разглядывал примитивные весы, с помощью которых великий швед определил атомные веса многих элементов, открытых как им самим, так и другими химиками. «Мне стало необыкновенно ясно, как мало зависит от прибора и как много — от человека, который перед ним сидит», — записал Оствальд много лет спустя в своей автобиографии. Вероятно, это все же не совсем так, но в принципе верно: от человека действительно зависит многое.

Свойства растворов, которые Каблуков и его сверстники когда-то изучали, применяя самодельные термостаты и простенькие телефоны Белла, теперь исследуют, применяя большие ЭВМ, уникальные приборы, цена каждого из которых порой превышает многолетний бюджет институтов, где работали эти люди. Тем не менее почти все из того, что было открыто ими век назад, не опровергнуто по сей день и, видимо, не будет опровергнуто никогда.

«...На раствор одного тела в другом следует смотреть как на такую среду, в которой находится смесь различного рода продуктов химического взаимодействия между растворителем и растворенным телом». Под этими каблукскими словами, написанными в 1891 году, и сейчас подпишется любой из исследователей.

Не в одних приборах сила...

ПОЧЕТНЫЙ АКАДЕМИК

Когда человеку подходит к семидесяти или, тем более, переваливает за семьдесят, естественны для него тяга к покою, стремление жизненный темп сбавить, передохнуть. Никто не осудил бы Каблукова, если бы он к 30-м годам начал понемногу от дел отходить, переключился бы на тихую, не лишнюю приятности жизнь пожинателя заслуженных лавров. Но и в семьдесят, и в восемьдесят он не знал уюта. Слово второе дыхание подарила ему помолодевшая страна. Ни список мест, где он работал, ни продолжительность рабочего дня, который у ученых не нормируется потому, что у них круглые сутки рабочие,— ничто не изменилось.

Кроме тех учебников, которые уже перечислялись, он еще издал в 1931 году курс термохимии; «Основные начала неорганической химии» вышли в том же году 12-м, а пять лет спустя — 13-м изданием (а в том, что переиздания у Каблукова не сводились к простой перепечатке, читатель уже имел случай убедиться); «Физическая и коллоидная химия» также переиздавались и после смерти автора, до 1949 года; постоянно дополнялось и совершенствовалось руководство по практическим занятиям для студентов. И не счесть было публикаций обзорного, исторического, мемуарного характера. Продолжались и экспериментальные работы. Верный традициям русской химической школы, Каблуков не подписывал статей, в которых его роль сводилась к подаче советов или «общему руководству». Поэтому работы, которые за его подписью все-таки появлялись, были свидетельством того, что Каблуков рабочего стола не забывает.

В 1930 году он вернулся к термохимии органических соединений — было им совместно с Ф. М. Перельманом выполнено определение теплоты сгорания некоторых

веществ, содержащих галогены: до тех пор данные о таких веществах были довольно противоречивы. Эта работа, видимо, продолжалась и позднее, хотя публикаций больше не появлялось: семь лет спустя, накануне 80-летия, Каблуков решил обратиться с просьбой о дополнительных ассигнованиях на свои исследования (он резонно предполагал, что юбиляру не откажут). И среди тем, нуждающихся в финансировании, на первом месте — определение теплоты сгорания.

Все перечисленное подтверждает глубокую правоту академика В. Р. Вильямса, который, поздравляя Каблукова с 80-летием, писал: «Мы с Вами связаны не только долголетней работой в старой Петровке, но и тем, что мы оба потрудились, и, кажется, немало, чтобы переделать ее в Тимирязевку. Мы оба омолодились в героических буднях строительства нашей социалистической Родины, ставшей могущественной державой мира».

Упоминая о трудах по «переделке в Тимирязевку», Вильямс, возможно, напоминал старому другу о давнем 1905 году. Вильямс тогда был организатором сбора средств в пользу забастовщиков. Каблуков, активно в этом деле участвовавший, отнес 27 ноября собранное к нему на квартиру и, как это было ему привычно, пунктуально записал это в дневнике. Мария Ивановна Каблукова, отмечая, что в записях Вильямса эта помощь не отражена, резонно заключала, что «В. Р. был более опытный конспиратор, чем И. А.».

Бурно прошел 1905 год в Сельскохозяйственном институте, да и в прочих учебных и научных учреждениях. После Кровавого воскресенья, 13 января Русское химическое общество, собравшись на очередное заседание, постановило «под впечатлением ужасных событий последних дней, не находя в себе достаточно спокойствия для обсуждения научных докладов ... закрыть заседание. Память погибших в эти дни почтить вставанием».

Позднее, когда на Пресне шли бои, некоторые профессора Сельскохозяйственного института попытались провести через совет обращение в поддержку самодержавия и его ультиматумов. Каблуков потребовал, чтобы не было никаких заявлений: «угроза правительства показывает на его бессилие». Но остался, впрочем, в меньшинстве. О днях восстания он записал: «Движение прекратилось, и я отправился от Бутырской заставы пешком. Иду на Бронную. Тверская пуста».

Поздравление Вильямса, видимо, вызвало в его памяти и похороны Баумана, которого он вместе с огромным числом москвичей провожал в последний путь, и обыск, устроенный в Петровско-Разумовском под рождество. Это была целая военная экспедиция: драгуны, солдаты Екатерининского полка, толпы полиции, артиллерийская даже часть и, кроме того, как полагается, много «неизвестных лиц в штатском платье». Вся громадная территория института была оцеплена войсками, орудия наведены на главное здание и корпуса студенческого общежития. Бравые драгуны взламывали в лаборатории замки, не дожидаясь, пока им принесут ключи, а офицер, руководивший этой постыдной затеей, кричал на директора института, угрожая, что при малейшем сопротивлении артиллерия откроет огонь. Солдатня рылась и в шкафах с реактивами. Один из молодых схватил банку с термитом. Каблуков, наверное, до самого 80-летия помнил свой крик «Осторожно!» и ворчание перепуганного драгуна, поспешно водворившего банку на место.

В общем, немало и трагического, и веселого напомнило ему поздравление Вильямса, полученное в 1937 году. Были, конечно, и другие поздравления, и немалые почести. К тому времени Каблуков был уже избран почетным академиком (1932 год), а пятью годами ранее стал членом-корреспондентом Академии наук. Почетный академик — это был титул особый, выражавший как признание заслуг в науках (за это же Каблукову, кстати, после учреждения новых, советских ученых степеней была снова присуждена степень доктора наук — на этот раз без защиты), так и уважение к многолетним трудам в делах образования, просвещения или политики. Почетных академиком было мало. Ими становились либо крупные политические деятели, либо ученые очень почтенного возраста, такие, например, как давний друг Каблукова Н. А. Морозов или упоминавшийся уже ранее М. А. Ильинский.

Кроме того, Каблуков был уже Героем Труда (решение Губпроа от 1926 года), имел звание ударника науки и техники (постановление Московского областного Совета научных работников, 1932 год), в 1934 году был выбран вице-президентом Московского менделеевского общества, а в год 80-летия награжден орденом Трудового Красного Знамени. Одновременно лаборато-

рии возглавлявшейся им кафедры неорганической и аналитической химии Тимирязевской сельскохозяйственной академии было присвоено имя Каблукова. Были учреждены три повышенные стипендии его имени. Я перечисляю только самые заметные титулы и награды, на самом деле их было гораздо больше, и Иван Алексеевич нисколько не скрывал, что гордится ими. А более всех — титулом колхозника. В 1930 году в Витенева началась коллективизация. Младшая сестра Ольга Алексеевна, приехав в Петровско-Разумовское, рассказала об этом Каблукову, и он тут же написал заявление с просьбой принять его в колхоз. Но все же, повторяю, не в собирании наград состояла его деятельность тех лет. Давняя, еще с 20-х годов идущая дружба связывала Каблукова с новыми университетами, организованными Советской властью на бывших окраинах Российской империи. Каблуков своим авторитетом — преподавательским, а потом и академическим — всемерно содействовал тому, чтобы эти новые центры науки и просвещения быстрее становились на ноги, чтобы не испытывали нужды ни в книгах, ни в приборах. Побывал он, наконец, и в Сибири. Его пригласили читать лекции в Иркутск, и он, несмотря на годы, согласился с удовольствием — тем более что это давало возможность навестить старшего внука, который там тогда учился.

И не закоsnел его дух, не стал Иван Алексеевич живым памятником. «Кто спорит, ссылаясь на авторитеты, тот применяет не свой ум, а скорее, память» — слова Леонардо да Винчи, которые были записаны в каблуковском дневнике и которые он любил повторять в те годы.

И еще одна характерная цитата, которую он, возможно, помнил с ранней юности, со времен достопамятной переписки со старшим братом, — цитата из Белинского: «Завидую внукам и правнукам, которые сумеют видеть Россию 1940 года, стоящую во главе образованного мира, дающую законы и науке, и искусству и принимающую дань благоговейного уважения от всего просвещенного человечества». Этой выпиской заканчивается записная книжка Каблукова 1939 года.

Он дожил до времен, о которых мечтал «неистовый Виссарион», а ведь родился и вырос тогда, когда об идеях Белинского продолжали спорить, когда произведения великого критика в школах не изучали. И по-

прежнему не было угомона старому профессору. Каблуков часто выступал перед молодежью, его воспоминания передавали по радио, он продолжал работать консультантом в нескольких институтах, готовил книгу о Ломоносове, жизнь которого изучал с давних пор. И все же здоровье начинало сдавать.

В июле 1940 года Каблуков приехал в родное Витенево. Вначале чувствовал себя превосходно, гулял вдоль канала, собирался взяться за рукописи, но внезапно среди ночи стало ему худо. Родственники первым утренним поездом съездили в Москву, на машине приехал врач, который, оказав Ивану Алексеевичу первую помощь, отправил его в больницу. После операции Каблукову стало легче, его отвезли в дом отдыха в Барвиху.

В декабре Тимирязевской академии исполнилось 75 лет. По этому случаю была награждена группа ее сотрудников, в их числе и Каблуков, которого отметили орденом Ленина. Поехать в Кремль за наградой он не смог — секретарь Президиума Верховного Совета СССР А. Ф. Горкин привез ему орден на дом и поздравил от имени правительства. Снова Каблуков получил множество поздравлений и приветствий от всех, кто его знал и любил. И от правительственных организаций, и от ученых советов, членом которых он состоял, и от земляков. Вот какое трогательное письмо прислал ему житель соседнего с Витеневым села Юрьево Гавриил Васильевич Ковалев: «Дорогой Иван Алексеевич, почему я очень рад за Вас? Потому, что я Ваш земляк — и не только поэтому. Я знаю Вас с тех пор, как только у меня появилась память, с тех пор прошло 50 лет, а теперь мне 55. Напомню Вам, кто Вам пишет... Я помню, Иван Алексеевич, как мы однажды летом, гуляя по улице, встретили Вас, и Вы попросили проводить Вас к броду через речку. Потом Вы меня поблагодарили, но — дорожке всего — поцеловали, как родной отец».

Начало 1941 года Иван Алексеевич встретил у себя дома. Он не мог уже читать лекции; аспирантов, которых он консультировал, принимал только на квартире — и все же продолжал работать над очередным вариантом «Физической и коллоидной химии», а также над «Ломоносовым» и переводом популярной книги Кавендиша «Дома среди атомов». Был, однако, уже очень слаб. В мае, когда умерла его сестра Мария Алексевна, не смог даже поехать на похороны,

Время было тревожное. Приближалась война. За пять дней до ее начала, 17 июня, Ивана Алексеевича отвезли в дом отдыха «Сосны». А когда началась война, очень беспокоился о внуках и правнуках (и тех и других было уже по трое), проклинал «сверхмерзавцев», напавших на нашу страну. И вспоминал давние поездки в Германию, ее честный, трудолюбивый народ — до какой же степени надо было его развратить, чтобы обратиться в фашистов! «Не думал я, что на исходе моих дней мне, который всегда был против смертной казни, придется признать ее необходимость в борьбе с Гитлером и гитлеровцами. Когда их сравнивают со зверями, наносят оскорбление зверям».

И даже в это время не оставляет он научных занятий — посещает академика П. Л. Капицу, осматривает установку для сжижения газов, просит, чтобы привезли вышедший в конце 1940 года совсем новый курс его лекций. А уезжать из Москвы не хочет — как же это он покинет свою Москву? В начале октября «Сосны» закрылись. Каблукова перевезли в Барвиху (он все надеялся, что эвакуации удастся избежать), но тут было принято постановление правительства об эвакуации, и этому решению он не подчиниться не мог.

Рано утром 13 октября Мария Ивановна и ее старший сын приехали за ним на машине, отвезли на Казанский вокзал. Эшелон, в котором ехало немало друзей и знакомых Каблукова, в частности академик Прянишников, следовал в Самарканд. Каблуков успокоился: все-таки свой кругом. Но когда доехали до Ташкента, оказалось, что правительство Узбекской ССР приглашает Каблукова остаться в столице. Он было огорчился, однако, когда увидел, как тепло его приветствуют (на перроне даже оркестр играл), то огорчать гостеприимных хозяев не стал. Его вынесли в кресле из вагона, отвезли в лечебницу, где предоставили отдельную комнату: несмотря на тяжелейшую войну, о знаменитом ученом, давнем друге Ташкентского университета, заботились как могли. В январе к нему приехала Мария Ивановна, а вскоре, по просьбе Ивана Алексеевича, переправили к ним и внучку Катю, которая со своим сынишкой попала под Кустанай.

Каблуков приободрился, выступил в зале лечебницы перед собранием химиков с воспоминаниями о Бутлерове, потом — в годовщину смерти Ленина, 22 января,—

на вечере его памяти. Но это выступление оказалось последним. Уже не вставая с постели, не признававший безделья ученый стал готовить для студентов местного университета лекции — о Ломоносове, о природе воздуха. Но силы его угасали, и ни этим планам, ни намерению съездить на лето куда-нибудь в деревню сбыться уже не было суждено. Пятого мая 1942 года Иван Алексеевич умер, так и не узнав о том, что в феврале под Ленинградом погиб его младший внук Шура.

«В своем понимании цели и задачи мы далеко шагнули вперед, и науку мы твердой рукой повернули от беспринципности или от спекуляции к борьбе за гуманизм, для построения гуманитарной цивилизации. Вот почему у края этой могилы мы отдаем почести таланту и творческой мысли. Вот почему наша страна с такой страстью защищает свое право на независимое существование, свободное развитие, ибо цель всех наших усилий — человеческий гений. Вот почему мы так непримиримо ненавидим бескрылый черный мир фашизма, для которого человек есть лишь только покорный водитель машин и механизмов разрушения, а человеческий мозг — лишь мишень для разрывной пули», — вот что говорил на похоронах Каблукова А. Н. Толстой. Писатель тоже был эвакуирован в Ташкент, где успел подружиться со старым профессором. Им было о чем поговорить: оба были глубокими знатоками России, русского языка. А Толстому, помимо этого, довелось в свое время несколько лет учиться на химика.

«До революции многие считали Ивана Алексеевича чудачком, не понимали, чего он ищет, к чему стремится, когда ходит на лекции футуристов, на студенческие собрания, вечеринки. Если же внимательно проанализировать его работу в обществах — педагогическом, акклиматизации, естествоиспытателей, в Политехническом музее, то приходишь к выводу, что он всю жизнь стремился сделать науку достоянием народа, и именно беднейшей его части, из которой вышел сам... После революции он перестал заниматься исканиями, а всецело включился в жизнь — в работу по организации новых университетов (в Ташкенте, в Астрахани), по реорганизации методов преподавания в вузах, по устройству рабфаков. Он перестал быть чудачком, нашел свое место и

ту аудиторию, о которой мечтал до революции», — писала в своих воспоминаниях Мария Ивановна Каблукова. И можно ли с ней не согласиться?

ЛЕГЕНДА О ВЕСЕЛОМ МУДРЕЦЕ

Рассказывают, что он даже умирал, не унывая, с шуткой. Дошли будто бы весной 1942 года до Казани, куда было эвакуировано большинство химиков, работавших в Академии наук, слухи, что Каблуков в Ташкенте умер. Этому поверили — знали, что Иван Алексеевич тяжело болен. Собрали траурное заседание, почтили, как положено, память покойного, направили некролог в «Известия Академии наук»... А через несколько дней — телеграмма из Ташкента: узнал, мол, о вашем собрании, прошу выслать протокол. И подпись — Каблуков. Схватились за головы: заживо, выходит, похоронили человека. А он спустя самое малое время и впрямь умер, даже некролог из журнала изъять не успели — так он и вышел, написанный до срока.

Эту историю мне приходилось слышать от многих. Попала она даже в печатные издания. Мария Ивановна уверяла меня, что никакой телеграммы не было, и ей ли, постоянно дежурившей при больном, не знать истину? Не было озорной телеграммы со смертного одра, но все равно лживым этот рассказ называть не стоит. Есть в нем своя правда — художественная, фольклорная. Ведь Каблуков стал героем легенд еще при жизни. Даже люди, отродясь не посещавшие его лекций, не читавшие ни книг его, ни статей, вздох рассказывают истории о добром мудреце, углубленном в науку до полного забвения окружающей реальности.

Вот он шагает по улице Горького (которую иначе как Тверской не называет) — одной ногой по тротуару, другой по мостовой, удивляясь, отчего это испокон века знаковая улица стала такой неровной: «Охромел я, что ли?»

Вот подъезжает к нему сзади только что пущенный по московским улицам троллейбус. Водитель дает гудки, прохожие окликают — профессор шагает не спеша, ничего не слыша: задумался. Тогда водитель, отчаявшись добраться до остановки, мягко подталкивает рассеянного корпусом машины. «Молодой человек, смотрите под ноги!» — бросает через плечо профессор, так и не удосужившись оглянуться.

Вот он приходит к себе домой, видит на дверях записку «Буду в девять», смотрит на часы и, бормоча: «Зайду через полчаса» — уходит.

О ком эти истории? О реальном, историческом Иване Алексеевиче Каблукове? Разумеется, нет — о сказочном, легендарном Рассеянном Профессоре, который хоть и не замечает троллейбуса, зато уж додумается до такого, чего заурядному образцовому пешеходу вовек не выдумать. Конечно, Каблуков бывал рассеян; верно — мастак он был сказать словечко негромкое, но убийственно смешное; справедливо — порой он сам лукаво, по-швейковски подыгрывал тем, у кого было туговато с чувством юмора, кто хотел видеть в нем только анекдотического чудака. В анекдотах, что ли, состояла главная суть и ценность этого замечательного человека? Конечно, нет. А все же без них его не простой, глубоко русский характер понять невозможно.

Был он веселым мудрецом, но был и неколебимо принципиальным. Вспоминают, что любители устраивать под прикрытием рассуждений о науке свои делишки (а водились в Московском университете и такие) боялись Каблукова как огня; интересующие их «скользкие» вопросы они старались выносить на ученый совет только в те дни, когда он отсутствует. Вот вам и чудаки!

Герой чеховской «Скучной истории» жаловался: хоть все и знают, что я большой ученый, однако единственное, что помнит публика, — это «несколько острот, приписываемых то Груберу, то Бабухину, то мне». Не будем же, дорогие читатели, уподобляться старозаветным полузнайкам и запомним, что сделал для русской, а потом советской науки и высшей школы Иван Алексеевич Каблуков. Не сказочный, а реальный, земной.

Теория растворов, термохимия, создание электрохимии неводных растворов, зарождение отечественной школы физикохимиков.

Теоретические и экспериментальные исследования в области технической химии. Капитальный вклад в поиски и разработку отечественных источников минерального сырья.

Сельское хозяйство. Изучение удобрений, продуктов пчеловодства. Разработка рациональных методов ведения хозяйства.

История химии. Дело не такое уж маловажное. Иван Алексеевич в 20-е, в 30-е годы был живым ее храните-

лем. Еще бы! Личное знакомство со многими классиками русской и мировой химии, глубокое понимание как науки, так и человеческой души. Его воспоминания о Менделееве, Вутлерове, Марковникове, его популярные лекции помогли немалому числу юношей и девушек найти свое призвание.

И разумеется, просвещение, образование. В течение полувека не было, пожалуй, ни одного химика, обучавшегося в Москве, который не считал бы себя питомцем Каблукова. А сколько крупнейших ученых, сколько искусных, незаменимых специалистов дала стране Москва, едва ли можно подсчитать. Да не только химиков — агрономов, инженеров, строителей...

Тысячи людей знали, любили и помнили Каблукова. Многие помнят и сейчас, через четыре десятилетия после его смерти. Поэтому не стоит, пожалуй, опасаться того, что потомкам достанутся одни анекдоты. О Каблукове написаны серьезные, строгие книги — воспоминания его коллег, учеников и близких; превосходная научная биография, созданная в 1957 году в соавторстве с М. И. Каблуковой и ее сыном Е. В. Колесниковым известным историком химии Ю. И. Соловьевым, написавшим также обстоятельные исследования по истории физической химии и учения о растворах, в которых труды Каблукова занимают достойное место.

Работая над данной книгой, я поэтому мог не ставить перед собой цель непременно отыскать какие-то новые, ранее неизвестные сведения о ее герое. Задача была более скромной: свести воедино то, что уже было собрано, но опубликовано в изданиях малодоступных или не опубликовано вовсе, а также показать исторический, научный и культурный фон, на котором развивалась деятельность Ивана Алексеевича Каблукова. А удалось это или нет — судить читателям.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Родословная	3
Еще одна родословная	11
Город Знаний	30
Приват-доцент	43
«Дикая орда нонистов»	55
Теорема доверия	67
Жизнь и смерть химических идей	74
Профессор на Москве	85
Знаки благосостояния	99
Материя-1912	106
Русская соль I	117
Человек у себя дома	126
Русская соль II	136
Воспоминания	142
Материя-1935	149
Конец XX века: растворы	160
Почетный академик	166
Легенда о веселом мудреце	173

Валерий Романович ПОЛИЩУК

ТЕОРЕМА КАБЛУКОВА

Главный отраслевой редактор В. П. Демьянов. Редактор Н. Ф. Яснопольский. Мл. редактор Н. А. Львова. Обложка художника Н. В. Беляевой. Худож. редактор М. А. Бабичева. Техн. редактор А. М. Красавина. Корректор В. Е. Калининна.

ИБ № 5679

Сдано в набор 15.02.83. Подписано к печати 30.06.83. А 05693. Формат бумаги 84×106²/₃₂. Бумага кн.-журн. Гарнитура литературная. Печать высокая + вкл. глубокая печать. Усл. печ. л. 9,24 + 0,42 вкл. Усл. кр.-отг. 9,98. Уч.-изд. л. 9,85 + 0,38 вкл. Тираж 80 000 экз. Заказ 3-563. Цена 35 коп. Издательство «Знание», 101835, ГСП, Москва, Центр, проезд Серова, д. 4. Индекс заказа 837725.

Головное предприятие республиканского производственного объединения «Полиграфкинг». 252057, Киев, ул. Довженко, 3.