

1711—1911

ЛОМОНОСОВЪ
КАКЪ ХИМИКЪ.

РЪЧЬ

П. И. Вальдена

произнесенная

въ Торжественномъ Собраніи Императорской Академіи Наукъ

8 ноября 1911 года

въ память 200-лѣтія со дня рожденія

М. В. ЛОМОНОСОВА.

САНКТПЕТЕРБУРГЪ.

ТИПОГРАФІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ.

Вас. Остр., 9 линия, 12.

1911.

1711—1911

ЛОМОНОСОВЪ
КАКЪ ХИМИКЪ.

РЪЧЬ

П. И. Вальдена

произнесенная

въ Торжественномъ Собраніи Императорской Академіи Наукъ

8 ноября 1911 года

въ память 200-лѣтія со дня рожденія

М. В. ЛОМОНОСОВА.

САНКТПЕТЕРБУРГЪ.

ТИПОГРАФІЯ ИМПЕРАТОРСКОЙ АКАДЕМІИ НАУКЪ.

Вас. Остр., 9 линія, 12.

1911.

Напечатано по распоряженію Императорской Академіи Наукъ.
Ноябрь 1911 г.

Непрѣмѣнный Секретарь, Академикъ С. Ольденбургъ.

М. В. ЛОМОНОСОВЪ КАКЪ ХИМИКЪ.

Академика П. И. Вальдена.

Philosophia, poetica, ars divina, — такъ называли химию въ старину. Химикъ, слѣдовательно, былъ поэтъ и философъ, а поэты и философы, какъ ясновидцы и пророки, были великіе учителя народовъ, они, какъ избранники боговъ, были посвящены во всѣ тайны природы и человѣческой души.

И удивительно, этотъ старинный, въ продолженіе столѣтій исчезнувшій типъ химика вдругъ возрождается въ XVIII вѣкѣ; въ лицѣ перваго русскаго химика М. В. Ломоносова мы дѣйствительно видимъ воплощеніе химика-поэта и философа. Поэтому онъ, какъ химикъ, не соответствуетъ схемамъ, господствующимъ въ его эпоху; поэтому его химическая научная дѣятельность не можетъ быть выражена обычной формулою; какъ химикъ, онъ, слѣдовательно, представляетъ типъ по себѣ, типъ вполне новый и непонятный для его современниковъ.

Въ первую половину XVIII столѣтія химія по преимуществу занималась описаніемъ различныхъ тѣлъ, собираніемъ новыхъ наблюдений, установленіемъ химическихъ качествъ природныхъ и искусственныхъ веществъ. Огонь и растворители (напр., вода, кислоты) были важнѣйшими реактивами. Результатомъ явились: развитіе препаративнаго химическаго искусства, разработка качественного анализа, увеличеніе опытнаго матеріала и числа химическихъ соеди-

неній. Количественный методъ изслѣдованія, однако, отсутствовалъ; не сложилось еще понятіе о «химическомъ индивидуумѣ» и о критеріяхъ чистоты тѣль. Химія обыкновенно именовалась искусствомъ и изучала безъ опредѣленной цѣли все вообще, что ей было доступно. Лишь явленія горѣнія и возстановленія металловъ разсматривались съ болѣе общей точки зрѣнія: при помощи ученія о флогистонѣ Stahl'я эти разнородныя явленія объединялись въ одну общую группу.—Вотъ картина состоянія химіи, на фонѣ которой выдѣляется своеобразная фигура Ломоносова. Чѣмъ характеризуется Ломоносовъ, какъ химикъ, въ противоположность химикамъ эпохи около 1750 г.?

Фантазія поэта придаетъ научнымъ стремленіямъ Ломоносова высокій полетъ; съ возвышенной точки зрѣнія онъ способенъ легко ориентироваться въ хаотическомъ множествѣ явленій и познавать въ немъ типичное и постоянное; какъ философъ, онъ приводитъ это типичное и постоянное въ систему и стремится къ выводу общихъ началъ; какъ естествоиспытатель, онъ изображаетъ изъ себя синтезъ физика и химика; какъ химикъ, онъ обогащаетъ химическую науку новыми приѣмами мышленія и новыми методами изслѣдованія, а именно физическими,—онъ впервые самъ примѣняетъ въ широкихъ размѣрахъ эти новыя средства, опредѣляетъ рамки и цѣли этой новой химіи и является отцомъ физической химіи. Помимо значенія Ломоносова въ исторіи развитія химіи вообще, онъ имѣетъ еще частное значеніе. Ломоносовъ-химикъ не могъ быть узкимъ специалистомъ, онъ и не могъ сдѣлаться искуснымъ практикомъ; но онъ былъ великимъ популяризаторомъ и просвѣтителемъ. Зная без-

предѣльную любознательность русскаго народа, онъ пробиваетъ широкое окно въ сокровищницу физико-химическихъ наукъ переводомъ физики Вольфа на русскій языкъ, а равно своими собственными трудами по химіи и металлургіи, изложенными на русскомъ языкѣ и въ общепонятной формѣ. Такимъ образомъ, онъ прокладываетъ путь къ демократизации и націонализации этихъ наукъ въ Россіи.

Ломоносовъ опредѣляетъ химію, какъ науку, а не какъ искусство. Цѣль этой науки—не описаніе явленій и тѣлъ, а объясненіе ихъ, т. е., «философское познаніе природы». Не тѣла по себѣ, а внутреннее ихъ строеніе, не химическія явленія и перемѣны, какъ таковыя, а причины, ихъ вызывающія, и силы дѣйствующія должны быть изслѣдуемы. Его современники, вродѣ статистиковъ, собирали, наблюдали и регистрировали все,—Ломоносовъ, однако, измѣряетъ все вродѣ механика и физика.

«Химія—наука измѣненій, происходящихъ въ составномъ тѣлѣ»: такъ Ломоносовъ (еще 1741) начинаетъ первую статью своихъ «Элементовъ математической химіи». «Всѣ измѣненія тѣлъ происходятъ при помощи движенія», а такъ какъ «движенія составляютъ часть механики», то, слѣдовательно, и измѣненія тѣлъ могутъ быть объяснены законами механики». Итакъ уже съ своихъ первыхъ шаговъ Ломоносовъ, какъ химикъ, оказывается стоящимъ на вполне новыхъ и самостоятельныхъ основаніяхъ, чуждыхъ и непонятныхъ его современникамъ. «Химикъ долженъ всегда быть философомъ», продолжаетъ Ломоносовъ, а химики того времени были эмпириками.

Построивъ (уже въ 1744 г.) опредѣленную систему возрѣній на «нечувствительныя физическія час-

тички», которыя составляютъ тѣла природы и обладаютъ протяженіемъ, силою инерціи, фигуурою и движеніемъ, онъ выводитъ заключеніе, что всѣ вообще измѣненія частичныхъ качествъ совершаются движеніемъ: «Къ числу частичныхъ качествъ относятся теплота и холодъ, сѣѣленіе, удѣльный вѣсъ, цвѣтъ, запахъ, вкусъ, упругая сила и такія свойства, какъ электричество, магнетизмъ и проч.».

Изъ этого ясно, что химія можетъ осуществлять свою цѣль лишь изученіемъ первоначальныхъ частичекъ, т. е., изученіемъ всѣхъ—сейчасъ перечисленныхъ—физическихъ свойствъ тѣлъ. Слѣдовательно, химикъ долженъ быть и физикомъ, а химія должна превратиться въ физическую химію. Эта идея юнаго химика Ломоносова вполне опредѣляетъ впередъ всю его научную дѣятельность: какъ красная нить, она проходитъ черезъ тѣ разнородныя матеріи, которыя являются результатомъ его умственной работы. «Механическое объясненіе» всѣхъ измѣненій и перерожденіе химіи въ науку физико-химическую,—вотъ два научныхъ начала, характеризующихъ естествоиспытателя и химика Ломоносова.

Въ этихъ взглядахъ и планахъ молодого химика сказывается не только его научная самостоятельность и творческая сила, но и его смѣлость и самоотверженность. Вѣдь не могъ онъ не сознавать, что его химія идетъ прямо въ разрѣзъ съ существующимъ направленіемъ химіи, что его предстоящіе труды должны имѣть воинствующій характеръ, что противъ него—армія испытанныхъ научныхъ воиновъ, за нимъ—никто! Оставаясь при старомъ знамени, онъ съ легкостью могъ бы приобрести извѣстность и популярность въ химіи; выступая, однако, какъ реорганизаторъ,

онъ долженъ былъ считаться съ сопротивленіемъ, непониманіемъ, неудачею не только у своихъ враговъ, но и у друзей своихъ.

Чтобы реализовать свои высокіе планы и цѣли, Ломоносовъ-философъ долженъ былъ превратиться въ Ломоносова-экспериментатора. Хотя при Академіи Наукъ были химики, однако, химической лабораторіи не было.

Ходатайства Ломоносова объ устройствѣ Химической Лабораторіи начинаются уже съ 1742 г.; но законы инерціи Канцелярій оказываются сильнѣе живой силы Ломоносова: лишь послѣ многихъ повторныхъ импульсовъ, поданныхъ въ теченіе шести лѣтъ—только въ 1748 году—Ломоносовъ могъ приступить къ постройкѣ своей лабораторіи.

Въ промежуточное время (отъ 1744 по 1748 г.) нашъ химикъ-философъ, однако, проявляетъ весьма оживленную дѣятельность, какъ теоретикъ. Въ 1744 г. онъ заканчиваетъ переводъ Экспериментальной физики Хр. Вольфа и пріобрѣтаетъ славу популяризатора физики и творца русскихъ физическихъ терминовъ. Въ 1745 г. онъ сочиняетъ свою профессорскую диссертацию «О свѣтлости металловъ», въ которой развиваетъ дальше ученіе о флогистонѣ и высказываетъ идеи, какъ, при помощи послѣдняго, превращать неблагородные металлы въ благородные. Въ томъ же году онъ пишетъ «Размышленіе о причинѣ теплоты и холода»; отрицая теплотворную матерію, онъ созидаетъ механическую теорію теплоты! Въ «Разсужденіи о дѣйствіи химическихъ растворителей вообще» онъ выставляетъ механическую теорію растворенія, различаетъ два класса растворовъ и впервые формулируетъ «Законъ о сохраненіи движе-

нія»,—последній имъ излагается подробнѣе въ письмѣ на имя Эйлера (1748). Въ 1748 г. онъ печатаетъ свою «Попытку теоріи упругой силы воздуха», въ которой—подъ вліяніемъ D. Bernoulli—сообщаются основанія кинетической (механической) теоріи газовъ! Уже заглавія упомянутыхъ работъ показываютъ намъ, какъ у Ломоносова причинно связаны вопросы химіи и физики, и какой самостоятельностью и творческой силою отличается его умъ.

1748 годъ ознаменовался открытіемъ химической лабораторіи при Академіи Наукъ. Эта первая вообще въ Россіи химическая лабораторія имѣетъ историческое значеніе; ея устройство при Академіи Наукъ нужно считать официальнымъ актомъ объявленія экспериментальной химіи научной дисциплиной, освобожденной отъ ига медицины и аптекарскаго искусства.

Что предполагалъ изслѣдовать Ломоносовъ въ своей новой лабораторіи? Первой задачей онъ считаетъ приготовленіе чистыхъ веществъ. Но для полнаго опредѣленія химической индивидуальности не достаетъ критерій. Поэтому Ломоносовъ поясняетъ, что необходимо изученіе кристалловъ «прибыльнымъ стекломъ», что требуется опредѣлять удѣльный вѣсъ и производить «оптическіе, электрическіе и магнитные опыты», а равно опыты «въ колбахъ, изъ которыхъ воздухъ вытянутъ»... «При всѣхъ помянутыхъ опытахъ буду я примѣчать и записывать не только самыя дѣйствія, вѣсъ или мѣру употребленныхъ къ тому матерій или сосудовъ, но и всѣ окрестности»: въ этой программѣ съ 1745 года Ломоносовъ уже предрѣшаетъ свою дальнѣйшую дѣятельность, намѣтивъ цѣлый циклъ физико-химическихъ

изслѣдованій. Переселившись въ 1749 году въ новую лабораторію, Ломоносовъ, однако, не приступаетъ къ рѣшенію намѣченныхъ задачъ; онъ какъ бы забываетъ свои научные идеалы, превращаясь въ зауряднаго практика, усердно изучающаго приготовленіе окрашенныхъ стеколъ и мозаичныхъ картинъ. Съ научной точки зрѣнія подобныя его опыты представляютъ крупную трату драгоцѣннаго времени, трехъ—четырехъ лѣтъ его жизни. Для психологіи Ломоносова такое отношеніе весьма замѣчательно.

Въ 1751 г. Ломоносовъ произноситъ свое «Слово о пользѣ химіи», представляющее объясненіе его собственныхъ трудовъ по практической химіи, но при этомъ предупреждающее отъ исключительно практическаго направленія химическихъ изслѣдованій. «Химикъ требуется не такой, который только изъ одного чтенія книгъ понялъ сію науку..., и не такой..., который хотя великое множество опытовъ дѣлалъ, однако больше желаніемъ великаго и скоро пріобрѣтаемаго богатства поощряясь, спѣшилъ къ одному только исполненію своего желанія».

Нѣтъ, не практическая польза, не личныя выгоды должны побуждать настоящаго химика. Не грубая эмпирика составляетъ цѣль химіи. Химикъ долженъ быть идеалистомъ, а задача химіи: «истолкованіе естественныхъ таинъ». Какой путь приводитъ къ этой высокой, научной цѣли? Во-первыхъ, изученіе «первоначальныхъ частицъ, изъ которыхъ состоятъ смѣшенныя матеріи», т. е. вида, мѣры, движенія и положенія сихъ частицъ; во-вторыхъ: «изысканіе причинъ взаимнаго союза частицъ», «отъ котораго вся разность твердости и жидкости, жестокости и мягкости, гибкости и ломкости происходитъ». Для

достиженія этой же цѣли необходима химику математика: «химія руками, математика очами физическими по справедливости назваться можетъ». Въ этомъ знаменательномъ «Словѣ» Ломоносовъ впервые публично, но осторожно отрывается отъ господствующихъ въ это время взглядовъ на задачи химіи; смѣлыми линиями онъ набрасываетъ новыя рамки для химіи-науки. Въ 1752 году онъ окончательно приступаетъ къ осуществленію своихъ завѣтныхъ плановъ и замысловъ: онъ производитъ закладку дѣйствительно новаго зданія химіи, а именно физико-химіи. Если въ своихъ химическихъ изслѣдованіяхъ (напр., о свѣтлости металловъ, о дѣйствіи химическихъ растворителей, о селитрѣ, объ окрашенныхъ стеклахъ, о фарфорѣ) Ломоносовъ оказался или приверженцемъ существующихъ въ это время взглядовъ, или подражателемъ методовъ и вопросовъ, предложенныхъ другими извѣстными изслѣдователями-химиками; если въ физическихъ своихъ трудахъ Ломоносовъ частью имѣетъ знаменитыхъ предшественниковъ и вдохновителей, какъ, напр., своего учителя Вольфа или Картезія, Бойля, Мариотта, Эйлера, Бернулли, въ вопросѣ о физико-химіи онъ одинъ, онъ первообразъ. Онъ первый выдвигаетъ идею о математической и физической химіи, какъ самостоятельной наукѣ; онъ первый составляетъ систематическій курсъ этой науки, опредѣляя ея цѣль и содержаніе; онъ первый читаетъ публично экспериментальныя лекціи по этому предмету и онъ первый предпринимаетъ удивительно систематизированное опытное изученіе фундаментальныхъ вопросовъ физико-химіи! «Физическая химія—наука, объясняющая на основаніи положеній и опытовъ физическихъ причину

того, что происходит через химическія операціи въ сложныхъ тѣлахъ», — опредѣленіе Ломоносова съ 1752 г. Сопоставьте это съ ролью, которую онъ отводитъ механикѣ (въ 1741 г.) при химическихъ измѣненіяхъ, и вы получите, какъ высшую и послѣднюю цѣль химіи: преобразование химіи въ часть прикладной механики и статики, т. е. цѣль, которую намѣтилъ лишь въ началѣ XIX вѣка знаменитый Berthollet въ своей книгѣ «Essai de Statique chimique» (1803), — цѣль, которую разработалъ Berthelot въ своемъ трудѣ «Essai de Mécanique chimique» (1879), — цѣль, считаемую наивысшей еще Loth. Meyer'омъ въ трудѣ «Die modernen Theorien der Chemie», въ концѣ XIX вѣка!

Ломоносовъ предполагаетъ «испытать все, что только можно измѣрять, взвѣшивать и опредѣлять вычисленіемъ»... и «дабы привести химію сколько можно къ философскому познанію и сдѣлать частью основательной физикою», онъ самъ производитъ въ продолженіе нѣсколькихъ лѣтъ (по преимуществу въ 1753—1756 г.г.) многочисленные опыты, «гдѣ мѣра, вѣсъ и ихъ пропорціи показаны».

Чтобы пояснить все значеніе сказаннаго, необходимо вспомнить, что дѣло идетъ о періодѣ флогистона, когда господствовало въ химіи лишь качественное изученіе тѣлъ. Хотя Ломоносовъ не былъ противникомъ флогистона [флогистонъ, принципъ «горючаго», сѣрная летучая матерія, имъ примѣняется, начиная съ 1745 по 1763 г. (Металлургія, II приб., § 160)], но онъ словомъ и дѣломъ — противникъ всего флогистическаго періода (т. е. направленія и способовъ изслѣдованія этого періода). Въмѣсто качественного изслѣдованія онъ первый примѣняетъ

во всемъ количественные способы. Трудность такого начинанія была очевидна: образцовые учебники химіи этого періода (напр., изданный Академіей Наукъ въ русскомъ переводѣ трудъ: Macquer, «Elémens de Chymie théorique», 1753) характеризуются отсутствіемъ вообще чиселъ, опредѣляющихъ физическія свойства тѣлъ. Взамѣнъ этого Ломоносовъ берется изучать все при помощи мѣры, вѣса и пропорцій. Чтобы оцѣнить эти планы и труды Ломоносова, укажемъ еще на то обстоятельство, что лишь со времени Lavoisier исторія химіи считаетъ свой количественный періодъ, что Lavoisier приписывается великая заслуга введенія вѣсовъ въ химію. Однако, Ломоносовъ является предшественникомъ этого знаменитаго реорганизатора химіи, онъ съ бѣльшей сознательностью и въ болѣе широкихъ размѣрахъ требуетъ и проводитъ примѣненіе измѣрительныхъ методовъ въ химіи, чѣмъ Lavoisier.

Мѣра, вѣсъ и пропорція—такъ опредѣляетъ Ломоносовъ характеръ своихъ опытовъ! Припомнимъ, что ученіе о химическихъ пропорціяхъ возникло лишь послѣ Lavoisier, въ концѣ XVIII вѣка, благодаря трудамъ Ier. Benj. Richter'a, и что «стехиометрія» послѣдняго имѣетъ девизъ: «вѣсъ, число и мѣра» (1792—1794).

Задуманные Ломоносовымъ физико-химическіе опыты дѣйствительно обнимаютъ все.

Если мы сравнимъ гигантскую программу физико-химическихъ опытовъ Ломоносова съ современнымъ состояніемъ физической химіи, напр., по классическимъ учебникамъ W. Ostwald'a, то насъ прямо поразитъ общность научнаго матеріала задуманной Ломоносовымъ и созданной въ продолженіе 150 лѣтъ физической химіи!

Исходной точкой у обѣихъ является изученіе частицъ,—газообразное состояніе въ обѣихъ соотвѣтствуетъ болѣе всего этой цѣли; кинетическая теорія газовъ, механическая теорія теплоты—два краеугольныхъ камня общихъ въ первой и современной физико-химіи. Изслѣдованіе всѣхъ физическихъ свойствъ однородныхъ тѣлъ, отношеніе послѣднихъ къ теплотѣ, свѣту, электричеству и магнетизму,—вотъ дальнѣйшія общія области. Потомъ слѣдуетъ изученіе явленій растворенія и всестороннее физическое изслѣдованіе растворовъ: особенно подробно Ломоносовъ останавливается на ученіи о растворахъ. Кому изъ насъ неизвѣстно, что самая блестящая эпоха, даже возникновеніе физической химіи, какъ самостоятельной науки съ 1887 г., связаны именно съ ученіемъ о растворахъ! Даже новѣйшая область физико-химіи, химія коллоидовъ Ломоносовымъ не забывается; въ числѣ своихъ опытовъ онъ отмѣчаетъ: «Застудиваніе растворовъ, сифленіе студней, цвѣтъ, запахъ...». А взаимная связь химіи съ электричествомъ имъ уже предчувствуется; онъ убѣжденно заявляетъ, что «безъ химіи путь къ познанію истинной причины электричества закрытъ». Отъ этой практической части физической химіи Ломоносова вернемся теперь къ его теоретическимъ изслѣдованіямъ и лекціямъ по физической химіи. Его взгляды настолько современны и изложеніе ихъ настолько свѣжо, что при чтеніи ихъ мы забываемъ, что полтора столѣтія отдѣляютъ насъ, современныхъ физико-химиковъ, отъ того, кто можетъ быть названъ «отцомъ физической химіи».

Что было Ломоносовымъ выполнено изъ этой программы? Несомнѣнно очень многое. Годы 1751—1756

преимущественно посвящены были теоретической и экспериментальной разработкѣ физико-химіи. Эти годы представляютъ зенитъ его творческой силы. Въ ежегодныхъ «репортахъ» онъ подробно сообщаетъ о произведенныхъ имъ многочисленныхъ физико-химическихъ опытахъ и многихъ «цифирныхъ таблицахъ». Между прочимъ, мы узнаемъ, что были сдѣланы опыты надъ растворимостью солей при разныхъ температурахъ, надъ замерзаніемъ соляныхъ растворовъ, надъ теплотой растворенія, надъ поднятіемъ растворовъ въ капиллярныхъ трубкахъ, надъ свѣтопреломленіемъ растворовъ, т. е. изслѣдованія, которыя были произведены лишь съ конца XVIII и начала XIX вѣка Влагден'омъ, Gay-Lussac'омъ, Young'омъ и др. За 1756 годъ Ломоносовъ упоминаетъ между разными опытами также «опыты въ заплавленныхъ накрѣпко стеклянныхъ сосудахъ, чтобы изслѣдовать, прибываетъ ли вѣсъ металловъ отъ чистаго жару. Оными опытами нашлось, что славнаго Роберта Бойла мнѣніе ложно, ибо безъ пропущенія вѣшняго воздуха вѣсъ сожженнаго металла остается въ одной мѣрѣ». Здѣсь вопросъ касается фундаментальныхъ истинъ новѣйшей химіи, — факта и причинъ увеличенія вѣса при горѣніи металловъ и закона «сохраненія вещества»... Съ недоумѣніемъ и чувствомъ глубокаго сожалѣнія мы, эпигоны, останавливаемся передъ этими наблюденіями Ломоносова. Неужели онъ не сознавалъ всего значенія этихъ опытовъ? Правда, онъ, какъ философъ, былъ знакомъ со взглядомъ древнѣйшихъ мыслителей, а равно Картезія, Мариотта, Лейбница и др., что движеніе и вещество вѣчны, не разрушаются и не создаются. Онъ самъ уже съ 1745 г. повторяетъ, видоизмѣ-

няеть и прилагаетъ эти законы. Въ 1756 г. онъ держитъ въ рукахъ очевидное доказательство закона неразрушимости матеріи (или постоянства вѣса), вмѣстѣ съ тѣмъ и доказательство неправильности ученія о флогистонѣ! Однако, эти опыты остаются не опубликованными, они имѣ не продолжаются и вполнѣ забываются. И въ числѣ тѣхъ главнѣйшихъ теоремъ, которыми постарался обогатить естественныя науки М. В. Ломоносовъ, даже не приводятся имъ самимъ (въ 1764 г.) ни теорема сохраненія движенія (силы), ни вещества. Такое отношеніе Ломоносова къ обоимъ основнымъ законамъ новѣйшей науки, имѣ вполнѣ сознательно сформулированнымъ, прямо непонятно, если не допустить, что оба закона имѣ принимались лишь за философскіе постулаты или за результаты мышленія, практическое доказательство или опытное приложеніе которыхъ не представлялось возможнымъ вслѣдствіе недостатка соотвѣтственныхъ эмпирическихъ матеріаловъ.

Экспериментальныя изслѣдованія Ломоносова по физико-химіи прерываются съ 1757 года; онъ покидаетъ химическую лабораторію и вмѣстѣ съ тѣмъ научную химію. Его лекціи по физической химіи остаются незаконченными и неопубликованными; его программа физико-химическихъ изслѣдованій, а равно тѣ многочисленныя, оригинальныя и цѣнныя опыты, которые имъ самимъ были произведены и подробно записаны—не были доведены до свѣдѣнія химиковъ, а большинство добытыхъ имъ числовыхъ данныхъ впоследствии пропало. Если судить по скромнымъ отрывкамъ, перешедшимъ къ намъ, то измѣренія Ломоносова не уступаютъ по точности измѣреніямъ наилучшихъ экспериментаторовъ того періода; такъ, напр., его опредѣленія

растворимости согласуются съ данными славнаго Воег-
have и превосходятъ измѣренія Eller'a (работавшаго одно-
временно въ Берлинѣ); для расширенія воздуха отъ нагрѣ-
ванія можно изъ данныхъ Ломоносова вывести коэффи-
циентъ 0.00358, близкій къ числу нашего времени
 $\alpha = 0.00367$ (противъ числа 0.00500 Musschenbroek'a).

Не легко найти въ исторіи химіи судьбу, аналогичную
судьбѣ Ломоносова-химика! Невольно возникаетъ вопросъ:
какое направленіе получила бы химія вообще, и какое раз-
витіе взяла бы химія въ Россіи, если бы Ломоносову
суждено было выполнить свои планы?

Итакъ научная экспериментальная дѣятельность Ло-
моносова, какъ химика, отличающаяся столь великими
цѣлями, столь многообъщающими зачатками, продолжается
всего около 6 лѣтъ. Она круто обрывается. Уже въ 1756 г.
Ломоносовъ заявляетъ (въ «Словѣ о происхожденіи свѣта»),
что для полнаго пониманія его теоріи цвѣтовъ «необхо-
димо нужно предложить всю (свою) систему физической
химіи, которую совершить и сообщить ученому свѣту пре-
пятствуетъ мнѣ любовь къ Россійскому слову, къ просла-
вленію Россійскихъ Героевъ»... И въ началѣ 1758 г. онъ
прямо говоритъ, «что на будущее время онъ не можетъ по-
свящать трудовъ своихъ химіи». Въ этой связи мнѣ хотѣ-
лось бы заявить, что хотя у Ломоносова-химика было
много враговъ, однимъ изъ величайшихъ его противниковъ,
однако, былъ Ломоносовъ-поэтъ.

Оставивъ въ 1757 г. химическую лабораторію, Ломо-
носовъ-химикъ частью сохраняетъ и проявляетъ свою лю-
бовь къ химіи. Такъ, онъ въ 1757 г. произноситъ «Слово
о рожденіи металловъ», интересное главнымъ образомъ

для геологовъ, а съ химической точки зрѣнія передающее намъ взгляды Ломоносова на три принципа алхимиковъ и іатрохимиковъ, а равно показывающее его, какъ приверженца ученія о рожденіи и трансмутациі металловъ. Въ 1760 г. онъ произноситъ «Слово о твердости и жидкости тѣлъ», въ которомъ онъ какъ бы даетъ резюме своихъ физическихъ взглядовъ, а именно: теоріи теплоты, кинетической теоріи газовъ, непрерывности трехъ агрегатныхъ состояній матеріи, закона сохраненія движенія и матеріи. Наконецъ, съ 1761—1763 г. онъ издаетъ свою книгу «Первыя основанія металлургіи», заканчивая трудъ, начатый еще въ 1742 году, и вмѣстѣ съ тѣмъ заканчивая, какъ химикъ, круговоротъ своей жизни. И здѣсь онъ показываетъ свое мастерство въ изложеніи, свою научную самостоятельность. Особенно насъ, химиковъ, привлекаютъ его взгляды на происхожденіе янтаря, его гипотезы образованія каменнаго угля, смолы, асфальта и нефти. Какъ другой великій русскій физико-химикъ Д. И. Менделѣевъ, Ломоносовъ трудился надъ вопросомъ о происхожденіи нефти: въ противоположность первому, онъ принимаетъ органическое происхожденіе и, подобно новѣйшимъ взглядамъ, допускаетъ продолжительное дѣйствіе слабой теплоты и своего рода ректификацію, т. е. процессъ дробной перегонки внутри земли! Но главное значеніе металлургіи, можетъ быть, заключается въ томъ фактѣ, что она представляетъ популяризацію прикладной химіи, памятникъ литературный и культурный.

Знаменитый химикъ W. Ostwald раздѣляетъ съ энергетической точки зрѣнія великихъ людей-естествоиспытателей на два типа: на романтиковъ и классиковъ. Ломо-

носовъ-химикъ несомнѣнно принадлежитъ къ типу романтиковъ. Но Ломоносовъ одновременно есть поэтъ. Какъ поэтъ, Ломоносовъ-химикъ обладаетъ богатой фантазією, вдохновеніемъ, изобиліемъ идей. Какъ романтикъ, Ломоносовъ-ученый отличается поразительной скоростью умственныхъ реакцій. Все это обуславливаетъ его разнороднѣйшіе интересы и объясняетъ изумительное множество и быстроту его работъ. Вслѣдствіе всего этого (въ противоположность спокойному и медленному классику) труды Ломоносова-романтика менѣе закончены. Избытокъ идей и плановъ мѣшаетъ ему въ терпѣливой опытной разработкѣ отдѣльныхъ вопросовъ; пренебрегая деталями, онъ стремится къ общенаучнымъ, широкимъ проблемамъ. Какъ алмазъ шлифуется лишь алмазомъ, такъ и умъ Ломоносова пробуетъ свою силу преимущественно на вѣчныхъ вопросахъ міросозерцанія, на великихъ загадкахъ вселенной. Поэтому онъ является скорѣе теоретикомъ-философомъ, чѣмъ химикомъ-экспериментаторомъ; поэтому онъ довольствуется уже смѣлымъ очертаніемъ проблемы, не прилагая достаточнаго труда на рѣшеніе ея путемъ опытовъ. Поэтому мы неоднократно замѣчаемъ въ его взглядахъ противорѣчія (такъ, напр., его взгляды на строеніе матеріи колеблются: въ «Разсужденіи о дѣйствіи растворителей» онъ отвергаетъ корпускулярную теорію Бойля и Ламери, — въ его физическихъ изслѣдованіяхъ частицы принимаются шарообразными; но въ «Словѣ о происхожденіи свѣта» (1756) онъ снова оказывается приверженцемъ корпускулярной теоріи; такъ, напр., колеблются его взгляды на раствореніе: въ 1745 г. онъ даетъ механическое объясненіе, въ 1752 г. допускаетъ химическое соединеніе, въ

1756 г., однако, какъ Лемери, объясняетъ раствореніе при помощи сцѣпленія корпускулъ. Онъ нуждается въ духовной атмосферѣ, воспринимающей его мысли и теоріи; онъ нуждается въ интеллектуальныхъ резонаторахъ и трансформаторахъ его идей, — иными словами, въ сотрудникахъ и преемникахъ, которые опытами провѣряли и развивали бы міръ его идей. Онъ характеризуется лихорадочной научною дѣятельностью; его психическая энергія, превращаясь столь легко и скоро, не можетъ не истощиться при этомъ, но вмѣстѣ съ ней, однако, истощаются и его физическія силы, его здоровье. Вслѣдствіе этого, преждевременно (въ 1757 г.), наступаетъ индифферентность къ точной наукѣ: беззаботно онъ покидаетъ (1757) излюбленное свое научное дѣтище, физическую химію, когда, по нашему мнѣнію, ему слѣдовало бы приложить къ ней всю энергію; равнодушно онъ прерываетъ (1757) свои изслѣдованія явленій окисленія металловъ, когда намъ кажется, что онъ уже открылъ фундаментальную истину, — законъ сохраненія матеріи... Сознавая начинающееся истощеніе своихъ силъ, сознавая невозможность осуществленія своихъ научныхъ идеаловъ, Ломоносовъ прилагаетъ остаточную психическую энергію къ рѣшенію общественныхъ своихъ идеаловъ: онъ является великимъ организаторомъ.

Дѣйствительно Ломоносовъ, какъ химикъ-романтикъ, былъ созданъ для того, чтобы совершить переворотъ въ химіи и физикѣ, онъ былъ предназначенъ вызвать научное перерожденіе; своимъ словомъ онъ могъ бы воодушевить множество учениковъ, изобильнымъ потокомъ своихъ идей онъ могъ бы сдѣлаться центромъ научной школы русскихъ изслѣдователей!

Однако, судьба рѣшила иначе. На подобіе пророка, Ломоносовъ предвѣщалъ новую науку, призывалъ къ участию при созиданіи этой науки; вмѣсто отголоска, вмѣсто сотрудниковъ и учениковъ, онъ встрѣчаетъ въ Россіи и на западѣ непониманіе и молчаніе. Культурное состояніе Россіи не представляетъ почвы для такого реорганизатора науки, а западный ученый мѣръ относится вообще скептически къ русскому гению: вѣдь «можетъ ли быть что доброе» изъ Россіи?

Трагизмъ въ участіи научныхъ трудовъ Ломоносова, не оставившихъ видимыхъ слѣдовъ въ химіи и физикѣ, обрисовывается еще рѣзче, если мы вспомнимъ, что онъ самъ предчувствуетъ все это. Находясь уже на смертномъ одрѣ, онъ говорилъ другу и меценату своему Шувалову: «Я умираю и на смертьзираю равнодушно; но сожалѣю о томъ, чего не успѣлъ совершить для пользы наукъ, для славы отечества и Академіи нашей. Къ сожалѣнію вижу, что благія мои намѣренія исчезнутъ вмѣстѣ со мною».

Судьба научныхъ идей и плановъ Ломоносова поучительный примѣръ дѣйствія законовъ «интеллектуальной инерціи». Его теоріи и взгляды опередили развитіе науки на многія, многія десятилѣтія, будучи обнародованы не только преждевременно, но—можетъ быть—и не въ своемъ мѣстѣ. Къ Ломоносову, можно примѣнить слова историка Mignet: «Il ne suffit pas d'être grand homme, il faut venir à propos». Творецъ столь остроумныхъ теорій и пророкъ новаго развитія химіи не встрѣтилъ сторонниковъ въ Россіи, а на западѣ былъ преданъ забвенію! Классическая исторія химіи П. Корр'а совсѣмъ не знаетъ химика Ломоносова. Французскій историкъ химіи F. Ное-

fer пишетъ про него лишь нѣсколько строкъ, довольно курьезныхъ, а именно: «Parmi les chimistes russes qui se sont fait connaitre comme chimistes, nous citerons Mich. Lomonosow, qu' il ne faut pas confondre avec le poëte de ce nom!» (F. Hoefel, Histoire de la Chimie, t. II, p. 367, 1869). А историки физики XIX вѣка, касаясь закона сохранения энергій, кинетической теоріи газовъ, теоріи теплоты и т. д. не знаютъ Ломоносова: въ подробныхъ исторіяхъ физики Heller'a (1884 г.) и Rosenberger'a (1887—1890 г.) вовсе не встрѣчается имени Ломоносова.

Лишь XX вѣкъ и лишь по истеченіи 150 лѣтъ стать отдавать должное гению Ломоносова—физико-химика; заговорили о немъ историки химіи и естественныхъ наукъ вообще. Физико-химическіе труды Ломоносова появились въ извѣстной коллекціи «Ostwald's Klassiker der exakten Wissenschaften» (№ 178), давшей до сихъ поръ въ перепечатанномъ видѣ безсмертные труды величайшихъ физиковъ, химиковъ, естествоиспытателей. Изъ историковъ химіи особенно G. W. A. Kahlbaum, P. Diergart¹⁾ и M. Speter²⁾ въ послѣднее время многократно заступались за Ломоносова, признавая его «einen grossen Chemiker», «ein Vorbild und einen Vorgänger unserer Grössten». S. Günther³⁾, авторъ книги «Geschichte der Naturwissenschaften», отмѣчаетъ фактъ, что въ XVIII вѣкѣ Россія получала въ области химіи наилучшихъ своихъ ученыхъ изъ Германіи, но что въ лицѣ Ломоносова она имѣла собственнаго и само-

1) P. Diergart, Mitteil. zur Gesch. d. Medizin u. Naturw. X, 420 (1911), Archiv f. d. Gesch. d. Naturw. III, 313 (1911).

2) M. Speter, Lavoisier und seine Vorgänger. (Stuttg., F. Enke, 1910), p. 52—56, 93—96; Ostwald's Klassiker, № 178, p. 4 (1910).

3) S. Günther, Geschichte der Naturwissenschaften, II часть, 66 (1909).

стоятельнаго химика. W. Ostwald¹⁾ — въ своемъ замѣчательномъ трудѣ «Grosse Männer» — пишетъ про Ломоносова слѣдующее: «Wäre er (Ломоносовъ) unter günstigen Verhältnissen aufgewachsen, so hätte er sich vermutlich auch zu einem Forscher hohen Ranges entwickelt, denn seine Schriften enthalten viele originale und richtige Gedanken, zu deren experimenteller Durchführung ihm aber die Zeit fehlte».

И еще недавно Амстердамскій профессоръ E. Cohen²⁾, не безъ упрека по адресу русскихъ химиковъ, упоминая о трудахъ Ломоносова-химика, присовокупляетъ, что нынѣ мы всѣ съ удивленіемъ смотримъ на его научный трудъ, «da es nicht nur bringt, was Lavoisier erst etwa ein halbes Jahrhundert später gegeben hat, sondern welches auch zweifelsohne in vielen andern Richtungen seinen Einfluss auf den Werdegang der physikalischen Chemie ausgeübt haben würde, wäre es nicht durch ein unglückliches Zusammentreffen der Verhältnisse völlig verborgen geblieben».

Въ томъ же духѣ, не менѣе высоко и ярко, опредѣляютъ нѣмецкій историкъ химіи Speter (1910) значеніе идей и трудовъ Ломоносова-химика: «Es darf — пишетъ онъ — mit einem hohen Grade von Wahrscheinlichkeit angenommen werden, dass Lomonossow im Zeitalter Lavoisier's bei Konzentrierung seiner Geisteskräfte auf die rein chemischen Fragen dasselbe Ziel wie jener ebenso leicht erreicht hätte» (Speter, l. c.).

Все это вполне правдоподобно, но не менѣе вѣроятнымъ мнѣ лично кажется, что Ломоносовъ еще до временъ Lavoisier могъ бы легко создать свою эпоху химіи.

1) W. Ostwald, Grosse Männer IV Aufl., 330 (1910).

2) E. Cohen, Zeitschr. f. Elektrochemie, 17, 489 (1911).

Ломоносовъ, этотъ умственный великанъ, уже положилъ свою мощную руку на руль физическихъ наукъ, онъ могъ дать имъ новое направлѣніе... Будь онъ вѣрный и терпѣливый исполнитель всѣхъ намѣченныхъ имъ теоретическихъ и экспериментальныхъ плановъ, онъ совершилъ бы перерожденіе химіи не въ химію конца XVIII вѣка: его новая химія явилась бы соперницею физической химіи конца XIX вѣка.

Итакъ настало, наконецъ, время, когда и химики запада вмѣстѣ съ химиками земли Русской преклоняются передъ великой тѣнью Ломоносова. Грядущія поколѣнія русскихъ химиковъ приняли отъ Ломоносова драгоцѣнное наслѣдство: вѣру въ собственную творческую силу и жажду къ познанию законовъ природы. Имя Ломоносова нынѣ стало символомъ, и съ увѣренностью мы возглашаемъ, что этимъ знаменіемъ мы побѣдимъ.