

Адресъ Научнаго Общества

Д О К Л А Д Ы

*заслушанные въ Общемъ Собраніи 13 марта
1904 года,*

ПОСВЯЩЕННОМЪ

Н. Н. Бекетову.

ЕКАТЕРИНОСЛАВЪ.

Типографія Губернскаго Земства.

1904.

Академику Николаю Николаевичу Бекетову

31 марта 1904 года.

Екатеринославское Научное Общество.

Милостивый Государь

Николай Николаевичъ!

Екатеринославское Научное Общество, поставившее себя целью популяризацию научных знаний и научное освещеніе вопросов мыслной жизни, присоединяетъ свой скромный голосъ къ общему хору Вашихъ почитателей и почтительно привѣтствуетъ Васъ въ многознаменательный день 50-лѣтія Вашей ученой и просвѣтительной дѣятельности.

Съ чувствомъ патріотической гордости, Научное Общество видитъ въ Васъ одного изъ корифеевъ науки, много внесшаго въ общую сокровищницу знанія, открывшаго новыя научныя горизонты, давашаго идеи, ставшія впоследствии общимъ достояніемъ европейской науки. Оно чувствуетъ въ лицѣ Вашемъ ученаго, ставшаго выше условныхъ границъ, раздѣляющихъ отдѣльныя области естествознанія, ученаго, значеніе котораго не исчерпывается поэтому сферой его специальности, но принадлежитъ широкой области натуральной философіи.

Оно чтитъ въ лицѣ Вашемъ наставника, сѣумѣвшаго внушить своимъ многочисленнымъ ученикамъ, вмѣстѣ съ чувствомъ личнаго обаянія, связавшимъ ихъ съ Вами на всю жизнь, любовь къ наукѣ и вѣру въ могущество знанія.

Оно привѣтствуетъ въ лицѣ Вашемъ также общественнаго дѣятеля, отзывчиваго на всѣ запросы

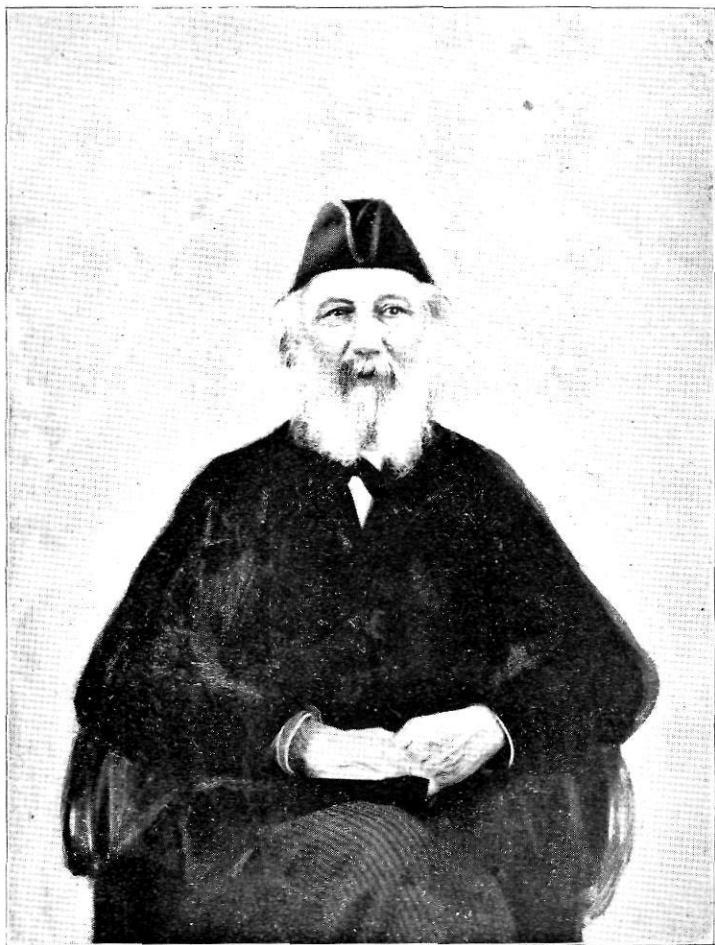
II.

жизни, гуманная и просвѣтителъная дѣятельность котораго жива въ памяти ея свидѣтелей.

Отдавая дань восхищенія столь разнообразнымъ заслугамъ, Екатеринославское Научное Общество въ лицѣ своихъ 400 членовъ проситъ Васъ почтить его принятіемъ званія почетнаго члена общества и учреждаетъ физико-химическій кабинетъ Вашего имени при аудиторіи Научнаго Общества въ областномъ музеѣ имени А. Н. Поля.

Общество шлетъ свои горячія пожеланія, да суждено Вамъ будетъ еще долгіе годы служить свѣточемъ знанія, вдохновителемъ Вашихъ учениковъ, живымъ примѣромъ для общественныхъ дѣятелей.

Предсѣдатель Общества В. Куриловъ, товарищъ предсѣдателя А. Шиповъ, секретарь общества И. Герчикъ, члены правленія: І. Алдыревъ, А. Бардзкій, И. Бутаковъ, В. Волжинъ, А. Говсьевъ, В. Загулинъ, А. Ильевъ, В. Пичета, Ф. Шевцовъ, Э. Штеберъ.



H. Fearnock.

**Общее собраніе 13 марта 1904 года, посвя-
щенное Н. Н. Бекетову**

по случаю 50-ти лѣтій со дня представленія имъ Академіи
Наукъ перваго ученаго труда.

Очеркъ дѣятельности Н. Н. Бекетова.

Докладъ А. М. Ильева.

На дняхъ академикъ О. О. Бейльштейнъ извѣ-
стилъ предсѣдателя нашего Общества, что въ
Петербургѣ предполагается чествованіе 50-ти лѣ-
тій научной дѣятельности выдающагося русскаго
ученаго, получившаго всемірную извѣстность хи-
мика, бывшаго профессора Харьковскаго универ-
ситета, а нынѣ академика, Николая Николаевича
Бекетова. Мнѣ, какъ бывшему его ученику и ла-
боранту, въ теченіи нѣсколькихъ лѣтъ состояв-
шему помощникомъ въ его научныхъ работахъ,
предоставлена честь обрисовать передъ вами на-
учную дѣятельность горячо любимаго мною учи-
теля.

Не безъ страха приступаю къ этому, такъ какъ
сильно сомнѣваюсь, удастся-ли мнѣ это сдѣлать
такъ ярко и полно, какъ бы мнѣ этого хотѣлось,
чтобы получилось достаточно ясное представленіе
о дѣятельности и свѣтлой и цѣльной личности глу-
боко-чтимаго Николая Николаевича.

Съ одной стороны не знаю, съумѣю ли я
удачно выбрать изъ того многого, что можно ска-
зать о Н. Н., наиболѣе характерное, не обременя
собраніе слишкомъ спеціальными подробно-
стями, а съ другой—приходится основываться на

его печатныхъ трудахъ, которые не всегда имѣются подъ руками, личными же впечатлѣніями приходится пользоваться крайне осторожно, зная необыкновенную скромность Н. Н.

Н. Н. Бекетовъ, начавъ университетское ученіе въ Петербургѣ, съ 3-го курса переходитъ въ Казанскій университетъ, гдѣ слушаетъ лекціи вмѣстѣ съ извѣстными впоследствии А. М. Бутлеровымъ, А. Н. Бекетовымъ и Н. П. Вагнеромъ. Отсюда близость его къ Казанской школѣ химиковъ, основанной А. М. Бутлеровымъ, вмѣстѣ съ которымъ онъ воспитался на тѣхъ же зародышахъ формальной химіи, какъ они изложены уважаемымъ В. В. Куриловымъ въ его характеристикѣ Казанской школы А. М. Бутлерова, сдѣланной въ одномъ изъ засѣданій Научнаго Общества. Первая его работа, появившаяся въ 1853 г. (слѣдовательно 50-ти лѣтній юбилей собственно былъ въ прошломъ году) и составившая его магистерскую диссертацию, „О нѣкоторыхъ новыхъ случаяхъ химическаго сочетанія и общія замѣчанія объ этихъ явленіяхъ“, сдѣланная въ Петербургѣ въ лабораторіи Н. Н. Зинина, этого учителя и духовнаго отца многихъ знаменитыхъ русскихъ химиковъ, хотя и заключаетъ уже зародыши тѣхъ идей, которыя Н. Н. впоследствии такъ настойчиво разрабатываетъ, хотя въ ней онъ уже думаетъ о зависимости температуры кипѣнія отъ эквивалентныхъ объемовъ, но и по матеріалу, и по формѣ работа ясно показываетъ казанца, трактующаго объ органическихъ соединеніяхъ, о различіи водорода „минеральнаго“ отъ водорода „органическаго“ (непосредственно соединеннаго съ углеродомъ) и о возможности, слѣдовательно, судить о строеніи органическихъ соединеній. Но уже въ этой работѣ онъ касается вопросовъ энергіи самихъ атомовъ, какъ она проявляется въ основности, атомности и сродствѣ.

Вскорѣ послѣ этого Н. Н. приглашенъ въ

Харьковскій университетъ преподавателемъ и является нѣкоторый перерывъ въ научной дѣятельности, пока онъ не освоился со своимъ новымъ положеніемъ и преподавательскими заботами, но съ 1859 г. въ отчетахъ Парижской академіи наукъ и Парижскаго химическаго общества появляется рядъ его работъ, вошедшихъ потомъ въ его докторскую диссертацию „изслѣдованія надъ явленіями вытѣсненія однихъ элементовъ другими“ вышедшую въ 1865 году. Насколько важенъ этотъ трудъ, можно видѣть изъ того, что теперь, черезъ 40 лѣтъ, когда многія изложенныя въ немъ наблюденія и идеи уже давно вошли въ учебники, книга еще читается съ большимъ интересомъ,—такъ богата она идеями и такъ изящно обставлена работа съ опытной стороны. Взаимное вытѣсненіе металловъ и водорода (изъ солей и кислотъ) доказываетъ металлическій характеръ водорода, что потомъ подтвердилось изслѣдованіемъ другихъ свойствъ водорода. Изъ своихъ опытовъ онъ убѣждается, что водородъ можетъ вытѣснять серебро изъ его солей, что вытѣсненіе идетъ тѣмъ легче, чѣмъ слабѣе растворъ серебряной соли и чѣмъ подъ большимъ давленіемъ водородъ. Тоже самое относится и къ другимъ металламъ. Изъ этого слѣдуетъ, что для металловъ, разлагающихъ кислоты съ выдѣленіемъ водорода должно существовать такое давленіе, при которомъ это разложеніе должно остановиться. Подтвердить это опытомъ не удастся, такъ какъ даже при 110 атмосферахъ цинкъ еще разлагаетъ соляную кислоту, слѣдовательно, давленіе должно быть гораздо выше, но Н. Н. доказываетъ возможность прекращенія реакціи, при возрастаніи давленія выдѣляющагося газа, на опытъ растворенія мрамора въ уксусной кислотѣ и обратномъ дѣйствіи углекислоты на уксуснокальцевую соль. И въ томъ, и въ другомъ случаяхъ реакція прекращается, когда давленіе газа достигаетъ 17 атмосферъ. Для нѣкоторыхъ

металловъ (напр. для мѣди) не удастся наблюдать непосредственное вытѣсненіе за невозможностью получить достаточно большое давленіе водорода. Тогда Н. Н. пользуется свойствомъ платины сгущать на своей поверхности водородъ; въ присутствіи платины мѣдь дѣйствительно вытѣсняется водородомъ. Какое же значеніе имѣетъ въ данномъ случаѣ давленіе? Н. Н. считаетъ, что тутъ вліяетъ и сближеніе частицъ дѣйствующихъ тѣлъ и увеличеніе массы (числа частицъ) дѣйствующаго газа, согласно правилу Бертоллета. Вообще въ этой работѣ Н. Н. стремится разобраться какъ во внутреннихъ и внѣшнихъ условіяхъ реакцій, такъ и въ механизмѣ ихъ. Такъ для выясненія условій прочности соединеній онъ приводитъ термохимическія данныя, которыя показываютъ напряженность химическаго процесса и при извѣстныхъ поправкахъ, могутъ служить мѣрою этой напряженности: чѣмъ напряженность эта больше, чѣмъ болѣе тепла выдѣлилось при образованіи соединенія, тѣмъ труднѣе его разрушить и тѣмъ, слѣдовательно, соединеніе прочнѣе. Вытѣсняющіе элементы выдѣляютъ тепла болѣе, чѣмъ вытѣсняемые. Это и есть принципъ, положенный французскимъ ученымъ Бертело въ его законѣ максимума работы (3-й законъ термодинамики).

Но термохимическихъ данныхъ тогда еще было мало, и Н. Н. основываетъ свою теорію явленій вытѣсненія на вліяніи удѣльнаго вѣса участвующихъ въ реакціи тѣлъ, вліяніи условія равенства вѣса паевъ и вліяніи высокихъ температуръ. Среди сходныхъ элементовъ болѣе тяжелые вытѣсняются болѣе легкими. Высказанный Н. Н. законъ о вліяніи равенства массъ заключается въ томъ, что 1) соединенія наиболѣе прочны, когда составлены изъ наиболѣе близкихъ по эквивалентнымъ вѣсамъ элементовъ, 2) при явленіяхъ вытѣсненія и при двойныхъ разложеніяхъ реакція идетъ въ направленіи образованія болѣе прочныхъ соеди-

неній, т. е. съ болѣе близкими паевыми количествами. Между прочимъ этимъ объясняется, почему въ природѣ главная масса кислорода соединена съ кремніемъ (Si O_2 отношеніе $\frac{28}{32}$) и алюминіемъ (Al_2O_3 отношеніе $\frac{54}{48}$), затѣмъ остающійся кислородъ связать весь водородъ (H_2O отношеніе $\frac{2}{16}$), а въ атмосферѣ остался свободный кислородъ, для котораго не хватило даже водорода; хлоръ соединенъ съ натріемъ и калиемъ (отношеніе $\frac{35,5}{23}$ и $\frac{35,5}{39}$), фторъ съ кальціемъ (Ca F_2 отношеніе $\frac{40}{38}$). Правильно это подтверждается въ огромномъ большинствѣ случаевъ при образованіи соединений изъ несходныхъ элементовъ, какъ ограничиваетъ самъ авторъ, такъ какъ соединенія сходныхъ элементовъ обыкновенно представляютъ среднія свойства, при малой прочности, и правильности такого рода уже не наблюдается. Что касается избирательнаго сродства, заставляющаго элементы вступать въ соединенія съ одними элементами и не вступать съ другими, то авторъ считаетъ его необъяснимымъ одними только условіями механическаго строенія.

Для объясненія механизма всѣхъ наблюденныхъ явленій (въ томъ числѣ вытѣсненіе барія и кремнія изъ хлористыхъ соединений парами цинка, барія и калия алюминіемъ изъ оксидовъ, но не изъ хлористыхъ соединений) Н. Н. представляетъ себѣ атомы элементовъ одаренными особымъ имъ присущимъ движеніемъ, причемъ сходные элементы обладаютъ сходнымъ же движеніемъ, а не сходные—разнороднымъ. При встрѣчѣ двухъ различныхъ атомовъ они или движутся вмѣстѣ (если движенія сходны тѣла сходные), или же, если движенія различны или даже противоположны, то движенія болѣе или менѣе интерферируютъ, часть движенія пропадаетъ, т. е. выдѣляется въ

видѣ теплоты, элементы приходятъ въ болѣе спокойное, менѣе дѣятельное состояніе, потеря части движенія даетъ имъ возможность сблизиться, занимаемый ими объемъ уменьшается, — получается сжатіе. Такъ какъ амплитуда движенія находится въ зависимости отъ движущейся массы, то, обыкновенно, наибольшая интерференція движенія получается при равенствѣ входящихъ въ соединеніе паевыхъ вѣсовъ, получаются наиболѣе спокойныя, наиболѣе прочныя системы. Нагрѣваніе, увеличивая амплитуды соединенныхъ атомовъ, увеличиваетъ въ тоже время и разницу между этими амплитудами, и дѣло можетъ дойти до распаденія соединенія на элементы, что происходитъ тѣмъ легче, чѣмъ больше различаются атомные вѣса. Разрушая мало прочныя соединенія, высокая температура этимъ способствуетъ образованію болѣе прочныхъ соединеній, если существуютъ для этого подходящіе элементы. Сила взаимнаго притяженія атомовъ, при одинаковыхъ остальныхъ условіяхъ, пропорціональна произведенію паевыхъ вѣсовъ и обратно пропорціональна квадрату разстоянія между атомами или, что тоже, нѣкоторой степени занимаемого ими объема. Отсюда связь между прочностью соединенія и удѣльнымъ вѣсомъ и паевымъ объемомъ.

Я здѣсь указываю въ нѣсколькихъ словахъ только нѣкоторыя изъ мыслей Н. Н., приводимыхъ въ названномъ сочиненіи. Постѣдующая исторія химіи показываетъ, какъ философскіи глубоко продуманы изложенныя въ этомъ сочиненіи мысли.

Хотя Н. Н. продолжаетъ неустанно работать, но въ печати появляются его работы только съ 1869 года, въ только что возникшемъ Журналѣ Русскаго Химическаго Общества. Въ этомъ году помѣщена его статья „объ образованіи муравьиной кислоты при электролизѣ двууглекислаго натра“ и описаніе его насоса для сгущенія газовъ (1869 г.). Затѣмъ въ журналѣ и на съѣздахъ

естествоиспытателей публикуется рядъ статей, изъ которыхъ назовемъ „объ атомности элементовъ“, „о дѣйствіи синерода на муравьиную кислоту“, „о цианоцианидѣ (1870 г.)“, „объ атомности хлора и фтора“, „о диссоціаціи сѣрнистаго, селенистаго и теллуристаго водорода (1871 г.)“. Съ 1873 г. онъ является однимъ изъ учредителей Общества Опытныхъ Наукъ при Харьковскомъ университетѣ и, понятно, всѣ его работы сообщаются еще до печатанія въ засѣданіяхъ Общества, въ его физико-химической секціи. Таковы статьи „объ отличіи элементовъ отъ сложныхъ тѣлъ.. (1873 г.), „о дѣйствіи водорода на растворъ азотнокислаго серебра“ (1874 года), „о вліяніи вѣсовыхъ массъ элементовъ на реакцію замѣщенія и двойного обмѣна“, „о теплотѣ соединенія водорода съ углеродомъ“ (1875 г.), „о дѣйствіи окиси серебра на юдистый калий въ отсутствіи воды“ (1876 года), „о теплостойкости водорода въ твердомъ видѣ въ сплавѣ съ палладіемъ (1879 г.). Затѣмъ слѣдуетъ рядъ работъ надъ полученіемъ безводной окиси натрія, надъ дѣйствіемъ на нее углекислоты, окиси углерода и водорода, дѣйствіемъ металлическаго натрія на жидкій натръ и термохимическія опредѣленія по этому вопросу. За эти работы Н. Н. присуждена въ 1881 г. Императорскою Академіею Наукъ премія Ломоносова. Такого-же рода изслѣдованію подверглись и окиси калия и литія (1881 и 1893 г.). За тѣмъ слѣдуетъ рядъ статей „къ вопросу о взаимномъ вытѣсненіи металловъ“ (1883 г.), „объ отношеніи температуры диссоціаціи къ теплотѣ образованія и къ относительному вѣсу соединенныхъ атомовъ“ (1883 г.), о полученіи металлическаго рубидія изъ жидкаго рубидія и алюминія“ (1885 г.), „полученіе и изслѣдованіе цезія и окиси цезія“ (1887 и 1894 г.), „о вѣроятной причинѣ возрастанія электропроводности съ разжиженіемъ растворовъ“, „о процессѣ усвоенія углекислоты растениями“ (1895 г.), „объ измѣненіи объема при

образованіи іодистаго серебра“ (1896 г.), „о пере-
кисяхъ щелочныхъ металловъ“ (1897 г.), „прямое
опредѣленіе теплотъ образованія галоидныхъ сое-
диненій ($Al_2 Br_6$, $Ag Br$, $Sn Br_4$)“ (1898 и 1899 г.),
„періодическая система элементовъ относительно
новыхъ газовъ“ (1902 г.), „химическая энергія и
радій“ (1903 г.).

Приведенный перечень, конечно, не представ-
ляетъ полнаго списка работъ Н. Н., такъ какъ я
и не имѣлъ въ виду составленіе такого списка.
На самомъ дѣлѣ работъ и статей гораздо больше.
А каждая изъ его рѣчей, сказанныхъ въ общихъ
собраніяхъ, на съѣздахъ естествоиспытателей и
собраніяхъ Физико-химическаго Общества—это цѣ-
лая программа и могла-бы послужить темою для
хорошаго ученаго труда. Таковы „динамическая
сторона химическихъ явленій“ (1879 г.), „атмосфе-
ра во времени“ (1898 г.), „воспоминанія химика о
прожитомъ наукою въ XIX вѣкѣ“ (1901 г.), „о фи-
зическихъ наукахъ“ (1901 года) и многія другія.
Надо замѣтить, что въ 70 и 80 годахъ химики
всѣхъ странъ увлекались открытіемъ новыхъ тѣлъ,
новыхъ химическихъ соединеній, что давало ус-
пѣхъ, создавало имя, славу, а зачастую давало и
матеріальныя блага; болѣе глубокая физическая
сторона дѣла была въ загонѣ, но какъ видите
изъ приведеннаго перечня, Н. Н. совершенно не
стремился къ открытію новыхъ тѣлъ, и не по чи-
слу открытыхъ тѣлъ оцѣниваются его работы.
Его интересуеетъ не матеріально-вѣсовая, стехіо-
метрическая, сторона химическихъ явленій, а иск-
лючительно динамическая, та внутренняя сторона
явленій, которую можно-бы назвать душею явленія.
Отсюда все направленіе его работъ физико-хими-
ческое, направленное на изученіе внутренней
энергіи атомовъ и частицъ, на уясненіе механизма
процессовъ, на отысканіе законовъ и связи между
химическою энергіею и физическою стороною (вѣ-
сомъ, объемомъ, температурою и проч.), которыя,

по его мнѣнію, представляютъ функцію одно другого и, слѣдовательно, могутъ быть выражены математически, а вѣдь только тогда можно сказать, что явленіе нами изучено. Въ лицѣ Н. Н. мы имѣемъ глубокаго ученаго—философа, въ лучшемъ смыслѣ этого слова, соединяющаго любовь къ природѣ и интересъ къ наукѣ съ глубокимъ умомъ, широкимъ научнымъ взглядомъ и строгою логическою критикою. Какъ примѣръ его научной отзывчивости приведу одну изъ его послѣднихъ статей „о химической энергіи въ связи съ явленіями, представляемыми радіемъ“ (1903 г.). Представляемая радіемъ необыкновенныя явленія непрерывнаго истеченія энергіи и даже повидимому матеріи не могли не обратить на себя вниманія Н. Н. Съ его точки зрѣнія явленія эти не представляютъ ничего чудеснаго, неожиданнаго, если, принять его взглядъ на химическую энергію. Химическая энергія, та потенциальная энергія, тотъ особый видъ движенія, который свойственъ элементамъ, отличается отъ другихъ видовъ энергіи тѣмъ, что только при химической реакціи она можетъ быть обнаружена или удалена. Въ то время, какъ другіе виды энергіи (теплота, электричество, свѣтъ) легко разсѣиваются, передаются окружающей матеріи, химическая энергія непосредственно не разсѣивается, а должна предварительно перейти въ другой видъ, что для части ея легко совершается, иногда мгновенно, при химической реакціи. Химическія явленія соединенія и диссоціаціи представляютъ аналогію сгущенію газовъ въ жидкости и испаренію жидкостей въ зависимости отъ потенциальной энергіи упругости газовъ, при чемъ выделяется или поглощается скрытая теплота. Для газовъ уже имѣется возможность изучить, измѣрить и вычислить скорость движенія частицъ въ зависимости отъ тепловой энергіи, для химической энергіи такихъ данныхъ еще не имѣется, но имѣются уже достаточныя основанія, что-

бы сказать, что химическая энергія состоитъ въ движеніи атомовъ, интенсивность котораго зависитъ отъ свойствъ и строенія атомовъ въ свободномъ состояніи и отъ остаточной энергіи въ состояніи соединенія. Каковъ-бы ни былъ характеръ этихъ движеній, представляютъ-ли атомы кольцообразныя вихревыя скопленія, какъ думаетъ Томсонъ, или другой формы, во всякомъ случаѣ приходится допускать существованіе для разныхъ элементовъ движенія разныхъ скоростей и различныхъ направленій (противоположныхъ или подъ угломъ), такъ какъ только при этомъ объяснима большая или меньшая потеря движенія при встрѣчѣ противоположныхъ по свойствамъ атомовъ. Эта потеря части движенія, выражающаяся нѣкоторымъ выдѣленіемъ теплоты, сопровождается уменьшеніемъ объема, т. е. уменьшеніемъ сферы движенія атома, такъ какъ объемъ атома есть то пространство, которое онъ наполняетъ своимъ движеніемъ. Эти необыкновенно быстрыя движенія, составляющія химическую энергію, представляютъ остатокъ той энергіи, которою обладала первичная матерія (эфиръ или электроны), находившаяся въ ультрадинамическомъ состояніи, изъ которой путемъ скопленія и уплотненія съ выдѣленіемъ тепла, электричества и т. п. образовались наши теперешніе атомы. Это представляетъ полную аналогію съ происходящими на нашихъ глазахъ процессами образованія химическихъ соединений. Скопленіе матеріи происходило по опредѣленному періодическому вѣсовому закону. То обстоятельство, что при скопленіи или уплотненіи первичной матеріи часть энергіи выдѣляется, а часть остается въ видѣ потенціальной энергіи, кладетъ предѣлъ увеличенію массы атомовъ, такъ какъ при увеличеніи массы остаточное динамическое состояніе атомовъ возрастетъ настолько, что сдѣлаетъ прочное существованіе атома, какъ цѣлой системы, невозможнымъ, равновѣсіе матеріи

будетъ неустойчивое и атомы легко могутъ распа-
даться. Радій, обладая атомнымъ вѣсомъ 225, за-
нимаетъ въ группѣ щелочноземельныхъ металловъ
послѣднее мѣсто. Если радій достигъ предѣльна-
го для этой группы вѣса, то вмѣстѣ съ тѣмъ онъ
представляетъ предѣлъ устойчиваго равновѣсія ма-
теріи, а при такомъ неустойчивомъ равновѣсіи
вполнѣ возможно отъ ничтожныхъ причинъ рас-
паденіе химическаго атома, отрываніе матеріаль-
ныхъ частицъ, уносящихъ и часть энергіи. Ана-
логію этому представляетъ теллуристый водородъ,
саморазложеніе котораго по истѣдованіямъ Н. Н.
наблюдается въ темнотѣ и при обыкновенной тем-
пературѣ. Объясняется это, какъ малою прочно-
стью соединенія, состоящаго изъ атомовъ со
столь различными атомными вѣсами (1:125), такъ
и большимъ поглощеніемъ теплоты при его обра-
зованіи (-34 K), что сильно повышаетъ динамизмъ
системы, емкость ея по отношенію къ химической
энергіи доходитъ до предѣла, и она почти сама
собою разлагается. Явленія физической дезагре-
гации представляютъ также аналогію съ радіемъ.
Ледъ, цинкъ, золото при подходящихъ темпера-
турахъ замѣтно испаряются, но они испаряются
и при всякихъ другихъ температурахъ лишь-бы
выше абсолютнаго нуля, съ тою только разницею,
что замѣтитъ испареніе напр. золота при 20°
можно было-бы только черезъ сотни тысячъ лѣтъ.
Но если золото подвергнуть дѣйствію избытка
энергіи въ видѣ электрическаго заряда высокаго
напряженія, золото не выдерживаетъ, переходитъ
въ болѣе динамическое и разрозненное состояніе
и даетъ коллоидальные растворы. Такимъ-же об-
разомъ и для атомовъ существуетъ предѣльное
отношеніе между массою и энергіею, дальше ко-
торого наступаетъ тоже дезагрегация.

Создалъ-ли Н. Н. школу въ томъ смыслѣ,
какъ напр. Бутлеровская школа, т. е. привержен-
цевъ своихъ взглядовъ, проводящихъ таковыя въ

науку путемъ борьбы съ другими взглядами? Въ такомъ смыслѣ—нѣтъ, и, главнымъ образомъ, потому, что онъ слишкомъ далеко ушелъ впередъ, сосредоточивъ свои мысли на динамической сторонѣ, когда все еще видѣли центръ тяжести науки въ матеріально—вѣсовой сторонѣ дѣла и когда въ наукѣ еще раздавались только слабые голоса за физико-химическое направление. Но съ этимъ вопросомъ гораздо обстоятельнѣе познакомятъ собраніе нашихъ уважаемый председатель въ своемъ сегодняшнемъ докладѣ. Скажу только, что по моему мнѣнію, Н. Н. сдѣлалъ больше: онъ—одинъ изъ немногихъ, подготовившихъ почву для новаго направленія въ химіи. Онъ настолько убѣжденный сторонникъ физико-химическаго направленія нашей науки, что настоялъ на введеніи въ Харьковскомъ университетѣ особаго, физико-химическаго отдѣленія физико-математическаго факультета, на которомъ я имѣлъ честь учиться и потому знакомъ съ его программю. По мысли Н. Н. въ этой программѣ были соединены нѣкоторые предметы естественнаго отдѣленія, знаніе которыхъ необходимо химику, съ предметами чисто математическими,—высшая математика (кроме нѣкоторыхъ специальныхъ отдѣловъ математики), механика и теоретическая физика; кроме этого, специально для физико-химиковъ, читалась физико-химія и техническая химія. Къ сожалѣнію отдѣленіе это существовало недолго и отмѣнено со введеніемъ новаго университетскаго устава 1884 года,—какъ разъ въ то время, когда физико-химія стала за границею получать право гражданства.

И до сихъ поръ Николай Николаевичъ того убѣжденія, что для успѣховъ химіи не обходимо люди не только съ естественно-историческою, но и съ математическою и физико-химическою подготовкою, и не далѣе, какъ на съѣздѣ 1901 г. въ Петербургѣ, въ рѣчи своей о физико-

ческихъ наукахъ, онъ настаиваетъ на возбужденіи, не дожидаясь пересмотра устава 1904 г., ходатайства о введеніи физико-химическихъ отдѣленій на физико-математическихъ факультетахъ университетовъ.

Кромѣ такого рода чисто ученой дѣятельности, подъ его редакціею вышло нѣсколько переводныхъ сочиненій.

Что сказать о немъ, какъ о педагогѣ?

Его лекціи мало чѣмъ отличаются отъ другихъ подобныхъ курсовъ, въ систематичности изложенія, можетъ быть, даже уступаютъ нѣкоторымъ, но въ его чтеніи этотъ недостатокъ съ избыткомъ покрывается живостью, увлекательностью. Часто онъ самъ увлекался до того, что въ теченіи цѣлаго часа не могъ оторваться отъ вопроса, не имѣющаго, повидимому, большого значенія въ его программѣ. На слушателей это дѣйствовало поразительно, скучающихъ лицъ не видно, самые индифферентные заинтересовывались, являлась охота поближе ознакомиться съ предметомъ. Слушателей на лекціяхъ всегда бывало много, послѣ лекціи среди нихъ слышались разговоры и споры о слышанномъ,—Н. Н. заражалъ ихъ своею живостью. Его лекціи давали лучшее доказательство преимущества живой рѣчи передъ книгой. Уваженіе студентовъ къ Н. Н. проявлялось, между прочимъ и въ томъ, что несмотря на чрезвычайную снисходительность его на экзаменахъ, рѣдко кто шелъ къ нему на экзаменъ, не подготовившись порядочно.

Таковъ Н. Н. Бекетовъ—ученый. Но было бы большою ошибкою считать его педагогомъ-ученымъ, дѣятельность котораго начинается наукою и кончается наукою. Напротивъ, не говоря уже о томъ, что его интересуютъ вопросы науки, не входящіе въ его специальности, нѣтъ такого явленія общественной жизни, которымъ бы онъ не интересовался и такъ или иначе не реагировать

на него, такого общественнаго начинанія, въ которомъ онъ не являлся бы, если не иниціаторомъ, то энергичнымъ дѣтелемъ.

Отзывчивость его поразительна: онъ является однимъ изъ основателей и дѣателей Харьковскаго общества грамотности и его школы; открывается въ Харьковѣ отдѣленіе технического общества—Н. Н. принимаетъ въ немъ дѣятельное участіе; въ обществѣ вспомошествованія нуждающимся студентамъ дѣятельность его доходитъ до того, что его безжалостно эксплуатируютъ, и часто онъ возвращается 20-го домой съ изрядными дефектами въ жалованьи; нужны средства для какого-либо предпріятія—Н. Н. никогда не откажетъ прочесть публичную лекцію; устраиваются при университетѣ вечерніе публичные курсы,—Н. Н. много лѣтъ кряду, до своего отъѣзда изъ Харькова, читаетъ химію.

Нечего и говорить, что онъ является душою физико-химической секціи общества опытныхъ наукъ.

И не только въ общественныхъ дѣлахъ, къ нему обращаются и съ частными просьбами помочь, похлопотать, и онъ всегда готовъ помочь. Сдѣлаетъ все возможное и такъ просто, отъ души, что на душѣ просителя никогда не остается никакого горькаго осадка.

Я съ увѣренностью утверждаю, что нѣтъ человѣка, который имѣя съ нимъ хоть разъ въ жизни дѣло, не полюбитъ бы его искренно за его открытый, прямой, жизнерадостный, ободряющій—и въ то же время снисходительный, деликатный характеръ.

Въ обществѣ онъ является чрезвычайно интереснымъ собесѣдникомъ, и живостью своею онъ до сихъ поръ поражаетъ: не смотря на свой преклонный возрастъ, онъ молодъ душою и молодые могли бы ему позавидовать.

Въ 1885 году въ Харьковѣ чествовали Н. Н. Бекетова по поводу 30-ти лѣтняго юбилея его ученой дѣятельности (съ опозданіемъ на 2 года). Почти всѣ университеты, многія ученыя общества и учрежденія прислали свои поздравленія и избрали его своимъ почетнымъ членомъ. Проф. Г. И. Лагермаркъ, охарактеризовавъ ученую дѣятельность Н. Н., закончилъ ее словами, какъ нельзя болѣе подходящими и къ настоящему моменту. Этими-же словами можетъ быть съ небольшими измѣненіями позвольте и мнѣ закончить: „Воздадимъ-же честь и славу человѣку, который въ теченіи 30 лѣтъ сумѣлъ держать высоко знамя науки, который сумѣлъ беречь божественную искру любви къ природѣ и къ наукѣ, который обогатилъ науку массой новыхъ научныхъ фактовъ и выводовъ, и сохранилъ проницательную пытливость ума и строгое критическое отношеніе не только къ произведеніямъ другихъ, но и къ своимъ. Отъ имени науки и человѣчества позвольте высказать пожеланіе: да продлится его плодотворная дѣятельность еще много лѣтъ для преуспѣянія науки и на благо человѣчества“.

Значеніе работъ Н. Н. Бекетова для физико-химической школы.

Докладъ В. В. Курилова.

Первыя восемьдесятъ лѣтъ прошлаго столѣтія въ исторіи химическаго знанія, главнымъ образомъ, ознаменовались особымъ развитіемъ формальной химіи,—изученіемъ вопросовъ о свойствахъ вещества и о количественныхъ отношеніяхъ реагирующихъ тѣлъ, нашедшемъ себѣ окончательное выраженіе въ стройной химической системѣ. Последнее двадцатипятилѣтіе съ особой рѣзкостью подчеркнуло другой путь химическаго изслѣдованія, путь изученія химическихъ явленій самихъ по себѣ по преимуществу; на смѣну главнаго вниманія вопросамъ формальной химіи выступили новыя задачи—по изученію энергіи вообще и химической энергіи въ частности.

Если послѣднія двадцать пять лѣтъ нашего химическаго знанія отмѣчены особымъ наплывомъ талантливыхъ работниковъ, посвятившихъ свои силы на изученіе внутренней стороны химическихъ превращеній, если достигнутые этимъ направленіемъ успѣхи поражали новизною на столько, что этотъ періодъ иногда называютъ временемъ химической революціи, то все же самое направленіе, сама физическая химія, беретъ свое научное обоснованіе одновременно съ формальной химіей.

„Со дня основанія научной химіи, основанной Лавуазье“, говоритъ Н. Н. Бекетовъ (рѣчь Н. Н. „физическая химія и Русское Химическое Общество“, сказанная въ общемъ собраніи Русскаго Физико-Химическаго Общества 6 ноября 1893 года по поводу исполнявшагося 25-тилѣтія со времени основанія Русскаго Химическаго Общества въ 1861 году) „на постоянствѣ вѣсимаго вещества, химическія явленія и образующіеся при этомъ соединенія изучались въ двоякомъ напра-

вленіи. Съ одной стороны предстояло точно опредѣлить составъ и строеніе химическихъ тѣлъ, съ другой—отыскать законы самыхъ явленій и отношеніе ихъ къ физическимъ дѣятелямъ—теплотѣ, свѣту и электричеству, и найти связь между физическими и химическими свойствами тѣлъ. Уже самъ Лавуазье работалъ въ обонхъ направленіяхъ—напр., опредѣливши составъ воды, онъ въ то же время опредѣляетъ и количество теплоты, выделяющейся при ея образованіи. При дальнѣйшемъ развитіи науки связь химическихъ явленій и свойствъ тѣлъ съ физическими условіями и свойствами все болѣе и болѣе обнаруживалась и оба направленія изслѣдованій не переставали идти какъ бы параллельно, хотя въ ту или другую историческую эпоху развитія науки могло преобладать то или иное направленіе ученыхъ работъ“.

Изученіе самыхъ явленій, изученіе законовъ химическихъ реакцій, наконецъ изученіе природы той силы, которая обуславливаетъ химическія превращенія началось, конечно, съ первыми шагами человѣческой жизни, когда впервые приходилось человѣку встрѣтиться съ дѣйствіемъ огня и воды. На почву строгаго научнаго изслѣдованія вопросы этого рода, однако, какъ выше отмѣчено, были поставлены также въ концѣ 18 и началѣ 19 столѣтія. Правда и въ 17 столѣтіи мы встрѣчаемся съ представленіями о силѣ химическаго сродства, но представленія эти весьма грубы.

Такъ, напримѣръ, въ 1675 году Лемери высказываетъ взглядъ, что частички тѣлъ снабжены остріями и порами и при соединеніи острія одного вещества проникаютъ въ поры другого. „Открытіе Ньютономъ законовъ всемірнаго тяготѣнія не осталось безъ вліянія на химическія представленія“, говоритъ Н.Н. Меншуткинъ въ своемъ „Очеркѣ развитія химическихъ возрѣній“, „и притяженіи массъ, сказывающееся столь простымъ закономъ въ содѣ-

нечной системѣ, стали распространять на частички тѣль“.

Вліяніе Ньютона на введеніе понятія о роли массъ въ разсужденіяхъ о химическихъ реакціяхъ несомнѣнно, тѣмъ не менѣе гораздо большее значеніе имѣло не самое это понятіе, а тотъ методъ изслѣдованія, который установился въ наукѣ съ начала прошлаго столѣтія. Основная особенность метода изученія явленій заключается существенно въ томъ, что естествоиспытатель задается вопросомъ не столько, „почему происходитъ то или иное явленіе“, но старается прежде всего отвѣтить на вопросъ „какъ оно происходитъ“. Изъ самой постановки вопроса слѣдуетъ необходимость строгаго установленія условій явленія, выясненіе обстоятельствъ, ему предшествующихъ и, наконецъ, когда явленіе такимъ образомъ изучено, опредѣляется аналогія даннаго явленія съ другими, болѣе изученными. Разъ только аналогія установлена, является возможность не только систематики явленій, но открывается путь, на почвѣ установленной аналогіи, предвидѣть какъ условія и свойства еще мало изученныхъ явленій, такъ равно могутъ быть предсказаны и явленія еще неизвѣстныя.

Вся сумма свѣдѣній о химическомъ сродствѣ обыкновенно подраздѣляется на двѣ большія области: ученіе о превращеніи матеріи и ученіе о превращеніи энергіи. Въ первомъ отдѣлѣ разсматриваются съ общей точки зрѣнія тѣ законности, которыя имѣють мѣсто для всякаго процесса,— иначе сказать, опредѣляются условія дѣйствія силы химическаго сродства примѣнительно къ какому бы то ни было химическому соединенію. Во второмъ отдѣлѣ разсматриваются случаи перехода химической энергіи въ другія формы—тепловую, электрическую, свѣтовую и обратно.

Такое содержаніе физической химіи показываетъ, что здѣсь мы находимся въ области раз-

суждений, не требующихъ того или иного априорнаго представленія о составѣ или структурѣ химическихъ соединений. Ученіе о сродствѣ можетъ развиваться независимо отъ формальной химіи, тѣмъ не менѣе эти два отдѣла химическаго знанія должны сливаться въ одно цѣлое — ибо только при всестороннемъ изученіи предмета мы достигаемъ наилучшаго его освѣщенія. Вотъ почему, кромѣ изученія законовъ химическаго сродства самого по себѣ, необходимымъ является и попутное установленіе связи ученія о сродствѣ съ ученіемъ формальной химіи.

Такимъ образомъ объектъ изученія физико-химической школы слагается изъ трехъ главнѣйшихъ отдѣловъ: ученія о превращеніи вещества, ученія о превращеніи энергіи и ученія о связи энергіи съ матеріей.

Дѣятельность Н. Н. Бекетова тѣсно связана съ указанными отдѣлами; чтобы понять роль его въ прогрессѣ химическихъ знаній, необходимо уже съ самаго начала коснуться характерной особенности его дѣятельности.

Въ исторіи научнаго движенія данной страны бывають различные моменты. Естественное развитіе знанія не протекаетъ въ связи со временемъ въ видѣ непрерывнаго постояннаго роста: скорѣе всего ходъ развитія можетъ быть представленъ въ видѣ волнообразной линіи. Завидна участь тѣхъ ученыхъ, дѣятельность которыхъ протекаетъ въ моментъ подъема волны научнаго движенія, завидна и почетна роль тѣхъ, которые по таланту и настойчивости занимають положеніе на верхушкѣ этой волны, но еще болѣе славна дѣятельность тѣхъ, которые въ моментъ упадка волны, во время малаго интереса къ данному объекту изслѣдованія, умѣють предвидѣть еще невысказанное и далеко смотрять вдаль, открывая своими трудами зарю свѣтлаго будущаго. Такіе дѣятели не всегда бывають поняты современни-

ками, труды ихъ большею частью не бывають въ достаточной мѣрѣ оцѣнены, но тѣмъ болѣе заслуживають они уваженія и удивленія.

Къ такимъ то научнымъ работникамъ принадлежитъ Николай Николаевичъ Бекетовъ, доказательствомъ чего могутъ служить слѣдующіе три момента его научныхъ работъ.

Въ 1865 г. Н. Н. опубликовалъ свое „изслѣдованіе надъ явленіями вытѣсненія однихъ элементовъ другими“.

На страницѣ 5 этого труда авторъ приводитъ слѣдующіе выводы своихъ изслѣдованій 1859 г.:

„1) Обыкновенный водородъ, въ газообразномъ состояніи или растворъ въ жидкостяхъ, можетъ выдѣлять нѣкоторые металлы, каковы серебро и ртуть, изъ ихъ растворовъ въ кислотахъ.

2) Это дѣйствіе водорода зависитъ отъ давленія газа и отъ крѣпости металлическаго раствора, или, другими словами, отъ химической массы возстановляющаго тѣла“.

Цитируемое мѣсто показываетъ, что законъ Бертолле, по которому конечное состояніе равновѣсія опредѣляется массою реагирующихъ тѣлъ былъ не только воспринятъ авторомъ, но и нашелъ правильное приложеніе. На страницѣ 7, Н. Н. пишетъ „этотъ опытъ (съ дѣйствіемъ водорода на растворы различной концентраціи) „какъ я полагаю, вполне подтверждаетъ мои первые выводы, что обыкновенный и чистый водородъ возстановляетъ серебро и что это возстановленіе зависитъ отъ густоты раствора и отъ давленія, такъ какъ нельзя сомнѣваться, что при болѣе сильномъ давленіи возстановилось бы серебро и изъ насыщеннаго раствора“.

Изъ вышеприведеннаго совершенно ясно, что Н. Н. Бекетовъ въ 60-хъ годахъ прошлаго столѣтія вполне опредѣленно представлялъ ту картину механизма растворенія, окончательное установленіе которой принадлежитъ послѣднему

двадцатипятилѣтію, времени химической революціи. Въ самомъ дѣлѣ, согласно современному представленію, обыкновенный способъ выдѣленія раствореннаго вещества, путемъ кристаллизаціи изъ насыщеннаго раствора, уподобляется конденсаціи газообразнаго тѣла изъ состоянія насыщеннаго пара. Если испаряется жидкое или твердое тѣло, то его молекулы, благодаря особой экспансивной силѣ, благодаря упругости испаренія, стремятся въ пространство, гдѣ достигаютъ известной упругости. Точно также твердое тѣло переходитъ въ растворъ въ силу опредѣленной „упругости растворенія“,—переходъ въ растворъ опредѣляется тѣмъ состояніемъ равновѣсія, когда упругость растворенія сдѣлается равной осмотическому давленію насыщеннаго раствора.

Тамманъ и Нернстъ въ 1892 г. отдавая должную дань работѣ Н. Н. Бекетова, (стр. 5 цитир. труда), пишутъ слѣдующее (*Zeitschr physik. Chemie* 9, 1) „если металлъ ввести въ водный растворъ, то очень часто бываетъ такъ, что онъ въ растворъ переходитъ и выдѣляетъ эквивалентное количество водорода. Эта реакція соединена съ значительнымъ увеличеніемъ объема; по известнымъ законамъ о вліяніи давленія, возможно заставить, примѣняя достаточно высокое давленіе, протекать процессъ въ такомъ направленіи, которое связано съ уменьшеніемъ объема—можно достигнуть, что водородъ, при достаточно высокомъ давленіи, будетъ вытѣснять металлъ изъ раствора. То парціальное давленіе, при которомъ этотъ газъ находится въ равновѣсіи съ растворомъ и металломъ, обозначимъ мы какъ „максимальное давленіе“ вытѣсненнаго водорода; *аналогія этого давленія съ упругостью испаренія и диссоціаціи бьетъ въ глаза*. Это давленіе есть одновременно мѣра работы, которая можетъ быть получена при раствореніи металловъ въ кислотахъ“.

Далѣ авторы, пользуясь этими общими ображеніями облакають въ математическую форму и устанавливают связь ряда металловъ, расположенныхъ по величинамъ максимальнаго давленія вытѣсняемаго ими водорода съ рядомъ металловъ, расположенныхъ по упругостямъ растворенія. Установленіе же этого послѣдняго ряда, какъ мы знаемъ представляетъ одну изъ блестящихъ страницъ исторіи нашей науки за послѣднее двадцатилѣтіе *). Здѣсь явленія, повидимому, принадлежащія къ различнымъ областямъ знанія (упругость пара—къ тепловымъ, а упругость растворенія, а съ нею и упругость электролитич. разложенія—къ электрическимъ) объединяются въ одно цѣлое и создаютъ почву для философскаго міросозерцанія.

Вотъ къ какому порядку принадлежалъ вопросъ, затронутый Н. Н. въ 60 годахъ,—не служитъ ли это лучшимъ доказательствомъ, что нашъ русскій ученый, глубоко воспринявшій основные идеи физико-химическаго знанія своего времени, провидящимъ умомъ своимъ отмѣчалъ тѣ явленія, важность которыхъ была понята и оцѣнена лишь впоследствии.

Въ томъ же вышецитированномъ трактатѣ Н. Н. Бекетова мы находимъ уже начало другихъ его блестящихъ открытій. На стр. 29 и 30 нашъ ученый описываетъ возстановленіе барія изъ его окиси при помощи алюминія и далѣе—возстановленіе алюминіемъ же калия изъ окиси калия. Въ по-

*) Металлы по величинамъ упругости растворенія, или что тоже по величинамъ электровозбудительной силы, потребной для выдѣленія ихъ изъ раствора, распределяются въ слѣдующемъ порядкѣ: магній, алюминій, марганецъ, цинкъ, кадмій, желѣзо, кобальтъ, никкель, свинецъ, водородъ, мѣдь, ртуть, серебро, золото, платина. Всякій предыдущій членъ ряда вытѣсняетъ изъ нормальныхъ растворовъ cadaго послѣдующаго члена. Числовыя величины напряженій непосредственно указываютъ, какой электробудительной силой слѣдуетъ воспользоваться, чтобы выдѣлить металлъ изъ раствора путемъ электролиза.

слѣдующіе годы эти первые опыты развились въ стройную систему и закончились въ самое последнее время разработкой способовъ получения металлическихъ рубидія и цезія. Научное обоснованіе, которымъ руководится русскій физико-химикъ, есть тотъ самый принципъ максимума работы, окончательное установленіе котораго приписывается Бертелло, тотъ принципъ, ограниченіе прѣмѣнности котораго доказано Гельмгольцемъ. Согласно этому принципу, реакція между данными веществами совершается въ томъ направленіи, которое сопровождается наибольшимъ выдѣленіемъ тепла. Область химическихъ реакцій, въ которой работаетъ Н. Н., принадлежитъ къ тому типу превращеній, (именно реакцій между твердыми тѣлами), къ которому ограниченіе Гельмгольца почти не относится. Съумѣвши воспринять, такъ сказать, сущность дѣла, Н. Н. при своихъ изслѣдованіяхъ руководится принципомъ максимума работы и о результатахъ его классическихъ изслѣдованій опять таки мы можемъ судить по тѣмъ послѣднимъ блестящимъ открытіямъ, которыя поражаютъ не только профана въ химіи, но и насъ, уже нѣсколько ознакомленныхъ съ основаніями нашей чудной науки. Кто не поражался два года тому назадъ опытомъ Гольдшмидта полученіемъ при помощи алюминія чистаго желѣза, возстановленіемъ этого металла непосредственно изъ руды. Опытъ этотъ ставился въ лабораторіяхъ всего свѣта и вызывалъ справедливое удивленіе по гениальной простотѣ выполненія задачи полученія чистыхъ металловъ съ одной стороны и достиженію высокихъ температуръ—съ другой. Идея введенія алюминія, какъ возстановителя, путь теоретическихъ обоснованій этого процесса—все это всецѣло принадлежитъ Н. Н. Бекетову; эта идея, какъ мы выше указывали, относится еще къ шестидесятымъ годамъ прошла-

го столбѣтя; плодотворность же ея понятна опять таки только въ настоящее время.

Казалось бы и этихъ двухъ примѣровъ было достаточно, чтобы оцѣнить роль Н. Н. какъ провозвѣстника великихъ идей физико-химической школы. Но даже, не входя въ детальное разсмотрѣніе всѣхъ изслѣдованій русскаго гения, мы остановимся еще на одномъ примѣрѣ.

Опять таки, въ томъ же классическомъ трактатѣ 1865 г. мы встрѣчаемся съ разсужденіями по вопросу объ условіяхъ прочности соединеній и о влияніи условія равенства давленій на двойныя разложенія (стр. 52 и слѣд.). Сущность разсужденій автора, въслѣдствіи пополненныхъ новыми изслѣдованіями и сопоставленіями, сводится къ слѣдующему положенію: наиболѣе прочными соединеніями являются тѣ, у которыхъ атомные вѣса соединяющихся тѣлъ становятся почти одинаковыми. Напр. Al_2O_3 прочнѣе Al_2Cl_6 , ибо въ окиси алюминія отношеніе вѣсовъ $Al_2:O_3 = 54:48$, а для хлористаго алюминія отношеніе вѣсовъ $Al:Cl_3 = 27:106,5$. Поэтому существуетъ стремленіе большихъ массъ соединяться съ большими, а малыхъ съ малыми; напр. Ag_2O и $2KJ$ даютъ $K_2 + 2AgJ$.

Не входя въ подробное разсмотрѣніе всѣхъ случаевъ, подтверждающихъ возрѣніе Н. Н. Бекетова или съ нимъ несогласныхъ, для насъ важно здѣсь установленіе самого пути научныхъ изслѣдованій, къ которому принадлежатъ высказанныя идеи.

Если при изученіи дѣйствія водорода на растворы металловъ, мы видѣли Н. Н. работающимъ въ области ученія о превращеніи вещества, въ работахъ по термо-химіи, по примѣненію принципа максимума работы—въ области превращеній энергіи, то здѣсь объектомъ изученія является уже вопросъ, принадлежащій къ третьему, выдѣленному выше отдѣлу физической химіи—къ отдѣлу объ установленіи связи результатовъ формаль-

ной химіи съ данными ученія объ энергіи; на этомъ пути Н. Н. открываетъ собою цѣлый рядъ русскихъ изслѣдованій; къ этому типу относятся всѣ работы, въ которыхъ устанавливается связь между свойствами матеріи съ одной стороны и превращеніемъ энергіи—съ другой. Нѣтъ почти ни одного русскаго химика, который бы не обращалъ своего вниманія на эту сторону вопроса, работаетъ ли онъ въ области минеральныхъ или органическихъ веществъ. Въ этомъ, мнѣ думается, характерная особенность русской физико-химической школы—это исканіе связи между веществомъ и энергіей и однимъ изъ крупнѣйшихъ представителей этого направленія является, какъ мы видимъ Н. Н. Бекетовъ.

Какое громадное значеніе имѣютъ въ наукѣ вопросы этого рода, можно судить только въ настоящій моментъ. Десять лѣтъ тому назадъ вопросу этому весьма многими не удѣлялось достаточнаго вниманія; съ одной стороны изучалась—формальная химія,—трактующая вещество по признакамъ мѣры и вѣса, съ другой—ученіе объ энергіи, включающее въ свое содержаніе—химическую силу и ея проявленіе. Если можно было говорить о связи между веществомъ и энергіей, то только съ чисто механической стороны—самое понятіе о веществѣ подчинялось понятію о силѣ или, какъ думали нѣкоторые—понятія о силѣ возможно было подчинить понятію о матеріи, но во всякомъ случаѣ—говоря математическимъ языкомъ матерія и сила не представлялись намъ переменными независимыми. Даже два года тому назадъ едва ли кто нибудь предполагалъ, что между матеріей и силой можетъ быть установлена реальная связь. Последнее открытіе радіоактивныхъ веществъ, состоящее въ томъ, что лучистая энергія есть ничто иное, какъ вещество въ видѣ мельчайшихъ частичекъ, исходящихъ отъ радіоактивнаго вещества, съ необыкновенной рѣзкостью отмѣтило плодотвор-

ность исканія связи между матеріей и энергіей и дало еще новое доказательство того, что и на этомъ пути нашъ знаменитый русскій физико-химикъ опять таки оказался на высотѣ прово-звѣстника великихъ физико-химическихъ открытій. Это открытіе, явившись неожиданнымъ для сторонниковъ обоихъ главныхъ направлений, не могло поразить Н. Н., такъ какъ открытіе это являлось необходимо вытекающимъ изъ его философскаго міросозерцанія. Касаясь этого вопроса въ своей замѣткѣ 1903 г. „о химической энергіи въ связи съ явленіями, представляемыми радіемъ“ Н. Н. пишетъ слѣдующее: „химическая энергія меня всегда занимала и я обращаюсь для разъясненія явленій радія съ помощью ея и для нѣкотораго подтвержденія не разъ высказанныхъ мною мыслей“, и далѣе... „по моему мнѣнію она (химич. энергія) отличается отъ другихъ формъ энергіи тѣмъ, что ее нельзя ничѣмъ обнаружить и ничѣмъ удалить, какъ только химическими соединеніями и разложеніями“... „Въ своей давнишней статьѣ динамическая сторона химическихъ явленій“ (Ж.-Р.-Х. О. 1880 к. я уже указывалъ на возможное происхожденіе живой силы, а именно на вѣроятное образованіе элементовъ изъ матеріи въ наибольшемъ, какъ я тогда назвалъ, ультра-динамическомъ состояніи я же и теперь держусь того мнѣнія, что недѣлимые химически атомы образовались скопленіемъ болѣе тонкой матеріи, находящейся въ ультрадинамическомъ состояніи, т. е. такой, частицы которой обладаютъ сравнительно съ элементарными химическими атомами, громаднымъ запасомъ живой силы (энергіи); они могли образоваться химическіе атомы только потерявши болѣе или менѣе значительную часть энергіи, а остаточная часть этой живой силы сообщала образовавшимся такимъ образомъ химическимъ элементамъ ихъ настоящій, присущій имъ запасъ живой силы“. Далѣе авторъ указываетъ на возможность въ

отдѣльныхъ случаяхъ образованія такого атома, который представляетъ предѣлъ скопленія матеріи вмѣстѣ съ тѣмъ и предѣлъ прочности. „Если дѣйствительно допустить, что атомный вѣсъ радія представляетъ въ группѣ щелочноземельныхъ металловъ предѣльный вѣсъ, далѣе котораго уже не можетъ пойти скопленіе матеріи въ атомѣ, то слѣдовательно логически слѣдуетъ допустить, что атомъ радія представляетъ и предѣлъ прочнаго равновѣсія, т. е. представляетъ случай равновѣсія неустойчиваго. Тогда и явится возможность представить себѣ съ перваго раза кажущееся невѣроятнымъ и фантастическимъ явленіе самораспаденія химическаго элементарнаго атома съ одновременнымъ выдѣленіемъ энергіи безъ посредства химическаго соединенія“ (стр. 189—197).

Такимъ образомъ на основаніи трехъ вышеприведенныхъ примѣровъ личность великаго провозвѣстника новѣйшихъ физико-химическихъ открытій рисуется съ полною опредѣленностью и поставленная нами задача указать значеніе Н. Н. Бекетова для физическо-химической школы является исчерпаной.

31 марта нынѣшняго года чествуется 50-лѣтіе со дня представленія въ Академіи Наукъ Н. Н. Бекетовымъ перваго научнаго труда. Позвольте, М.м. Г.г., предложить присоединиться и нашему Обществу къ пожеланію великому химику еще на многіе годы служить свѣточемъ знанія, къ тому пожеланію, которое несется къ нему со всѣхъ концовъ Великой Россіи отъ его учениковъ и почитателей.
