

УСПЕХИ ФИЗИЧЕСКИХ НАУКИЗ ИСТОРИИ ФИЗИКИ

92:530

ЛОМОНОСОВ И МИРОВАЯ НАУКА *)

П. Л. Капица

Говорить о Ломоносове приятно, как приятно общение с одним из самобытных гениев в истории человеческой культуры. Говорить теперь о Ломоносове трудно, так как все мы со школьной скамьи хорошо знакомы с его образом и с его деятельностью. Тут трудно рассказать что-либо новое, так как уже в продолжение 200 лет жизнь и деятельность Ломоносова всесторонне изучались и обсуждались. Говорили и писали о Ломоносове крупнейшие наши писатели, публицисты, ученые и государственные деятели: Радищев, Пушкин, Белинский, Добролюбов, Чернышевский, Герцен, Писарев, Аксаков, Меншуткин, Плеханов, Вальден, Вавилов, Ферсман, Комаров и многие-многие другие. Хотя некоторые стороны деятельности Ломоносова и критиковались, но все без исключения говорили о нем с громадным пиететом и признавали его колоссальное влияние на развитие нашей отечественной культуры — языка, литературы, образования, техники и науки. Большое прогрессивное значение Ломоносова признавалось как в дореволюционное время, так признается и теперь. Уже с прошлого века неизменно торжественно отмечались юбилейные даты его рождения и смерти. В наше время эти торжества принимают все более и более крупные, всенародные масштабы.

Первый памятник Ломоносову был воздвигнут на его родине в Архангельске; он принадлежит нашему крупнейшему скульптору Мартосу. В 1825 году началась подписка, а уже через четыре года памятник был открыт.

В 1865 году (год столетия со смерти Ломоносова) Академия наук учредила ежегодную премию его имени в 1000 рублей. Эта премия присуждалась поочередно по гуманитарным и естественным наукам. В наше время Академия наук также учредила премию и медаль имени Ломоносова.

Единственное, что не было еще выполнено за истекшие 200 лет, — это издание полного собрания сочинений М. В. Ломоносова, которое осуществлено в последние годы.

Немногие из наших ученых или общественных деятелей имеют такой богатый биографический и историографический материал, как Ломоносов; знакомясь с этим материалом, приходится сожалеть, что до нас не дошел хороший портрет Ломоносова. Портреты и гравюры, которые обычно воспроизводятся, сделаны посмертно и являются копиями с одного и того

*) В связи с 200-летием со дня смерти М. В. Ломоносова мы печатаем текст речи П. Л. Капицы, произнесенной 17 ноября 1961 г. на общем собрании Отделения физико-математических наук АН СССР, посвященном 250-летию со дня рождения М. В. Ломоносова.

же оригинала, написанного неизвестным и малоодаренным художником. Только бюст работы Шубина, лично знавшего Ломоносова, дает нам его живой и одухотворенный образ.

При изучении материалов о Ломоносове наибольшую неудовлетворенность вызывает то, что никто из наших крупных писателей не нарисовал его облика как человека. Есть, конечно, на свете много даже крупных ученых, круг интересов которых ограничен стенами их лабораторий. Обычно человеческий образ таких ученых малоинтересен. Но когда деятельность крупного ученого и большого самобытного человека, каким был Ломоносов, захватывает развитие культуры всей страны и при этом в один из интереснейших моментов ее истории, его живой образ представляет большой общечеловеческий интерес.

Чем крупнее человек, тем больше противоречий в нем самом и тем больше противоречий в тех задачах, которые ставит перед ним жизнь. Диапазон этих противоречий и является мерой гениальности человека. Противоречия как в самой натуре Ломоносова, так и противоречия, в которых протекала его жизнь, были исключительно велики.

Трудно найти большее противоречие, чем в судьбе «архангельского мужика», живущего и работающего среди придворной верхушки чиновного и дворянского сословия. Ломоносов был прогрессивным общественным деятелем, он видел необходимость народного образования и науки, боролся с суевериями и предрассудками, но для осуществления своей деятельности ему приходилось опираться на вельмож при дворе. Несмотря на свое мужицкое происхождение, он понимал необходимость лести и восхваления державных властителей и по-своему справлялся с этой задачей. Яркостью своих личных качеств он снискал дружбу и покровительство наиболее влиятельных вельмож того времени — Шувалова, Воронцова и Орлова.

Когда Петр «прорубил окно» в Европу, то ветер занес к нам с Запада не только культуру и науку. С настоящими учеными, какими были Эйлер и Бернулли и которые принесли нам передовую западную науку, ветер занес к нам большое количество ученых-иностранцев, средних людей или даже авантюристов, заинтересованных только в материальных благах и в сохранении своего привилегированного положения в России, которое давало им возможность легко обогащаться. Естественно, что они тормозили в Академии наук рост русского влияния. Хорошо известно, как Ломоносову, опираясь на авторитет иностранных ученых, приходилось бороться с засильем иностранцев. Ломоносов своим острым умом прекрасно оценивал сложность условий, в которых проходила его деятельность. Она требовала с его стороны большой выдержки и такта, но это противоречило неустойчивости его темперамента и страстности его натуры. Тут возникали те острые конфликты, которые хорошо известны из биографии Ломоносова. В конечном итоге, в этой сложной борьбе гению Ломоносова все же удается побеждать, но картина этой сложной борьбы до сих пор хорошо не обрисована.

Ломоносов понимал большое значение развития науки в России и необходимость поднятия высшего образования; он много работал по созданию в Москве университета, привлекал молодежь к научной работе, но сам не мог уделять научной работе столько времени, сколько ему хотелось. По-видимому, по натуре он не был учителем. Чрезмерный индивидуализм не делал из него выдержанного учителя. В результате получилось, что, положив столько сил на распространение науки в России, он все же не оставил после себя учеников. Меншуткин, наибольший знаток научной деятельности Ломоносова, говорит, «что он не создал никакой школы, из его учеников после его смерти по научной части

пошел только С. Я. Румовский», впоследствии профессор астрономии Академии наук.

Перечень противоречий в жизни Ломоносова можно было бы продолжить, но нарисовать живой образ Ломоносова, вмещавшего в себя все эти противоречия, — задача, которая ждет своего крупного писателя.

Мне хотелось бы сейчас остановиться на одном из противоречий в жизни Ломоносова, которое хотя и хорошо известно, но пока еще не получило должного объяснения. Я думаю, что оно актуально для нас и сейчас.

Не раз Ломоносов говорил, что его деятельность как поэта и писателя, реформатора русского языка, историка, общественного деятеля, геолога, администратора мало его удовлетворяет и основное свое призвание он видит в научной работе, в физике и химии. Казалось бы, что научная работа по химии и физике должна была бы быть его основной деятельностью, поскольку с самого начала своего пребывания в Академии наук с 1741 года он занимал место адъюнкта по физике, а через четыре года был назначен профессором химии. Естественно предположить, что при этих условиях гений Ломоносова должен был оставить крупнейший след как в отечественной, так и в мировой науке. Но мы знаем, что этого не произошло, и это неоднократно вызывало недоумение многих изучавших историю науки. Академик П. И. Вальден в своей речи, произнесенной в Академии наук на юбилее Ломоносова в 1911 году, подробно останавливается на этом вопросе, он указывает на «трагизм в участии научных трудов Ломоносова, не оставивших видимых следов в химии и физике». Вальден приводит ряд данных, подтверждающих незнание иностранными историками научной деятельности Ломоносова.

В подробной истории физики Heller'a (1889 г.) и Rosenberger'a (1882—1890 гг.) вовсе не встречается имя Ломоносова. Французский историк химии F. Hoefel (1860 г.) пишет о нем только несколько строк, не лишенных курьеза. Привожу их дословно: «Parmi les chimistes russes qui se sont fait connaitre comme chimistes, nous citeron. Michel Lomonosow, qu'il ne faut pas confondre avec le poète de ce nom».

«Среди русских химиков, которые стали известными химиками, мы упомянем Михаила Ломоносова, которого не надо смешивать с поэтом того же имени».

Но если на Западе почти не знали научных работ Ломоносова как физика и химика, то и у нас они оставались или неизвестными, или забытыми до самого недавнего времени. Во всех обширных материалах по исследованию Ломоносова до начала нашего века есть только две юбилейные статьи о Ломоносове как физике, обе напечатанные в 1865 году, одна — Н. А. Любимова, которая представляет бесталанный пересказ нескольких работ Ломоносова, вторая — всего в пять страничек — Н. П. Бекетова. В обеих больших русских энциклопедиях, как Брокгауза, так и Граната, так же как и в Британской энциклопедии и во французском Ларуссе, ничего не говорится о достижениях Ломоносова как физика и химика. Даже в нашем основном и дотошно цитирующем литературу курсе физики О. Д. Хвольсона до появления работ Меншуткина не было ни одной ссылки на Ломоносова.

С другой стороны, А. С. Пушкин в своих заметках «Путешествие из Москвы в Петербург» (1834 г.), разбирая деятельность Ломоносова, говорит: «Ломоносов сам не дорожил своей поэзией и гораздо более заботился о своих химических опытах, нежели о должностных одах на высоко торжественный день тезоименитства». Пушкин говорит о Ломоносове, как о великом деятеле науки; в историю вошли его замечательные слова: «Он, лучше сказать, сам был первым нашим университетом». Пушкин

видел гений Ломоносова как ученого. Для нас очень важно мнение Пушкина, как одного из самых образованных и глубоко понимающих русскую действительность людей. К тому же Пушкин мог еще встречать людей, которые видели и слышали живого Ломоносова. Таким образом, даже современниками Ломоносов был признан большим ученым. Но характерно, что никто из окружающих не могли описать, что же действительно сделал в науке Ломоносов, за что его надо считать великим ученым.

Так продолжалось до начала нашего столетия, когда профессор физической химии Борис Николаевич Меншуткин как ученый стал изучать оригинальные научные труды Ломоносова по химии и физике. Меншуткин перевел с латинского и немецкого работы Ломоносова, критически изучал не только основные труды, но и переписку и личные заметки Ломоносова. Начиная с 1904 года, Меншуткин систематически публиковал этот материал. Позднее эту работу стали продолжать С. И. Вавилов, Т. П. Кравец и ряд других ученых. Таким образом, только через 200 лет мы узнали, над чем и как работал Ломоносов. Теперь, зная по какому пути развивалась наука после Ломоносова, мы можем безошибочно оценить его научную работу по химии и физике. Таким образом, только теперь выяснилось, что для своего времени научная работа Ломоносова была наиболее передовая и, несомненно, должна была оставить глубокий след в развитии мировой науки. Сделанная Пушкиным более ста лет назад интуитивная оценка Ломоносова как великого ученого была правильной. Все это еще больше заставляет нас недоумевать: как могло случиться, что вся эта научная деятельность Ломоносова прошла так бесследно не только за границей, но и у нас? Об этом приходится говорить со скорбью, так как вследствие этого и наша, и мировая наука понесли значительный урон. Конечно, такая изоляция научной деятельности Ломоносова от мировой науки не могла произойти случайно, она имела свои исторические причины. Я думаю, что таких случаев, когда открытия и достижения русских ученых не оказали должного влияния на развитие мировой науки, было у нас немало. Поэтому противоречия между крупнейшими достижениями Ломоносова в науке и отсутствием должного их влияния на развитие мировой науки имеют интерес и в наши дни. Я остановлюсь на этом вопросе более подробно.

Чтобы сделать анализ связи работ Ломоносова как ученого с современной ему наукой, нужно хотя бы в самых общих чертах нарисовать картину того, в каких условиях развивались естественные науки в первой половине XVIII века. Напомню, что в истории культуры человечества только XVI век можно считать началом интенсивного роста естественных наук. До этого времени человечество также знало великих ученых, как, например, Пифагор, Архимед, Авиценна, но они были одиноко творившими гениями. Наука тогда развивалась медленно. Только с XVI века наука стала развиваться нарастающими темпами в результате того, что научная работа стала коллективным творчеством людей, проходящим в интернациональном масштабе. Первые громадные успехи этого коллективного творчества ученых хорошо известны: это был быстрый рост астрономии и механики. В нем приняли участие поляк Коперник, датчанин Тихо Браге, немец Кеплер, итальянец Галилей, англичанин Ньютон, француз Декарт, голландец Гюйгенс и еще много-много других, менее известных ученых.

И по сей день коллективный труд ученых в международном масштабе является основным фактором, обеспечивающим быстрый рост науки. Он стал возможен не только благодаря росту материального благосостояния людей и развития средств связи между странами, но, главное,

это стало возможным благодаря изобретению в XV веке книгопечатания. Все ученые хорошо понимают, что и по сей день без книги невозможно ни распространение, ни сохранение научного опыта и научных достижений, а без этого, конечно, наука не может полноценно развиваться. В это же время происходит отрыв науки от церкви, что было необходимо, чтобы наука развивалась на здоровой материалистической базе.

С этого времени передовые государственные деятели начинают понимать значение развития естественных наук для роста человеческой культуры. Уже в начале XVII века громадное значение опытного изучения природы и индуктивный метод обобщения этих опытов, ведущий к познанию законов природы, были четко сформулированы Фрэнсисом Бэконом. Крупный государственный деятель, достигший положения лорда-канцлера, Бэкон в 1621 году был осужден за взяточничество. Конец своей жизни он провел в полуизгнании, где написал философские работы, которые обессмертили его имя. Так, бесславие при жизни превратилось в славу после смерти. В писаниях Бэкона, в одном неоконченном сочинении, названном им «Новой Атлантидой», он по-новому возрождает историю Платоновой Атлантиды. Остров этот живет и управляется учеными. В описании острова можно найти и научные институты и другие стороны организации научной жизни, напоминающие нашу государственную организацию науки.

Значение науки, как могучей силы, направляющей рост культуры страны по правильному пути, Бэкон дает в следующем красивом образе, где наука противопоставляется эмпиризму: «Хромой калека, идущий по верной дороге, может обогнать рысака, если тот бежит по неправильному пути. Даже более того, чем быстрее бежит рысак, раз сбившись с пути, тем дальше оставит его за собой калека». Также Бэкон провозгласил физику «матерью всех наук», которая первая указывает путь развития культуры человека. Я даю это описание так подробно, поскольку Бэкон в те времена широко читался и его «Новая Атлантида» выдержала много изданий. Его взгляды были распространены в правящей верхушке передовых стран, и в это время развитие науки стало считаться государственной заботой. Тогда же научная работа так распространилась, что возникла потребность согласованной работы, поэтому уже в XVII веке во многих странах начинают создаваться академии наук или аналогичные им научные общества. Начинают печататься периодические научные журналы и мемуары.

Петр I при посещении им Европы быстро воспринял значение науки для развития страны и, конечно, не мог не понимать, что России, чтобы стать передовой, культурной страной, тоже нужна наука. Тут происходят известные беседы на эту тему Петра с Лейбницем и возникает идея создания в России Академии наук. Создается наша Академия уже после смерти Петра при Екатерине I в 1725 году. Хорошо известно, что Академия была сформирована из иностранцев с тем, чтобы они воспитали русских ученых. Мы знаем, что Ломоносову повезло — он вовремя попал в Петербург, чтобы стать одним из первых русских ученых в Академии наук. Но, конечно, еще больше повезло Академии наук, что первым русским ученым стал Ломоносов. Он получил свое высшее научное образование в Германии, где в продолжение пяти лет учился, главным образом, у профессора Христиана Вольфа. В 1741 году Ломоносов возвратился в Петербург, где ему пришлось начинать свою научную деятельность в весьма неблагоприятных условиях.

К этому времени Академия наук уже существовала почти 20 лет, царствовала Анна, правил Бирон, и идея Петра о развитии своей русской науки начала отходить на второй план. При создании Академии

наук среди приглашенных иностранцев были только два настоящих крупных ученых, оба ставших знаменитыми. Это были Леонард Эйлер и Даниил Бернулли. Но внимательное отношение к ним все уменьшалось, и в 1741 году, когда Ломоносов вернулся из Германии в Петербург, они оба, сначала Бернулли, а потом Эйлер, уже покинули Академию. Интересно, что Эйлер покинул Петербург за три дня до возвращения Ломоносова из Германии и вернулся снова в Петербург уже при Екатерине II, когда внимание к ученым стало снова повышаться. Но это было через год после смерти Ломоносова. Таким образом, хотя Ломоносов и много переписывался с Эйлером, лично они не встречались, если не считать возможных посещений Ломоносовым до его отъезда в Германию лекций Эйлера.

Итак, в Академии наук в области своих работ по физике и химии Ломоносов был предоставлен почти полному одиночеству. За развитием науки ему приходилось следить по литературе, которая была тогда скудной, личного контакта с крупными учеными у него не было, так как Ломоносов, ставши ученым, ни разу не выезжал за границу, а иностранные ученые для общения с ним в Петербург не приезжали, поскольку тогдашняя Академия наук не представляла интереса.

Несмотря на эту оторванность от мировой науки, Ломоносов все же сумел сосредоточить свои работы на самых актуальных проблемах химии и физики того времени. Как ученый, он совмещал в себе мыслителя и экспериментатора. Интересны его высказывания о связи теории и эксперимента, они вполне актуальны и по сей день: «Некоторые теоретики, без всяких предварительных опытов злоупотребляющие своим досугом для измышления пустой и ложной теории и загромождающие ими литературу...».

Во главу изучения природы Ломоносов ставил опыт, это его характерная черта как ученого. Поэтому он много сил положил, чтобы создать лабораторию, и усердно работал там. Но тогдашнее окружение мало ценило Ломоносова как ученого, его ценили, прежде всего как поэта. За одну из своих хвалебных од Ломоносов получил от царицы 2000 рублей, что было больше, чем его трехлетнее жалованье в Академии наук (660 рублей в год).

Ломоносова также ценили как историка, как создателя литературного русского языка, за его грамматику, за его переводы, ценили его как государственного деятеля, заботившегося о развитии образования и техники в России.

Значение его научных занятий в лаборатории не было понятно чиновникам и двору. Чтобы оправдаться в своих лабораторных занятиях, Ломоносов писал в 1753 году графу Шувалову: «Полагаю, что мне позволено будет в день несколько часов времени, чтобы их вместо билльяру, употребить на физические и химические опыты...». Таким образом, Ломоносову приходилось оправдываться в своей научной работе, что он тратит на нее время досуга вместо игры в билльярд. Конечно, оправданием затрат государственных средств на лабораторию были и практические результаты, как, например, получение мозаичного стекла и решение различных технических задач.

Приходится удивляться тому, как много сделал Ломоносов в области экспериментальной базисной науки, несмотря на эти неблагоприятные условия. Во-первых, он очень широко захватил в своих работах различные области физики. Он изучал жидкое, твердое и газообразное состояния тел. Он тщательно разработал термометрию, он точно калибровал свои ртутные термометры. Пользуясь ими, он, например, определил коэффициент расширения газов при нагревании с удивительной для

своего времени точностью. Сравнивая его данные с современными, мы находим, что он сделал ошибку меньше 3%, что было в 10 раз точнее принятого тогда значения. Это показывает исключительно высокую технику Ломоносова как экспериментатора. Перечисление остальных достижений Ломоносова в области экспериментальной физики и химии, которые были сделаны на том же высоком уровне, заняло бы слишком много времени и не является нашей задачей. Интересующиеся этим вопросом могут прочесть прекрасную монографию Б. Н. Меншуткина о трудах Ломоносова по физике и химии, изданную в 1947 году.

Несомненно, эти работы Ломоносова должны были уже сами по себе поставить его в ряд крупнейших экспериментаторов того времени. Интересно, что опыты Ломоносова по электричеству, в которых он развивал работы Франклина, более известны не по своим научным результатам, а потому что они привели к смерти Рихмана, убитого грозovým разрядом. Эти работы привели Ломоносова к выдвижению интересной гипотезы о природе электрического заряда в облаках.

Есть у него и ряд оптических работ, они сводились к построению более совершенных оптических приборов, как, например, телескоп-рефлектор, которым Ломоносов в 1761 году наблюдал редкое явление — прохождение Венеры по диску Солнца. Эти наблюдения были тоже крупным вкладом в науку. Он заметил деформацию и расплывчатость краев диска Венеры и этим первый показал, что на Венере должна быть атмосфера. Интересно отметить, что в современных астрономических руководствах пишут, что такое же доказательство было сделано лишь в 1882 году, т. е. на 121 год позже, когда Венера опять проходила через солнечный диск.

Самым крупным по своему значению достижением Ломоносова было экспериментальное доказательство «закона сохранения материи». Открытие Ломоносовым закона сохранения материи теперь хорошо изучено, и несомненность того, что Ломоносов первым его открыл, полностью установлена. В 1756 году он сделал классический опыт, в котором показал, что в запаянном сосуде при нагревании происходит окисление свинцовых пластинок, но при этом общий вес сосуда не меняется. Опыт Ломоносова аналогичен знаменитому опыту Лавуазье, но опыт Лавуазье был сделан на 17 лет позже. Я не буду подробно повторять всю эту историю, большинство знает все. Несомненно, что это открытие одного из самых фундаментальных законов природы должно было в истории науки поставить имя Ломоносова в ряду крупнейших мировых ученых.

Но все эти работы Ломоносова не только не были широко известны за границей, но до упомянутого исследования Меншуткина большинство из них не было известно и у нас. Очевидно, что при этих условиях работы Ломоносова по физике и химии не могли оказать должного влияния на развитие как мировой, так и нашей науки.

Почему же это произошло?

Первой причиной того, что работы Ломоносова были мало известны за границей, могло быть, казалось бы, то, что он не придавал значения приоритету своих открытий и недостаточно публиковал свои работы. Приоритету в научной работе в те времена придавали не меньшее значение, чем теперь. Достаточно вспомнить спор о приоритете изобретения дифференциального исчисления между Ньютоном и Лейбницем, который принял оборот крупного дипломатического инцидента; при этом карьера Лейбница сильно пострадала.

Дошедшие до нас материалы показывают, что и Ломоносов придавал значение приоритету, поэтому он публиковал свои работы либо по латыни,

либо по-немецки: обоими языками он прекрасно владел. Свидетельством того, что Ломоносов заботился, чтобы его научные работы были известны за рубежом, служит следующий факт. В 1753 году, когда Рихман был убит молнией, общее собрание Академии наук было отложено, но Ломоносов просил, чтобы ему была дана возможность произнести его речь об электричестве, «пока она не утратила новизны». Поэтому президент Академии наук граф Разумовский в день празднования дня коронации повелел устроить акт: «дабы господин Ломоносов с новыми своими произведениями между учеными в Европе людьми не опоздал и через то труд его в учиненных до сего времени электрических опытах не пропал». Речь Ломоносова была после этого разослана многим иностранным ученым. Известно также, что Ломоносов писал о своих работах Эйлеру и ряду других ученых. Следует вспомнить, что личная переписка между учеными в то время рассматривалась, как один из наиболее эффективных методов научной информации, и все широко ею пользовались. Таким образом, нет никаких оснований считать, что как за рубежом, так и у нас ученые не могли знать о работах Ломоносова. Они их знали, но не обращали на них должного внимания.

Некоторые биографы Ломоносова высказывали предположение, что отсутствие внимания к работам Ломоносова происходило от того, что его идеи были чересчур передовыми. Мне думается, что это предположение тоже неосновательно. Действительно, живой и смелый ум Ломоносова захватывал почти все области естествознания, находящиеся в кругу интересов тогдашней «натурфилософии». По широте охвата трудно назвать другого ученого — современника Ломоносова с такими же разносторонними интересами и знаниями. Теоретические концепции Ломоносова в тех областях науки, где он непосредственно вел свои экспериментальные работы — учение о теплоте, о состоянии вещества, химия — поражают тем, что они до деталей совпали с тем путем, по которому развивались эти области после Ломоносова и развиваются по сей день. Весьма поразительно для современного читателя то, что Ломоносову была совершенно ясна кинетическая природа тепла. Он картинно связал нагрев тела с возрастанием поступательного и коловратного движения (вращательное движение) атомов и молекул, которые он называл, конечно, иначе. В физике тогда господствовало ложное представление о существовании «теплотвора». Хотя эти взгляды Ломоносова были передовыми, но он не был их одиноким адептом, например, их разделял также Бернулли. Развивал эти взгляды Ломоносов чрезвычайно последовательно и логично, например, он вплотную подошел к понятию абсолютного нуля. В размышлении «о теплоте и холоде» в § 26 он говорит «о высшей возможной степени холода, вызванной полным покоем частичек, прекращением всякого движения их».

Иллюстрацией убежденности Ломоносова в справедливости своего представления о физической сущности тепла может служить следующий любопытный факт. В 1761 году Ломоносов написал записку «О размножении и сохранении российского народа». В этой записке он рассмотрел те разнообразные причины, которые вызывали в России высокую смертность, и выдвигал ряд мероприятий борьбы с ней. Так, в § 7 он пишет, что надо крестить детей всегда в теплой воде — «попы исполняют предписания Требника, чтобы вода была натуральная без примесей и вменяют теплоту за примешанную материю, а не думают того, что летом сами же крестят теплой водой, по их мнению смешанной, и так сами себе прекословят; а особенно по своему недомыслию не знают, что и в самой холодной воде еще теплоты очень много. Однако невеждам попам физику толковать нет нужды».

Интересно, что эта записка никогда в царское время не была опубликована, так как высказанные в ней мысли были чересчур революционны.

Идеи Ломоносова, направляющие его работы в области химии, были тоже совершенно правильные и передовые. Он всегда исходил из атомистического представления, он близко подошел к идее молекулярного строения химических соединений. В научных исследованиях по химии он считал необходимым применение количественного метода. Он разработал точные методы взвешивания. Считал важным применение по возможности чистых реактивов. Вот этот количественный подход к изучению химических реакций и привел его к необходимости экспериментального доказательства закона сохранения материи. Все это дает полное основание считать Ломоносова основоположником внедрения физических методов исследования в химию в том ее понимании, какое существовало в XVIII веке.

В области электричества Ломоносов работал меньше. Опыты его современника Франклина были ему известны, и он их повторял, но главный интерес Ломоносов проявлял к вопросам, связанным с атмосферным электричеством. Его происхождение он связывал с восходящими и нисходящими потоками воздуха, которые всегда сопровождают грозовые тучи. Этот взгляд и по сей день считается правильным, но сам механизм возникновения заряда облака оказывается настолько плохо поддающимся изучению, что до сих пор он окончательно не установлен.

В области волновой оптики Ломоносов вместе с Эйлером правильно поддерживал волновую теорию света, предложенную Гюйгенсом, на пути признания которой стоял авторитет Ньютона, упрямо настаивавшего на своей ошибочной корпускулярной теории света. Но в дальнейшем развитии теории света Ломоносов пошел по ошибочному пути. То же произошло и с Эйлером.

Большой интерес представляет самое крупное заблуждение Ломоносова в одном из фундаментальных вопросов физики.

Как известно, Галилей открыл один из самых удивительных законов природы. Он установил, что масса тела независимо от его природы пропорциональна силе тяготения, или в данной точке пространства — просто его весу. Ньютон показал, что этот закон выполняется с большой точностью. Эксперимент Ньютона очень прост, точен и убедителен. У себя в комнате, в колледже, в дверном проеме он подвесил два маятника одинаковой длины, но изготовленных из разных веществ. Оказалось, что маятники всегда колебались строго изохронно независимо от подвешенного вещества. Это могло иметь место только тогда, когда масса тела точно пропорциональна его весу. Ломоносов считал, что это неправильно. Он начал высказываться на эту тему в 1748 году и продолжал до 1757 года. Все эти высказывания относились ко времени значительно более позднему, чем опыты Ньютона с маятником. Но Ломоносов все время удивительно упорно боролся против этого закона. Так, в 1755 году Ломоносов предлагает выдвинуть в качестве задачи на премию Академии наук экспериментальную проверку «гипотезы, что материя тел пропорциональна весу». Постановка этой задачи, как противоречащей взглядам великого Ньютона, встретила возражения в Академии наук и Эйлер был привлечен в качестве судьи. Эйлер, который был обычно на стороне Ломоносова, в данном случае не поддержал его и был против постановки такой задачи. Следует отметить, что единственный ученик Ломоносова С. Я. Румовский тоже не разделял взглядов Ломоносова, как это видно из его писем к Эйлеру в 1757 году. Румовский, ставший впоследствии академиком, учился математике два года у Эйлера в Берлине и, конечно, хорошо знал

механику Ньютона. Возможно, что тогда Румовскому удалось показать Ломоносову его заблуждение, так как после 1757 года я не нашел указаний на то, что Ломоносов вновь подымал этот вопрос.

Ничто так не поучительно, как заблуждение гения. Мне кажется, что в данном случае это заблуждение имеет не случайную, а более глубокую причину. Чтобы уверенно разобраться в этом вопросе, требовалось уделить ему гораздо больше времени, чем я мог.

Я предполагаю, что причина заблуждения Ломоносова связана с одной философской концепцией, которой он ошибочно решил придать универсальное значение. Эта концепция Ломоносова заключалась в том, что движение в природе всегда сохраняется, никогда не возникает и не пропадает, но только передается от одного тела к другому и при этом только через непосредственное прикосновение. Мы знаем, что такое представление справедливо в случае упругого соударения шаров. Теперь мы также хорошо знаем, что, рассматривая столкновение между атомами и молекулами как столкновение между упругими сферами, можно построить полную и правильную картину кинетической природы тепла. Поэтому понятно, почему Ломоносов, приняв, с одной стороны, атомистическое строение вещества, с другой — подчинил взаимодействие между атомами законам столкновения упругих тел и смог первым правильно построить почти полную картину тепловых явлений на основе кинетической концепции. Как я уже говорил, он не только подошел к определению абсолютного нуля, но также вплотную подошел к формулировке закона сохранения энергии, конечно, не в общем виде, но только при переходе кинетической энергии в тепловую.

Ошибка Ломоносова была в том, что он придал своей концепции универсальный характер и начал считать, что в природе существует только единственный способ взаимодействия между телами и это через соприкосновение. Возможность действия на расстоянии через тяготение или электрического взаимодействия Ломоносов отрицал. Развивая такие представления, он считал, что если тело под влиянием тяжести приобрело скорость, то необходимо, чтобы при этом окружающая среда потеряла скорость. Среда, обладающая таким свойством порождать движение, конечно, была гипотетична и ее существование в природе Ломоносов постулировал. Аналогичным путем он пытался описать и электрическое взаимодействие между телами. Нетрудно понять, что на основании таких представлений Ломоносову не только не удалось нарисовать четкую картину явлений, связанных с взаимодействием тел на расстоянии, но это привело его и к отрицанию существования универсальной связи между весом и массой тел.

Трудно понять, как мог Ломоносов, развивая эти взгляды, не считаться с описанным опытом Ньютона с маятником. Возможно, что он их либо не знал, либо не понимал, я не смог нигде найти у Ломоносова упоминание об этих опытах. При знакомстве с курсом физики Вольфа, по которому учился Ломоносов и который он перевел на русский язык, бросается в глаза, что там работам Ньютона по механике не отводится должного внимания. Об описанном опыте с маятником тоже нет упоминания. Интересно, что единственный вопрос механики, которому Вольф уделяет внимание, это как раз соударение шаров. Я сравнивал писания Христина Вольфа с писаниями других физиков того времени; он на меня производит впечатление ученого с ограниченным физическим мышлением. Известно, что своей славой он был обязан работам на отвлеченные философские темы. По-видимому, Вольф не привил Ломоносову элементов конкретного математического мышления, без которого трудно воспринимать механику Ньютона. Как я указывал, Ломоносов не имел воз-

возможности встречаться с такими учеными, как Бернулли и Эйлер, которые не только прекрасно знали механику Ньютона, но и сами прославились тем, что развили ее для сплошной среды. Можно с уверенностью сказать, что если бы это общение существовало, то не произошло бы этого заблуждения Ломоносова.

Самое печальное в судьбе Ломоносова было то, что он мог уделить своим экспериментальным работам лишь небольшую долю своей энергии и времени. Но при своей большой эрудиции и исключительной фантазии он не имел возможности подвергать все высказываемые им гипотезы экспериментальной проверке. Поэтому так и происходило, что в тех областях, где Ломоносов работал экспериментально, его теоретические и философские представления лежали на правильном пути. Но там, где он был оторван от практики и где пытался постигнуть истину дедуктивным путем, он часто сбивался с правильного пути. Если бы он был поставлен в такие условия, где он мог бы более широко развернуть свою экспериментальную работу, например, имел бы много учеников, то, наверное, ошибочных гипотез было бы много меньше. Со своей исключительной фантазией Ломоносов мог бы быть руководителем большой научной школы. Но условий для создания такой школы в России того времени не было.

Таким образом, объяснение, что Ломоносов как ученый не был признан потому, что он далеко оторвался от действительности, не имеет оснований.

Здесь уместно вспомнить о том, что вообще в истории русской науки изоляция русских ученых от мировой науки часто имела место. Мне думается, что следует искать общую причину, которая более глубока, чем перечисленные. Но прежде чем перейти к ее рассмотрению, я думаю полезно кратко напомнить о другом непризнанном русском открытии, чрезвычайно напоминающем случай с Ломоносовым.

В самом начале XIX века у нас было сделано очень крупное открытие в физике, которое тоже не имело должного влияния на мировую науку. Это произошло в 1802 году, когда Василий Владимирович Петров открыл явление электрического дугового разряда в газе, названное им «вольтовой дугой». Мы сейчас все хорошо знаем всю последующую громадную роль дугового разряда как в науке, так и в технике. Но теперь, в наше время, нам трудно по заслугам оценить все трудности открытия этого фундаментального явления, сделанного впервые Петровым. Оно было сделано через 11 лет после открытия гальванического тока и всего лишь через три года после создания Вольтом гальванического столба. Конечно, за эти три года о гальваническом токе было мало что известно. Самому Петрову не только пришлось делать батареи, которые состояли из 4 тысяч 200 медных и цинковых дисков, сложенных в столб, имеющий длину более 3 метров, но и самому делать проволоку, изолируя ее сургучом.

Петров наблюдал дуговой разряд не только при нормальном давлении, но и при пониженном, пропуская ток в колоколе вакуумного насоса. Обнаружение такого типа разряда можно сейчас рассматривать как открытие им плазмы. Хотя работы Петрова и были опубликованы отдельной брошюрой и разосланы многим научным учреждениям того времени, все же открытие дугового разряда обычно приписывается Дэви, хотя оно было им сделано только в 1810 году. Петрову принадлежит еще ряд интересных работ по люминесценции, по химии. Он, по-видимому, впервые произвел разложение воды электролизом, но все эти работы тоже не оказали должного влияния на мировую науку.

Биография Петрова весьма поучительна. Сын приходского священника, он начал свою деятельность скромным учителем в Барнауле

в провинциальном училище, впоследствии достиг положения профессора физики в Медико-хирургической академии в Петербурге. Петров, как и Ломоносов, был ученый-одиночка, и он тоже не оставил после себя школы. Его работы и он сам остались неотмеченными в истории науки не только за границей, но и у нас. Не сохранилось портрета Петрова, и только недавно стало известно, где он похоронен. Для меня нет никакого сомнения, что по своим научным открытиям Василий Владимирович Петров должен был бы занять одно из самых первых мест не только в нашей, но и в мировой науке как крупнейший физик-экспериментатор.

Часто приходится слышать, что невнимание к достижениям русских ученых объясняется тем, что культура славян обычно на Западе рассматривалась как играющая второстепенную роль и ее не стоило учитывать в истории мировой культуры. Несомненно, в XVIII и XIX веках такое отношение к славянам вообще, и к русским в частности, довольно часто имело место, но я думаю, что оно не может служить объяснением поставленного вопроса, так как история науки показывает, что оценка научных достижений крупных ученых всегда лежала за пределами национальных границ. Признавали же Коперника, хотя он был славянин. Достаточно также вспомнить, как неоднократно высоко Эйлер отзывался о работах Ломоносова. К тому же это не объясняет, почему мы сами так недооценивали научную деятельность Ломоносова, Петрова и ряда других русских ученых.

Мне думается, что объяснение надо искать в тех условиях, в которых наука развивается в стране. Недостаточно ученому сделать научное открытие, чтобы оно оказало влияние на развитие мировой культуры, — нужно, чтобы в стране существовали определенные условия и существовала нужная связь с научной общественностью за границей. Если этих условий нет, то даже такие замечательные научные работы, какие делали Ломоносов и Петров, не смогут оказать влияние на развитие мировой культуры.

Вот на этих условиях, которые были необходимы во времена Ломоносова так же, как и важны в наши дни, я и хочу остановиться.

Как я уже говорил, с XVII века, благодаря сотрудничеству ученых в интернациональном масштабе, естественные науки стали развиваться значительно быстрее, чем раньше. Это могло произойти только потому, что для всего человечества эти науки, когда они развиваются на опытной основе, — едины. Это свойство единства материалистической науки и сделало возможным ее развитие в широком интернациональном сотрудничестве ученых. Схема, по которой проходит интернациональное сотрудничество ученых, хорошо известна и остается сейчас той же, какой она была во времена Ломоносова. В различных странах имеются свои группы научных работников, которые находятся при университетах, академиях или других научных институтах. Поскольку каждая научная область или проблема может развиваться только по одному пути, то, чтобы не сбиваться с этого истинного пути, приходится медленно двигаться и тратить много сил на поисковые работы. Сотрудничество в научной работе и состоит в том, что эти трудоемкие поисковые работы распределяются между коллективами ученых, работающих по данному вопросу. Работы ученого, проходящие вне коллектива, обычно остаются незамеченными.

Жизнь неизменно показывает, что такая коллективная работа ученых как внутри страны, так и в международном масштабе возможна только при личном контакте. Ученому, чтобы его научная работа была признана, нужно не только ее опубликовать, но он еще должен убедить людей в ее справедливости и доказать ее значение. Все это успешно можно

сделать только при личном контакте. Как во времена Ломоносова, так и в наше время, чтобы ученый своими работами мог влиять на коллективную работу, необходимо личное общение, необходим живой обмен мнениями, необходима дискуссия, всего этого не может заменить ни печатная работа, ни переписка. Почему это происходит, не так легко объяснить. Я думаю, что большинство из нас по своему опыту знает, как необходим личный контакт между людьми при согласовании творческой деятельности. Только когда видишь человека, видишь его лабораторию, слышишь интонацию его голоса, видишь выражение его лица, появляется доверие к его работе и желание сотрудничества с ним. По этой же причине никакой учебник не может заменить учителя.

Сейчас необходимость личных контактов между учеными принимается как нечто само собой разумеющееся как нашими, так и зарубежными учеными. Они все возрастают и теперь обычно осуществляются в широких масштабах путем конгрессов и съездов.

Во времена Ломоносова личные встречи ученых уже были широко развиты. Обычно это происходило так. По данной области знания в какой-либо стране образовался ведущий центр научной работы. Естественно, что такой центр привлекал к себе других ученых, часто работающих одиноко. В XVIII веке наиболее сильной наука была в Англии. Это объясняется исключительным для того времени богатством страны, меценаты которой поддерживали науку, и она могла более широко развиваться. Туда, например, ездил Франклин, который, подобно Ломоносову, был в Америке ученым-одиночкой. Он добился признания своих замечательных работ по электричеству, когда доложил их в Лондонском королевском обществе. Также после поездки в Лондон полного признания добился Левенгук для своих работ по микроскопу, к которым вначале относились с недоверием.

Трагедия изоляции от мировой науки работ Ломоносова, Петрова и других наших ученых-одиночек и состояла только в том, что они не могли включиться в коллективную работу ученых за границей, так как они не имели возможности путешествовать за границу. Это и есть ответ на поставленный нами вопрос — о причине отсутствия влияния их работ на мировую науку.

Теперь нам остается еще остановиться на вопросе, почему у нас в стране научная работа Ломоносова так долго не получала признания. Совершенно ясно, что для признания ученого необходимо, чтобы окружающее его общество было на таком уровне, чтобы оно могло понимать и оценивать его работу по существу. Ни административно-чиновничий аппарат, ни вельможи, окружавшие Ломоносова, конечно, не могли понять значение его научных работ, и поэтому признание его работ по физике и химии только тогда стало возможным, когда у нас в стране появилась своя научная общественность.

Следует остановиться на этом уроке истории, чтобы оценить ту громадную роль, которую играет общественность в организации науки. Сейчас это нам очень важно, так как перед нами поставлена задача создания самой передовой науки.

Хорошо известно, что для успешного развития любой творческой работы необходима связь с обществом. Писатель, актер, музыкант, художник полноценно творит и развивает свой талант, только если он связан с общественностью. Творчество ученого тоже не может успешно развиваться вне коллектива. Больше того, как уровень искусства в стране определяется вкусами и культурой общества, так и уровень науки определяется степенью развития научной общественности. Трагедия Ломоносова усугублялась еще тем, что, как я уже говорил, у нас в стране

не было тогда своей научной общественности. Отсутствие здорового критического коллектива затрудняло Ломоносову возможность видеть, где он шел в своих исканиях правильным путем и где ошибался.

Поэтому Ломоносов не мог проявить полную силу своего гения. Он болезненно переживал отсутствие понимания и признания своих работ у себя в стране, так же как и за рубежом. Он не получал того полного счастья от своего творчества, на которое он имел право по силе своего гения.

Нетрудно видеть, что для развития передовой науки необходимо, чтобы была передовая научная общественность. Если бы мы не создали своей передовой научной общественности, то сколько бы Ломоносовых у нас ни рождалось, мы не смогли бы создать в стране передовой науки. Создание здоровой передовой научной общественности — это крупная задача, на которую мы недостаточно еще обращаем внимания. Это труднее, чем обучение отобранной талантливой молодежи для научной работы или постройка больших институтов. Создание здоровой общественности включает в себя воспитание широких слоев людей, связанных с научной работой. Их надо приучить широко интересоваться наукой, уважать и любить свою науку, уметь объективно оценивать достижения нашей науки и поддерживать все действительно крупное и лучшее в науке. Ведь только научная общественность, которая умеет правильно оценить научное достижение, может помочь ученому идти по правильному пути.

Только передовая научная общественность может оценить познавательную силу научного достижения, независимо от его непосредственного практического значения.

Все естественные науки могут развиваться в правильном направлении, только опираясь на здоровую научную общественность. Как я уже отмечал, мы открыли и признали Ломоносова в начале нашего века не случайно, но только потому, что у нас к этому времени начинает расти своя здоровая научная общественность. Общественность в физике выросла у нас, когда для научной работы улучшились материальные условия и появилась возможность нашим крупным ученым того времени — Лебедеву, Рождественскому, Лазареву, Иоффе создать свои школы.

Сейчас, при социализме, когда в основу развития государства положена наука, влияние и значение нашей научной общественности быстро растет. Надо помнить, что для того, чтобы наша наука была самой передовой, наша научная общественность тоже должна быть самой передовой. Она должна быть ведущей и авторитетной, так чтобы ее суждения и оценки были признаны в мировом масштабе.
