

ИЗ ИСТОРИИ ХИМИИ

НИКОЛАЙ НИКОЛАЕВИЧ БЕКЕТОВ

И ЕГО МЕСТО В ИСТОРИИ ФИЗИЧЕСКОЙ ХИМИИ

С. Н. Кузьменко (Харьков)

«Работы Н. Н. Бекетова относятся, главным образом, к физической химии, получившей такое широкое развитие в настоящее время и бывшей, можно сказать, в зародыше 50 лет тому назад. Н. Н. Бекетов по праву можно назвать после Ломоносова первым русским химиком, начавшим работать в этой области.

Имя Н. Н. Бекетова наряду с именами Д. И. Менделеева и А. М. Бутлерова будет занесено золотыми буквами в историю науки в России».

И. А. Каблуков (1911 г.)

Одним из выдающихся физико-химиков XIX столетия, возродившим физическую химию как самостоятельную науку, прямым продолжателем физико-химических идей М. В. Ломоносова, можно считать профессора Харьковского университета, впоследствии академика, Н. Н. Бекетова.

«Отцом физической химии» является М. В. Ломоносов. Он первый наметил содержание и задачи этой науки¹. В своем «Курсе петитовой физической химии» он дал такое определение её: «физическая химия есть наука, объясняющая на основании положений и опытов физики то, что происходит в смешанных телах при помощи химических операций. Она может быть названа химической философией, но в совершенно другом смысле, чем та мистическая философия, где не только не дают объяснений, но даже самые операции производят тайным образом». Ломоносов в 1752—1753 гг. в С.-Петербурге в университете при Академии Наук читал курс физической химии, который сопровождался лабораторными работами студентов. Он выработал большую программу физико-химических исследований, которые и выполнял в созданной им первой химической лаборатории. «Его занимали вопросы физико-химические, и он предавался им с увлечением как в опытной сфере, так, главным образом, в сфере теоретической. Его, очевидно, занимали вопросы о строении материи вообще и о происходящих в ней молекулярно-атомных изменениях. Взгляды его в этом отношении прямо поражают своей оригинальностью и определенностью и доказывают, что он додумался до такого представления, которое только через 100 лет после него установилось в науке» — слова Н. Н. Бекетова в 1901 г.²

Возрождение физической химии как самостоятельной науки произошло через сто с лишним лет и выразилось, прежде всего, в том, что именно в шестидесятых годах XIX в. в Харьковском университете профессор этого университета Н. Н. Бекетов начал преподавание этого предмета. Одним из Н. Н. Бекетов сыграл выдающуюся роль в развитии физической химии. Поэтому «Харьковский университет может гордиться тем, что в нем — первом из европейских университетов — благодаря удивительному провидению и глубокой учености преподавателя организовано

было систематическое преподавание этого предмета», как сказано было профессором Харьковского университета И. П. Осиповым³ в 1913 г. на заседании, посвященном памяти Н. Н. Бекетова.

Н. Н. Бекетов происходил из дворянской семьи. Отец его, Николай Алексеевич, помещик Саратовской и Пензенской губерний, был по образованию моряк. Николай Николаевич, который был третьим, младшим его сыном, родился в с. Алферьевке (Новая Бекетовка) 1 января 1826 г.*. Окончив Петербургскую 1-ю гимназию, Н. Н. в 1844 г. поступил в Петербургский университет на «разряд естественных наук II отделения философского факультета». Через 2 года он перешел в Казанский университет,



Н. Н. Бекетов

который и окончил в 1848 г. со степенью кандидата после представления им «рассуждения» на тему «О действии возвышенной температуры на органические соединения».

Н. Н. Бекетов возвратился после окончания университета снова в Петербург, где сблизился с кружком химиков, который был «предвестником Русского химического общества»². В кружке принимали участие Ильенков, Соколов, Фритче, Зинни, Энгельгардт, Иванов, Бекетов и др. Кроме того, Н. Н. некоторое время преподавал химию в пажеском корпусе. Научную работу он начал в лаборатории профессора Медико-хирургической академии знаменитого Н. Н. Зинина, и 17 мая 1858 г. он защитил в Петербургском университете магистерскую диссертацию на тему: «О некоторых новых случаях химического сочетания и общие замечания об этих

* Старший его брат—Андрей Николаевич, известный ботаник, профессор Харьковского университета, впоследствии профессор и ректор С.-Петербургского университета, был близким другом Д. И. Менделеева⁴.

явлениях». С 1855 г. Н. Н. начал работу в Харьковском университете. Здесь ему удалось вскоре высоко поставить преподавание химии. Химическая лаборатория была приведена в надлежащее состояние и мало-помалу начала выполнять свое назначение—служить для практических занятий студентов, подготовки лекционных опытов и для проведения экспериментальной части научных работ. Н. Н. Бекетов сумел привлечь к научной работе также и студентов. Уже в 1858 г. студент М. Богомоллов выполнил работу на тему: «Действие газообразной и жидкой воды при различных температурах на галонидные соединения металлов при устранении влияния кислорода и углекислоты воздуха», которая была удостоена золотой медали.

Здесь же Н. Н. развернул и свою научную работу, которая продолжалась в Харькове в течение 32 лет. После командировки во Францию, Англию и Германию в 1858—1859 гг. «для усовершенствования в химии» (где он продолжал работы, начатые еще в России), Н. Н. в 1865 г. защитил в Харьковском университете докторскую диссертацию на тему: «Исследования над явлениями вытеснения одних элементов другими»*. Уже в магистерской*, а в особенности в докторской диссертациях, ясно устанавливается направление Н. Н. Бекетова как исследователя физико-химика-теоретика и в то же самое время как прекрасного экспериментатора. Дальнейшие его работы являются в значительной степени продолжением и развитием вопросов, затронутых в его докторской диссертации.

Какие же цели были поставлены Н. Н. Бекетовым в его исследованиях и что было им сделано в этой работе? В ней Н. Н. Бекетов затронул основные вопросы свойств материи, вопросы химического сродства в связи с физическими свойствами элементов и с атомно-молекулярной механикой. Работа начинается так: «Вытеснение одних элементов другими из соединений представляет явление, имеющее самый глубокий научный интерес, потому что здесь мы прямо сталкиваемся с первоначальными химическими свойствами этих элементов. Это явление обнаруживает в самом простом виде то, что называют химическим сродством, тотчас указывая на химическое различие элементов, чего не обнаруживают явления простого соединения. Вытеснением друг друга из соединений характеризуются элементы. По этим же явлениям составляются таблицы сродства простых тел. С другой стороны, известная зависимость явлений вытеснения от внешних физических условий, каковы, например, температура, давление, масса и прочее, представляют также удобный случай познаться с влиянием этих условий на химические реакции. Убежденный в этом, я обратился к исследованию явлений вытеснения... но... обратил особое внимание на чисто теоретическую сторону этого вопроса... и старался связать химические явления с общими механическими свойствами материи, приняв во внимание относительные массы и расстояния действующих частиц».

Это вступление заканчивается такими словами:

«Строго математический метод, который так легко прикладывается к выражению астрономических явлений, не был еще приложен к изучению химических явлений; может быть, для этого нет еще достаточно точных данных. Не обладая сам необходимыми для этого математическими сведениями, я и не мог взяться за это, а только указал на возможность и путь такого применения, и потому желательно было бы, чтобы люди, знакомые с применением математики к молекулярным явлениям, обратили бы свои изыскания и на химические явления»².

* Тема была выбрана, вероятно, не без влияния Н. Н. Зинина. Затронутые в ней вопросы химического сродства были близки интересам последнего. Как известно, тема магистерской диссертации Н. Н. Зинина касалась вопросов химического сродства³.

Производя опыты в стеклянных запаянных трубках, куда помещались раствор какой-либо соли, цинк и кислота, он действовал выделяющимся водородом, который развивал при этом большее давление и вытеснял (или не вытеснял) металлы из растворов их солей. Так как платина поглощает водород, то аналогичные опыты были проделаны и в присутствии платины. После этого были проведены опыты с манометром, которые дали возможность с определенной точностью установить, при каком давлении происходит (или не происходит) выделение металла. «Исследования» — говорит Н. Н. Бекетов, — «над действием водорода при различных давлениях показывают только одну сторону явления, т. е. осаждение металлов свободным водородом, но не показывают обратного или дополнительного явления — прекращения выделения водорода из его соединений другими металлами». Избрав для этой цели вместо водорода углекислый газ, Н. Н. Бекетов действовал им в таких же сосудах на раствор уксуснокислого кальция и выяснил величину давления, при котором устанавливается равновесие. То же было проделано и при действии уксусной кислоты на углекислый кальций. Аналогичные опыты были проведены при действии CO_2 на растворы солей CaCl_2 , $\text{Ba}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ и BaCl_2 .

Вместе с этим им же были поставлены опыты и по выяснению восстанавливающего действия металлов: Zn в атмосфере водорода на соединения Ba , Si , Al и Al на соединения Ba , Ca и K , а также и Mg на AlF_3 .

Главнейшие выводы из экспериментальной части этой работы представляются в следующем виде:

1. Сжатый водород вытесняет металлы из растворов их солей.
2. Измерены предельные давления, при которых происходят эти вытеснения металлов сжатым водородом из растворов солей.
3. Изучено влияние присутствия Pt на это явление. («Платина более, чем давление, способствует вытеснению некоторых металлов.»)
4. Найдено, что химическое действие газов зависит от давления и, смотря по величине давления, может даже совершаться в обратном направлении.
5. Установлено, что «водород в восстановительном ряду занимает место после свинца и восстанавливает следующие за ним металлы: медь, ртуть, серебро, палладий, золото и платиновые металлы».
6. Пары цинка восстанавливают барий и кремний из их хлористых соединений.

7. Алюминий восстанавливает барий и калий из их оксидов.

8. Магний восстанавливает алюминий из его фтористого соединения.

Исключительный интерес представляет теоретическая часть работы Н. Н. Бекетова, которая начинается следующими словами:

«Химические действия, проявляясь между малейшими частицами тел, должны быть в совершенной зависимости от масс и взаимного расстояния частиц, т. е., вообще говоря, от внутреннего строения материи, которые по преимуществу и определяют химический характер данного элемента. С другой стороны, и внешние физические условия, изменяя эти отношения частиц, могут изменить в то же время и химическое их действие». Тут же Н. Н. Бекетов высказывает свою точку зрения на понятие химического средства. «... Не совсем верно выражение, употребленное Буизеном, что химическое средство есть функция физических условий; это два отдельных фактора, из которых первый имеет даже несравненно большее влияние на ход реакции... Средством выражаются только те особенные химические свойства, которые в известной степени не зависят от внешних условий и вместе с ними определяют направление химического действия».

Н. Н. Бекетовым рассмотрены условия прочности соединений и сформулировано в связи с этим правило равенства паев—«Наиболее прочными соединениями оказываются те, в которых вес обоих паев наиболее приближается к равенству», например:

AlO	MgO	KO	PbO	AgO
9 : 8	12 : 8	39 : 8	103 : 8	110 : 8
1,12 : 1	1,5 : 1	5 : 1	13 : 1	13,5 : 1

Здесь, как известно, прочность соединений уменьшается слева направо. Д. И. Менделеев впоследствии в связи с этим высказался так⁸... «.....В его способе объяснения относительной прочности многих соединений видна весьма интересная постановка вопросов первостепенной важности. Без подобных попыток невозможно обнять сложные предметы опытных знаний».

В заключении своей докторской диссертации Н. Н. Бекетов рассматривает вопрос о термохимических явлениях в связи с вопросом «химического сродства». Он показывает, что влияние температуры на химические явления также согласуется с выставленными им воззрениями о сущности химического сродства, с одной стороны, а с другой—с механической теорией теплоты.

Эта работа Н. Н. Бекетова имела существенное влияние на развитие физической химии. Кроме того, что в ней выяснены вопросы вытеснения металлов сжатым водородом из растворов их солей, внесена ясность и в понимание химического сродства. Работа Н. Н. Бекетова включает в себе и обобщения, явившиеся предвестниками тех широких обобщений, которые вылились впоследствии в периодическую систему элементов Д. И. Менделеева. Вместе с этим в ней Н. Н. Бекетов дал уже в количественной форме и формулировку закона действия масс «как раз накануне теории Гульдберга и Воге» (В. Тимофеев)⁹. Кроме того, здесь Н. Н. Бекетов вполне определенно представлял ту картину механизма растворения, окончательное установление которой принадлежит последнему двадцатипятилетию (XIX в.)—времени химической революции» (В. Курилов)¹. Установленный им «вытеснительный ряд металлов», который впоследствии в точности совпал с электрохимическим рядом металлов, установленным Тамманом и Нернстом, говорит о глубине и правильности научного предвидения Н. Н. Бекетова. Использование алюминия как восстановителя нашло широкое применение в алюминотермии (Гольдшмидт). Эта идея, как видим, значительно ранее была высказана в работе Н. Н. Бекетова. Интересно отметить общность научных концепций Н. Н. Бекетова и М. В. Ломоносова. Так, например, у М. В. Ломоносова мы находим такие высказывания^{1,11}:

«Физические тела разделяются на мельчайшие части, избегающие чувства зрения, так что тела состоят из нечувствительных физических частиц». «Никакое изменение в телах не может произойти без движения». «Наука о движении есть механика. Итак, изменения составных тел происходят механически... Так как знание механики предполагает знание математики, то стремящийся к ближайшему изучению химии должен хорошо знать математику». Необходимо поэтому ясно познавать частные качества каждого «смешанного тела». Необходимо «механическое объяснение» явлений, изучение «первоначальных частиц, из которых состоят смешанные материи», изучение «причин взаимного союза частиц». Это возможно, если пользоваться не только обычными для того времени методами химиков, а для этого нужно привлечь физику, механику, математику».

«Большая часть химиков обыкновенно считает, что после ознакомления со смешанными телами при помощи химических операций они вполне познали составные части тел, поскольку это дается этим способом, и не ищут других целей во внутренности их; а между тем, физика, вооруженная законами математики, сколько угодно указывает их». Поэтому... «Химия руками, математика, очами физическими по справедливости называться может». Следовательно, «истинный химик должен быть теоретиком и практиком. Он должен уметь доказывать познание..., что предполагает философское познание. Истинный химик, следовательно, должен всегда быть философом».

Все это привело М. В. Ломоносова к его системе взглядов на строение материи, к его атомно-молекулярной механике, к необходимости создания физической химии.

Н. Н. Бекетов также придавал, как мы это видели из вводной части его докторской диссертации, большое значение математике. Он связывал химические явления с механическими свойствами материи⁷. Многие его обобщения совпадают с такими же у М. В. Ломоносова. Все это привело Н. Н. Бекетова к сближению физики и химии, привело его к физической химии. Это дает нам право считать Н. Н. Бекетова преемником М. В. Ломоносова в качестве физико-химика. Это становится совершенно очевидным, если учесть и то обстоятельство, что после чтения М. В. Ломоносовым «Курса истинной физической химии», такой курс нигде, никем, никогда не читался. Н. Н. Бекетов еще с 1860 г. читал курс в Харьковском университете — «Отношение физических и химических явлений между собою». А затем, начиная с 1865 г., он начал чтение курса, названного им «Физико-химия». Следовательно, если считать возникновением физической химии, как и всякой другой науки, дату введения ее в число преподаваемых дисциплин, то возникновение ее нужно связать с этим фактом, а не с каким-либо другим. Поэтому неверными являются утверждения некоторых наших историков химии^{1, 12, 13, 14}, а за ними и других*, относящих возникновение физической химии к 1880-м годам и связывающих его с именем Оствальда.

Физическая химия как самостоятельная наука возникла в шестидесятых годах XIX в. в Харькове благодаря Н. Н. Бекетову, который, следовательно, исторически является в этом отношении прямым продолжателем М. В. Ломоносова.

Но возрождение физической химии Н. Н. Бекетовым выразилось не только в этом, Н. Н. Бекетов большое значение придавал и глубокой физико-химической подготовке специалистов-химиков, оканчивающих университет. Поэтому Н. Н. Бекетов выдвинул идею и добился организации на физико-математическом факультете Харьковского университета особого физико-химического отделения, кроме обычно существовавших в нем «раздела математических» и «раздела естественных наук».

6 мая 1864 г. в Совет физико-математического факультета Харьковского университета проф. Н. Н. Бекетов представил следующие соображения¹⁷.

«Между науками, входящими в состав физико-математического факультета, физика и химия представляют особенную группу сведений. В этом, конечно, никто из знакомых с делом не сомневается. По своей цели изучение общих свойств и строения материи, по своему исключительно опытному методу, наконец, по литературе, физика и химия вполне отделяются от так называемых естественных наук. С другой стороны, связь между химией и физикой с каждым днем увеличивается. Особенно в последнее

* Мы встречаем такие утверждения даже в современных вузовских учебниках^{13, 14}.

время сведения науки обогатились рядом исследований, одинаково относящихся к обеим наукам. Эти исследования, начавшись со времен Лавуазье, продолжались такими замечательными учеными, каковы были Гей-Люссак, Дюлонг и Пти, Реньо, Дюма во Франции, Девил и Грегем в Англии, Митчерлих, Копи и в последнее время Бунзен и Кирхгофф в Германии. Знать химию и, еще больше, производить химические исследования невозможно без основательного знакомства с физикой, а поэтому также и с математикой. Физика, в свою очередь, все более и более переходит границы, отделявшие ее от химии.

Изучение так называемых общих физических свойств разных тел получает рациональное значение только в связи с их химическим составом. Большая часть явлений электрических и теплородных находится в близкой связи с явлениями химическими и часто изучается вместе, как тому служат примером работы Бекереля, Дюлонга и Пти, Фавра и Зильбермана и многих других. Поэтому естественно, что преподавание и вообще изучение этих наук в университете должно быть обставлено согласно их современному состоянию и направлению, т. е., во-первых, они должны стать главными предметами в одном разряде и, во-вторых, должны опираться на все те науки, знание которых помогает их изучению или дополняет его. Настоящее разделение физико-математического факультета на 2 разряда: математических наук и естественных наук несколько не удовлетворяет потребностям физико-химических наук. Между этими двумя разрядами они занимают (и особенно химия) самое невыгодное для себя место, хотя в здешнем университете и считаются главными предметами в обоих разрядах. На самом же деле, так сказать, заглушаются другими науками и невольно отодвигаются на другой план. В разряде математических наук до того преобладают чисто математические науки, что химия служит чистым бременем для молодых людей, которые не иначе могли бы предаться изучению химии, требующей практических упражнений, как в ущерб основной науке, несколько не нуждающейся в химии; эта последняя наука, правда, сама нуждается в математике, с которой входит в первый разряд; но уже по изложенной причине химия в разряде не на своем месте. Что же касается до разряда естественных наук, то химия необходима для него как вспомогательный предмет; сама же по себе она обставлена здесь еще хуже, нежели в разряде математических наук, где по крайней мере химик может приобретать сведения, необходимые ему впоследствии, тогда как в разряде естественных наук химик употребляет много времени на изучение зоологии, анатомии, ботаники, с которыми ему потом никогда не придется иметь дела, и не имеет возможности получить необходимые сведения в физике и математике, что по выходе из университета, если бы кто из окончивших курс по разряду естественных наук пожелал заняться химией, то ему необходимо обыкновенно переучиваться и, отбросив большую часть того, чему учился, запастись новыми для него сведениями*.

Всего сказанного достаточно, чтобы убедиться в необходимости учредить в физико-математическом факультете третий разряд «физико-химический».

Предложение Н. Н. Бекетова об организации 3-го, физико-химического отделения, на физико-математическом факультете Харьковского университета было утверждено, принято и начало существовать с 1864 г. Распределение предметов на нем было следующее:

Главные предметы: 1) физика; 2) химия — а) опытная, б) теоретическая; 3) физическая география; 4) технология.

* Для подготовки преподавателей химии в средней школе следует иметь в виду эти высказывания Н. Н. Бекетова (Прим. ред.).

Вспомогательные предметы: 1) математика, 2) механика; 3) кристаллография с минералогией и петрографией*.

Таких отделений в других университетах не было. В Харьковском университете это отделение просуществовало до введения нового, реакционного, университетского устава 1884 г., которым такое физико-химическое отделение не предусматривалось. Интересно отметить, что в 1901 г. на съезде естествоиспытателей Н. Н. Бекетов обратился к членам съезда с предложением возбудить ходатайство об учреждении физико-химических отделений на физико-математических факультетах русских университетов вообще. Но положительных результатов это не дало, так же как и подобные ходатайства харьковских профессоров Н. П. Осипова и В. Ф. Тимофеева до и после этого³.

Последний выпуск слушателей физико-химического отделения состоялся в 1888 г. За время своего существования из него вышел ряд научных деятелей и профессоров¹⁷: А. П. Эльтеков (Харьков, Киев), Ф. М. Флавицкий (Казань), Н. А. Чернай (Харьков), И. П. Осипов (Харьков), Е. Л. Зубашев (Харьков, Томск), В. Ф. Тимофеев (Харьков, Киев), Д. П. Турбаба (Харьков, Томск), И. Д. Жуков (Харьков, Киев), Н. Д. Пильчиков (Харьков, Одесса), А. Д. Чириков (Харьков) и др. К научной работе Н. Н. Бекетова присоединились многие харьковские химики, главным образом его бывшие ученики: возникли дискуссии — явилась необходимость в систематическом обмене мнений. Поэтому Н. Н. вместе с другими профессорами университета стал инициатором организации в Харькове «Общества опытных наук», которое и начало существовать в 1872 г. с двумя секциями: физико-химической и медицинской. Через 22 года физико-химическая секция выделилась в самостоятельное Харьковское о-во физико-химических наук. Н. Н. Бекетова поэтому с полным правом можно назвать основоположником Харьковской школы химиков. «Несомненно», — говорит проф. В. Ф. Тимофеев⁶, — «влиянию научного облика Николая Николаевича мы обязаны и тем явлением, что научная деятельность химиков Харькова лежит, в противоположность другим университетским городам, главным образом, в области физико-химических вопросов».

В 1870 г. Н. Н. Бекетов изучал образование окисей щелочных металлов. В результате этого он не только первый их получил в чистом виде и показал свойства этих безводных окисей, но благодаря ему стало возможным проверить и установить ряд термохимических данных. Благодаря этим работам Н. Н. Бекетова еще до исследований Ю. Томсена была установлена определенная точка зрения на значение термохимических исследований. За эти работы Н. Н. был удостоен Ломоносовской премии от Академии Наук в 1879 г.

В 1877 г. он был избран в члены-корреспонденты Академии Наук, а в 1880 г. утвержден в звании заслуженного профессора. В 1886 г. Н. Н. Бекетов был избран в число академиков, после чего деятельность его протекала в Петербурге.

Н. Н. Бекетов в Харькове проводил также и большую общественную работу. Он был одним из основателей, а впоследствии почетным членом Харьковского общества распространения в народе грамотности (шестидесятые годы) и общества пособия нуждающимся студентам Харьковского университета (восьмидесятые годы), а также и Харьковской общественной библиотеки. Этим обществам он оказывал и материальную помощь, устраивая публичные лекции в пользу их. Он участвовал в работе различных городских комиссий по водопроводу, газу

* Впоследствии была введена зоология и ботаника¹⁸.

и пр. Н. Н. был одним из инициаторов организации Общества исправительных заведений для малолетних преступников. Кроме того, он был первым председателем харьковского отделения Русского технического общества, учредителем и впоследствии почетным членом Харьковского фармацевтического общества. Наряду с большой научной и общественной деятельностью он систематически проводил и популяризаторскую работу по химии. За все время пребывания в Харькове Н. Н. Бекетов каждую неделю читал в университете общедоступные лекции по химии, которые пользовались большим успехом. В заключение следует указать еще на одну работу Николая Николаевича, которая может дополнить его характеристику как выдающегося ученого с большой научной прозорливостью, взгляды которого приближают его и к проблемам сегодняшнего дня. Я имею в виду его статью: «О превращении химических элементов¹⁾». В ней Н. Н., не отрицая возможности преобразования химических элементов, считает, что «если бы оно оказалось возможным, представило бы много рода явление, чем обыкновенный химический процесс разложения и соединения». Затем он указывает, что «самые прочные сложные тела, например MgO , Al_2O_3 , SiO_2 и другие, образовались с громадной потерей энергии, присущей составляющим им элементам. Следовательно, мы до некоторой степени вправе предположить, что если и сами элементы образовались из какой-либо первичной материи, например эфира или какого-нибудь вещества, среднего между эфиром и настоящей химической материей, как теперь некоторые думают, то при этом должна произойти громадная потеря энергии и что поэтому присущая в настоящее время элементам химическая энергия есть только слабый остаток того запаса живой силы, которым обладала эта первичная материя».

«Такое предположение объяснило бы необыкновенную прочность химических атомов, так как для их разложения потребовалось бы применить к ним такую интенсивную по количеству энергию, какой к ним еще не было применено».

Далее Н. Н. указывает «на два противоположных способа, с помощью которых могли бы быть сделаны попытки к их (атомов С. К.) изменению».

Высказанные здесь мысли были использованы, между прочим, Н. Морозовым для своей работы «Периодические системы строения вещества».

Мы не коснулись здесь других работ Н. Н. Бекетова, которые представляют исключительный интерес и имеют существенное значение в истории развития физической химии.

Но даже и из этого краткого обзора можно заключить, что Н. Н. Бекетов — прямой продолжатель М. В. Ломоносова, выдающийся физико-химик своего времени, именно такой химик-философ, о котором говорил М. В. Ломоносов, основоположник школы химиков, возродивший физическую химию как самостоятельную науку в шестидесятых годах прошлого столетия. В истории физической химии Н. Н. Бекетов должен занимать почетное место.

И поэтому вызывает по меньшей мере изумление, утверждение ряда авторов (см.¹⁾ стр. 55), умаляющих это значение Н. Н. Бекетова в истории физической химии.

Н. Н. Бекетов в истории физической химии, в истории мировой науки должен занимать то место, которое ему принадлежит по праву.

ДВА ПИСЬМА Н. Н. БЕКЕТОВА В СОВЕТ ХАРЬКОВСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

В архиве дел химической лаборатории Харьковского университета, находящемся в его Центральной научной библиотеке, обнаружены приведенные ниже неопубликованные до сих пор два письма Н. Н. Бекетова, написанные им в Совет Харьковского университета из за границы, во время нахождения его там в научной командировке в 1858—1859 гг.

Вследствие того интереса, который они представляют для изучения жизни и деятельности Н. Н. Бекетова, а также и вообще для истории химии, мы считаем целесообразным их опубликовать.}

В СОВЕТ ХАРЬКОВСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

АДЬЮНКТА БЕКЕТОВА

ОТЧЕТ ЗА ПЕРВЫЕ ТРИ МЕСЯЦА, ПРОВЕДЕННЫЕ МНОЙ ЗА ГРАНИЦЕЙ

Получив несколько рекомендательных писем к Буизену в Гейдельберг и к некоторым ученым в Париже, я отправился за границу из Петербурга в начале июля. Имея в виду, что осталось только несколько недель до окончания летнего семестра, после которого ученые в Германии имеют обыкновение делать разные поездки, я решился, чтобы застать их во время их занятий и преподавания, посетить по возможности в короткое время наибольшее число университетов и, составив таким образом себе некоторое понятие об их факультетах, выбрать один из них для более продолжительного пребывания.

С этой целью я пробыл в Берлине только пять дней, в продолжение которых познакомился с профессором Митчерлихом, у которого был на лекции и осматривал его лабораторию, богатую собранием моделей химических производств, и коллекцию разных кристаллических соединений, лаборатория организована преимущественно для занятий самого профессора, а не для учеников; потом я осматривал замечательный химико-физический магазин г-на Рорбека (бывший Луме), у которого и закупил разные вещи для нашей лаборатории. Из Берлина я отправился в Геттинген к известному Вёлеру, которого застал за исследованием недавно им открытого самовоспламеняющегося газа (кремневодородистого); лаборатория небольшая и плохо устроена. В Геттингене кроме Вёлера я познакомился с профессором органической химии Ламприхтом и был на лекции у обоих; чтение Вёлера отличается необыкновенной простотой и ясностью, хотя в то же время оно очень элементарно; профессор Митчерлих придерживается своего руководства, составленного по системе французского ученого Жерара, которому следую и я при своем преподавании.

Пробыв несколько дней в Геттингене, я отправился в Гиссен, где профессор Копп, издатель известного годового отчета об успехах химии и физики, принял меня очень радушно, почти как старого знакомого; семестр кончался, лекций химии уже не было, однако я успел еще побывать на лекции практической кристаллографии Коппа. Лаборатория здесь довольно удобная, но теперь уже, конечно, более всего интересна для всякого химика как историческое воспоминание о трудах Либиха и его школы; теперь здесь профессором химии Вилль, занимающийся преимущественно аналитической химией.

Из Гиссена я отправился в Гейдельберг, лекций уже не было, однако, я еще застал профессора Бунзена, к которому у меня были рекомендательные письма от нашего молодого ученого Шишкова и от проф. Коппа и который встретил меня как нельзя более любезно.

Лаборатория Бунзена, недавно построенная на счет правительства, прекрасно организована для всесторонних работ и притом для занятия 50 учеников. В Гейдельберге я познакомился еще с молодым профессором органической химии Кекуле, который, имея уже некоторое понятие обо мне по напечатанному мной мемуару, так как занимался тем же вопросом, встретил меня как товарища.

Однако так как всякие занятия в университете и в лаборатории прекратились и сам Бунзен уехал, то я решил употребить оставшееся до собрания ученых в Карлсруэ время на поездку в Швейцарию, страну особенно интересную для всякого натуралиста, поэтому, пробыв дней 10 в Гейдельберге, я и отправился в Цюрих и оттуда в Женеву, где познакомился с профессором химии Мариньяком и осмотрел его лабораторию, составляющую по своему устройству совершенный контраст с гейдельбергской.

Из Женевы, сделав переходы через Савойскую и Центральную Швейцарию, я возвратился к 13 (1) сентября в Германию в Карлсруэ, где тотчас же и записался сочленом собрания натуралистов.

Собрание химиков было в нынешнем году особенно многочисленно, все германские знаменитости, кроме Митчерлиха, приехали на ученое празднество.

На заседания химической секции явилось более 200 чел., некоторые чтения и опыты были довольно интересны, ученых споров, впрочем, не было и не могло быть при таком множестве участников в такое короткое время; вообще, я должен сказать, что эти собрания устроены более для встречи старых знакомых товарищей и для публичного выражения сочувствия к науке, нежели для ученых сообщений; они имеют особенное значение для ученых и для науки Германии, где она так популярна.

Из Карлсруэ я возвратился в Гейдельберг, чтоб заниматься в лаборатории Бунзена.

20 сентября 1858 г.
Гейдельберг

Н. Бекетов

В СОВЕТ ХАРЬКОВСКОГО УНИВЕРСИТЕТА АДЪЮНКТА БЕКЕТОВА

Имею честь представить Совету отчет о моих занятиях в последние месяцы своего пребывания за границей. Пробыв около месяца в Гейдельберге, где я занимался в лаборатории профессора Бунзена и выслушал его первые вступительные лекции, я отправился в конце октября в Париж, чтобы поспеть к началу зимнего семестра.

Здесь я познакомился с химиками Девилем и Бертело, к которым имел рекомендательные письма, а через них — с Кагуром; этот ученый, посоветовал мне избрать для своих занятий лабораторию Сорбонны Дюма в которой я начал работать с половины ноября. Вскоре я был представлен в Парижское химическое общество, избравшее меня своим членом. В заседаниях общества я имел случай делать некоторые сообщения о работах, сделанных мной еще в России, которые и напечатаны в бюллетенях общества. Между тем, работы мои в лаборатории шли довольно успешно, так что к концу января я уже окончил из них некоторую часть; результаты

свои в кратком извлечении я представил в Парижскую Академию Наук, где они и были напечатаны в последнем февральском номере *Compte Rendue* под заглавием: *Sur l'action de l'Hydrogène à différentes pressions sur quelques dissolutions métalliques* (о действии водорода при различных давлениях на некоторые металлические растворы).

В это самое время я занимался в лаборатории исследованиями другого рода, хотя и имел целью изучение тех же основных явлений, а именно восстанавливающее действие цинка при высокой температуре; результаты этой моей работы, заключающиеся в выделении посредством цинка кристаллического кремния и отчасти бора, были уже сообщены мной химическому обществу, в журнале которого они и напечатаны.

Чтобы познакомиться со способами преподавания, я выслушал несколько лекций неорганической химии профессора Баляра в Сорбонне; его чтение замечательно необыкновенной полнотой и разнообразием опытов; для органической химии я ходил на лекции Вурца в *Ecole de médecine*; кроме того, я слушал лекции физика Реньо в *Collège de France* и лекции минералогии Сепартона в *Ecole de mines*.

Так как я уже привел к концу некоторые части своих исследований и имел положительные результаты, то я и решился прервать на некоторое время свои лабораторные занятия и отправился с разными рекомендациями недели на две в Лондон, где и нахожусь в настоящее время.

Лондон 2 апреля 1859 г.

Н. Бекетов

ЛИТЕРАТУРА

1. Б. Н. Меншуткин, Труды М. В. Ломоносова по физике и химии, изд. АН СССР, М.—Л., 1936.
2. Н. Н. Бекетов, История химической лаборатории при Академии Наук, см. «Ломоносовский сборник» изд. О-ва любителей естествознания, антропологии и этнографии, М. 1901.
3. Н. П. Осипов, ЖРХО, 1913, 45, 5.
4. Н. Слетов, В. Слетова, Менделеев (Серия «Жизнь замечательных людей»), М. 1933.
5. А. Альбицкий, Кафедра химии и хим. лаборатории Казанского университета в его прошлом и настоящем. См. «Ломоносовский сборник», изд. О-ва любителей естествознания, антропологии и этнографии, М. 1901.
6. Н. Н. Бекетов, О некоторых новых случаях химического сочетания, см. Сборник «В память 50-летия ученой деятельности Н. Н. Бекетова», изд. О-ва физ.-хим. наук при Харьковск. ун-те, Харьков 1904.
7. Н. Н. Бекетов, Исследования над явлениями вытеснения одних элементов другими. См. Сборник «В память 50-летия ученой деятельности Н. Н. Бекетова», изд. О-ва физ.-хим. наук при Харьковск. ун-те, Харьков 1904.
8. Д. Н. Менделеев, Основы химии, т. II, стр. 536, Госхимиздат, М.—Л. 1932.
9. В. Ф. Тимофеев, ЖРХО, 1913, 45, 23.
10. В. В. Курилов, ЖРХО, 1913, 45, 48.
11. М. В. Ломоносов, Сочинения, т. VI, стр. 118, и след., изд. АН СССР Л. 1934.
12. Н. Н. Вальден, Ломоносов как химик, См. «Ломоносовский сборник», изд. АН СССР, СПб. 1911.
13. Б. Н. Меншуткин, Ломоносов как естествоиспытатель, см. «Ломоносовский сборник» изд. АН СССР, СПб. 1911.
14. Б. Н. Меншуткин, Химия и пути ее развития, стр. 98, изд. АН СССР, М.—Л. 1937.
15. Б. Н. Некрасов, Курс общей химии, т. 1, стр. 72; Госхимиздат, М. 1945.
16. Н. Н. Митрофанов, С. Е. Северин, Учебник физической и коллоидной химии, стр. 1, Медгиз, М.—Л. 1940.
17. Физико-математический факультет Харьковского университета за первые сто лет его существования. Кафедра химии, изд. ун-та, Харьков 1908.
18. Д. Н. Багалей, Н. В. Сумцов, В. Н. Бузескул, Краткий очерк истории Харьковского университета, изд. ун-та, Харьков 1906.
19. П. А. Морозов, Периодические системы строения вещества, изд. Н. Д. Сытина, М. 1907.