

Э.П. Карпеев

МИХАИЛ ВАСИЛЬЕВИЧ ЛОМОНОСОВ



Э.П. Карпеев

**МИХАИЛ
ВАСИЛЬЕВИЧ
ЛОМОНОСОВ**



Книга для учащихся

МОСКВА
«ПРОСВЕЩЕНИЕ»
1987

ББК 72.3
К26

Рецензенты:
кандидат педагогических наук *В. Н. Мощанский*;
кандидат педагогических наук *Г. М. Голин*

Карпеев Э. П.
К26 **Михаил Васильевич Ломоносов: Кн. для учащихся.— М.:
Просвещение, 1987.—96 с.: ил.**

В книге с учетом новых данных рассказано о жизни и научных трудах патриота русской земли, первого русского ученого-энциклопедиста, изобретателя, поэта Михаила Васильевича Ломоносова.

Особое внимание уделено вкладу М. В. Ломоносова в развитие естественных наук.

К $\frac{4306020000-146}{103(03)}-87$ 230—87

ББК 72.3

© Издательство «Просвещение», 1987

Людям настоящего часа великую помощь оказывают идеалы — путеводные звезды, которые блещут перед ними; великую помощь оказывают им гиганты прошлого. Высоко подняв факелы, они, как исполинские маяки, освещают перед нами путь горением своего сердца и сиянием своей мысли.

А. В. ЛУНАЧАРСКИЙ

Введение

В дни празднования сорокалетия Победы в Великой Отечественной войне в душе каждого советского человека пробуждалась законная гордость народным подвигом, истоки которого в конечном счете predetermined всем ходом нашей истории, формировавшей нас истинными патриотами, людьми, способными воспринимать все новое, народом, впервые в мире вступившим на путь движения к Коммунизму. Следовательно, история — не только записанное в книгах и учебниках прошлое, не только предмет любознательности отдельных ученых, но и наша современность, наше будущее.

И если мы хотим понять место нашей страны, нас — ее граждан — в нынешнем чрезвычайно сложном времени, если хотим найти правильное направление в будущем, мы неизбежно станем вглядываться в собственную историю, в события прошлого, в людей — участников этих событий. И среди них нас привлечет исполинская фигура Михаила Васильевича Ломоносова, первого русского ученого, страстного патриота и просветителя, каждый юбилей которого отмечается в нашей стране и во всем мире как событие большого культурного значения. В ноябре 1986 г. исполнилось 275 лет со дня рождения ученого. Его жизненный подвиг, его мысли и свершения вошли в сокровищницу отечественной и мировой культуры. Они в известной мере формируют наш духовный облик, стиль работы и отношение к своей Отчизне. Не будет преувеличением сказать, что все мы были бы несколько иными, если бы в нашей истории не было Ломоносова!

Люди творят эпоху, эпоха накладывает свой отпечаток на ее творцов; чтобы понять Ломоносова, нужно хотя бы бегло познакомиться с его временем — с русским XVIII в., который для нашей страны имел особое значение. Он начался бурной преобразовательной деятельностью Петра I и блестящими победами русского оружия.

Эти преобразования имели для нашей страны прогрессивное значение, поскольку Петр понял, что они необходимы, что их требует экономическое и политическое развитие России, ее международное положение.

XVIII век в России был временем дворцовых переворотов, истин-

ные причины которых таились в обострении внутрикласовых противоречий среди господствующего класса феодалов. За неполные 54 года жизни Ломоносова на троне сменилось семь (!) императоров и, главным образом, императриц. Все они в своей внутренней и внешней политике следовали интересам дворянства, усиливая его экономические и социальные позиции, однако старались декларировать свою приверженность делу Петра I, — настолько сильный отпечаток наложили его личность и дела на весь XVIII в. Столь же сильное влияние оказали они и на Ломоносова, который именно в это время сложился и активно действовал как ученый и художник.

Вся деятельность Ломоносова совершалась в русле процесса становления национального самосознания — одного из условий совершавшегося в этом столетии превращения русского народа в русскую нацию. Президент Академии наук СССР С. И. Вавилов писал, что «еще при жизни Ломоносова образ его засиял для русских современников особым светом осуществившейся надежды на силу национального гения». По мнению того же автора, «Ломоносов стал живым воплощением русской культуры с ее разнообразием и особенностями». Добавим — и противоречиями, свойственными русской культуре того времени. Эти противоречия не могли не отразиться на жизни и творчестве великого русского ученого.

Ведь в то время, как писал А. И. Герцен, «наука процветала еще под сенью трона, а поэты воспевали своих царей, не будучи и х ра б а м и (разр. моя. — Э. К.). Революционных идей почти не встречалось, — великой революционной идеей все еще была реформа Петра». Эти слова великого русского демократа являются, на наш взгляд, ключом к пониманию всех сторон деятельности и творчества Ломоносова. В его глазах Петр I был просвещенным монархом, для которого благо России, насаждение наук и образования, развитие ее производительных сил были высшей целью. Путь, начертанный Петром, считал ученый, является единственно правильным, и все остальные царствования оценивал по степени приближения к своему идеалу. В многочисленных одах Ломоносов никогда не забывал упомянуть Петра и его деяния, как бы ставя его в пример очередному монарху. Свою миссию Ломоносов воспринимал как выполнение заветов великого царя, его желания видеть Россию просвещенной и процветающей.

В период, когда начиналась научная деятельность Ломоносова, европейские ученые разделились на два лагеря. Одни, главным образом французские, были картезианцами, т. е. сторонниками философии и естественнонаучных теорий Рене Декарта (1596—1650), известного также под латинизированным именем Картезий, а другие — сторонниками учения Исаака Ньютона (1643—1727). Различия между ними образно выразил Вольтер: «Француз, прибывающий в Лондон, находит все в ином виде как в философии, так и в прочем. Он оставил наполненную Вселенную, а находит ее пустой. В Париже Вселенную видят наполненную эфирными волнами, здесь же в мировом пространстве ведут игру

неведомые силы. В Париже приливы и отливы морей вызываются давлением Луны, в Англии, напротив, море тяготеет к Луне, так что в то самое время, когда парижане ждут от Луны высокого стояния воды, граждане Лондона ожидают отлива». И далее: «У вас, картезианцев, все происходит вследствие давления, чего мы, простые смертные, не можем взять хорошенько в толк; у ньютонианцев, напротив, все вызывается тяготением, что столь же непонятно. В Париже Землю представляют удлинённой у полюсов, подобно яйцу, в Лондоне же, напротив, она сплющена, как дыня».

В это время в России только начинается процесс освобождения науки от власти церкви, но уже завоевывает позиции естественно-научный материализм. Среди просвещённых людей общепризнанной становится коперниканская система. Начинает пробивать ростки молекулярно-кинетическая теория теплоты: один из первых петербургских академиков, математик и физик Якоб Герман в своём сочинении «Форомия» (1716) полагал, что теплота определяется произведением плотности тела на квадрат средней скорости его мельчайших частиц. Знаменитый Даниил Бернулли, работавший в то время в Петербурге, в «Гидродинамике», напечатанной в 1738 г., предложил математическое обоснование молекулярно-кинетической теории газа, связывая его давление с плотностью и скоростью поступательного движения частиц. Правда в это же время широко распространилась теория «теплорода», с помощью которой пытались объяснить все тепловые явления.

В химии, бывшей до этого больше искусством, чем наукой, появилась первая теория — теория ещё одного гипотетического вещества «флогистона», рационально (т. е. без привлечения таинственных сил и свойств) объясняющая процессы горения, окисления и восстановления металлов.

Начинает изменяться взгляд и на место человека в мироздании. В 1730 г. в России в переводе поэта и просветителя Антиоха Кантемира вышла книга секретаря Парижской Академии наук Бернара Фонтенеля «Разговоры о множественности миров». В нашей стране это было первым публичным заявлением, что Земля не является центром мироздания.

В Петербургской Академии наук преобладало ньютонианское учение, и неслучайно, что уже первое публичное заседание Академии, состоявшееся в ноябре 1725 г., было посвящено вопросу о фигуре Земли и её сплюснутости у полюсов, что следовало из теории И. Ньютона.

Говоря о достижениях научной мысли в России того времени, нельзя не отметить, что в этот же период контролируемые православной церковью учебные заведения насаждали схоластические взгляды средневековой науки. Достижения научной мысли, о которых шла речь, были уделом очень узкого круга лиц.

Жизнь и деятельность Ломоносова, протекавшая в сложных условиях XVIII в., составила эпоху в истории русской культуры. Его жизненный подвиг ободрял, поддерживал, служил вдохновляющим примером для людей из народа, стремившихся к знаниям. Научные

труды великого ученого оказали огромное влияние на развитие материалистического направления в русской науке, а страстная пропаганда идеалов просвещения — на возникновение русского просветительства.

С жизнью и деятельностью первого русского ученого нам предстоит познакомиться. Однако на этом пути подстерегает опасность, которую можно назвать «внеисторическим подходом». С высоты сегодняшних знаний многие теоретические положения XVIII в. могут показаться примитивными и, более того, ошибочными. Это неправомерная, ненаучная точка зрения. Нужно помнить, что это была ступенька, этап в истории науки.



Отечественными исследователями проделана большая работа по изучению жизни и творческого наследия Ломоносова. В прошлом веке академик П. С. Билярский собрал и опубликовал «Материалы для биографии Ломоносова» (1865), а П. П. Пекарский, тоже академик, их дополнил и создал, пожалуй, первую научную его биографию.

Опубликованные затем жизнеописания ученого были скудными и иногда не очень достоверными. Так, в «Академической биографии», названной так потому, что она была включена в первое изданное Академией наук Собрание сочинений Ломоносова (1778), сохранился ряд ранее неизвестных фактов, часть из которых до сих пор вызывает обоснованные сомнения исследователей.

Особая заслуга в изучении естественнонаучного наследия Ломоносова принадлежит профессору Б. Н. Меншуткину. Он, по словам С. И. Вавилова, вновь открыл, «уже в нашем веке, Ломоносова, великого физико-химика во всем его многообразии и самобытности». Его же перу принадлежит и превосходное «Жизнеописание Михаила Васильевича Ломоносова».

Настоящей энциклопедией знаний о Ломоносове являются его биографии, написанные А. А. Морозовым в 1950—1970 гг., а итогом скрупулезного изучения всех фактов жизни ученого стала изданная в 1961 г. «Летопись жизни и творчества М. В. Ломоносова». И несмотря на это, в его биографии все еще остается много неясного и неизвестного. Советские исследователи продолжают работу по выявлению новых фактов его жизни, и многое из того, что удалось найти за последние 20 лет, включено в помещенную в этой книге биографию.

Глава I

«ДЛЯ ПОЛЬЗЫ ОБЩЕСТВА КОЛЬ РАДОСТНО ТРУДИТЬСЯ»

Приблизительно в 80 км от Архангельска Северная Двина совершает поворот, образуя ряд рукавов и проток, огибающих многочисленные острова (рис. 1). На берегу самого большого из них — Курострова, почти напротив Холмогор, в начале XVIII в. раскинулись деревеньки крестьян Куростровской волости — Денисовка, Мишанинская, Афанасьевская и Григорьевская (сейчас они слились в одно село — Ломоносово).

В деревне Мишанинской в семье Василия Дорофеевича Ломоносова в 1711 г. родился сын Михаил. Рождения и смерти записывались в церкви в специальной книге, но, к сожалению, церковная книга с записью о рождении Михаила не сохранилась. Принято считать, что он родился 8 ноября 1711 г. по старому стилю, 19 ноября — по новому (в XVIII в. разница между старым и новым стилем составляла 11 дней).

Отец Михаила Васильевича был «черносошным» крестьянином; так, в отличие от крепостных, в то время называли государственных крестьян, которые платили государству «подушный оклад» — налог с каждой крестьянской души мужского пола.

Доходы от сельского хозяйства на севере невелики, поэтому предприимчивые крестьяне занимались различными промыслами, чаще всего поморским. Отец Ломоносова, владевший гукором¹ — небольшим парусным судном (рис. 2), на котором перевозил грузы, промыслял морского зверя и рыбу. Плаванья были дальними, в Белое и Баренцево моря, с выходом в Северный Ледовитый океан. Когда Михаилу исполнилось десять лет, его, как и многих других поморских ребят, отец стал брать с собой в качестве юнги, или, как тогда называли, зуйка. Впечатления от плаваний, охоты на тюленей, новых мест и людей были столь сильными, что оставили след на всю жизнь. Скорее всего именно в это время пробудилась у мальчика неистребимая любознательность, превратившаяся в жажду знаний.

В Архангельске, где гукор Ломоносова неоднократно задерживался на погрузку и выгрузку, для оформления таможенных дел и по другим надобностям, Михаил встречал иностранных моряков и видел заморские суда, слышал нерусскую речь, знакомился с чу-

¹ Гукором называлось «новоманерное» парусное судно, одно из тех, что в соответствии с требованиями Петра I строились по европейским образцам.

жими обычаями. Помогая отцу, он убеждался, что помору необходима грамотность, без нее дела очень трудно. Вероятно, на своем горьком опыте это понял отец Ломоносова и договорился (или во всяком случае не возражал), чтобы Михаил стал обучаться «российской грамоте» у дьячка местной церкви Сабельникова (Василий Дорофеевич был старостой этой церкви и попросить дьячка обучать сына для него, понятно, не составило труда). Ум маленького Михаила получил новый источник впечатлений сначала от чтения церковных книг, по которым в то время только и мог обучать Сабельников, а позже и от светских — старинной славянской грамматики и арифметики, как пишет об этом автор «Академической биографии». Он же утверждает, что Ломоносов называл их «вратами своей учености». Сейчас трудно сказать, кто из исследователей первым идентифицировал эти «недуховные книги» с «Грамматикой» Мелетия Смотрицкого и «Арифметикой» Леонтия Магницкого, но, скорее всего, это соответствует истине, поскольку именно они были изданы большим тиражом и могли оказаться в доме богатого соседа Ломоносовых — Христофора Дудина, сына холмогорского священника.

Чтение этих книг, а также «Рифмоторной псалтыри» Симеона Полоцкого послужило сильнейшим толчком к поискам первопричин всего существующего, что, по некоторым сведениям, привело молодого Ломоносова к старообрядцам, селившимся со времен патриар-

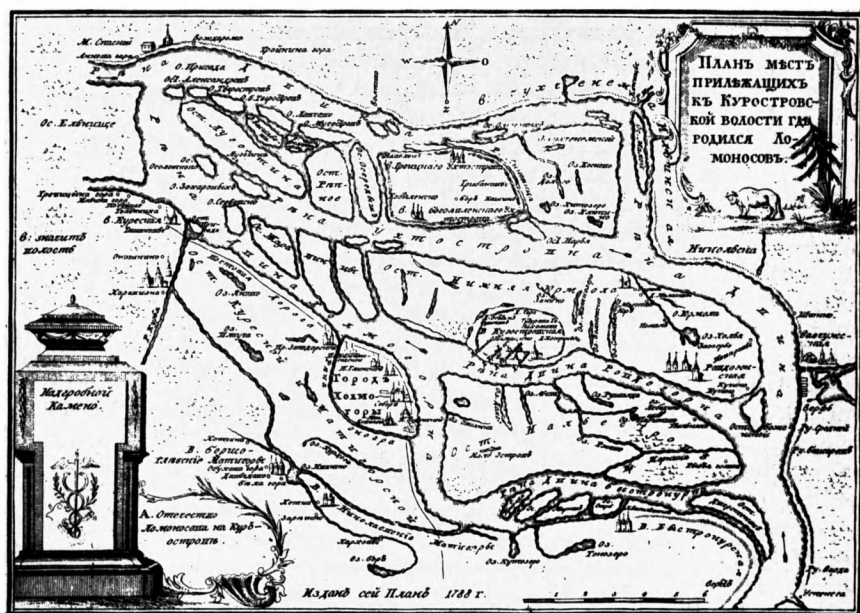


Рис. 1. Карта островов реки Северная Двина в районе Холмогор (буквой А обозначено место рождения Ломоносова)

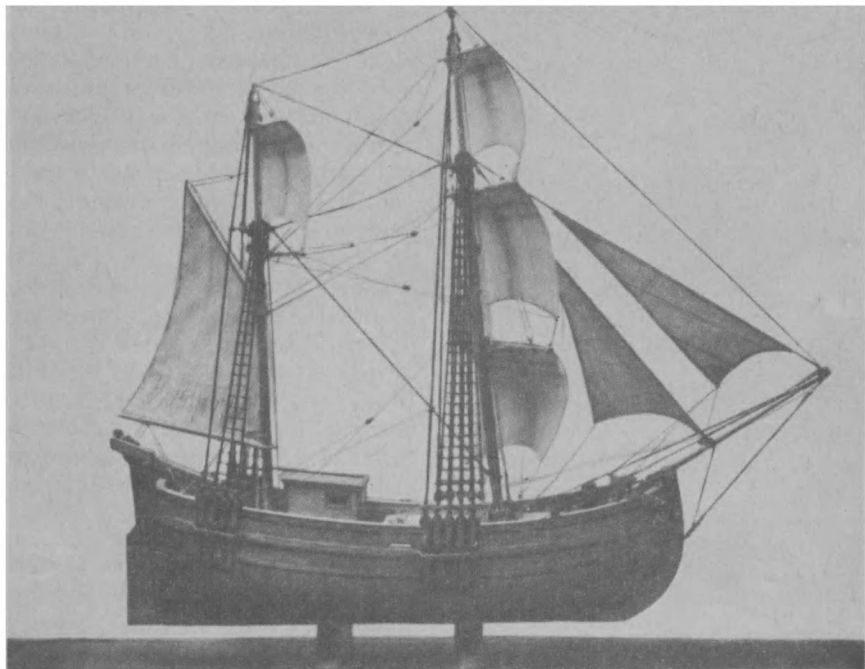


Рис. 2. Модель парусного судна, принадлежавшего отцу Ломоносова

ха Никона в глухих местах Севера России. Однако очень скоро убедился он в тщетности своих надежд и понял, что истину следует искать в настоящей науке.

К числу юношеских впечатлений, формировавших чувства и ум молодого Ломоносова, следует отнести воздействие личности и дел Петра I. Открытому всему новому, страстно ищущему уму Михаила не мог не импонировать великий преобразователь. И любовь к Петру, преклонение перед его деяниями во славу горячо любимой России Ломоносов сохранял всю свою жизнь.

Пока юный Михаил учился, набирался ума-разума, жизнь в доме его отца текла своим чередом. В 1720 г. умерла мать Ломоносова — Елена Ивановна, Василий Дорофеевич еще дважды женился. Вторая мачеха Михаила, Федора Михайловна Ускова, совершенно не понимала пасынка и по своему крестьянскому разумению полагала чтение книг пустым делом, отвлекающим от крестьянского труда и поморского промысла. Отец попробовал остепенить сына женитьбой на дочери «неподлого человека» из Колы. Словом, дома дела складывались так, что у Ломоносова созрело решение уйти. Направление было выбрано на Москву по проторенному земляками пути, куда зимой они возили мороженую рыбу. А о том, чем заняться, задумываться не было нужды: «Жажда знаний была сильнейшей страстью сей души, исполненной страстей», — скажет о нем впоследствии А. С. Пушкин.



Рис. 3. Церковь Славяно-греко-латинской академии

нашего столетия), однако, узнав, что там не учат латыни — тогдашнему международному языку науки, решил поступить в Славяно-греко-латинскую академию, единственное высшее учебное заведение старой столицы (рис. 3). Эта академия готовила главным образом церковнослужителей, а при Петре I и впоследствии — еще и чиновников для государственных учреждений. В нее принимали детей лиц неподатного сословия («помещиковым людям и крестьянским детям» доступ в академию был закрыт), в основном в возрасте 3—10 лет. Чтобы поступить в нее, Ломоносову пришлось при беседе с ректором Германом Копцевичем сказать сыном холмогорского дворянина. Несомненно, что способный юноша произвел впечатление на ректора, и девятнадцатилетний Ломоносов усаживается в младший класс за одну парту, как он писал позже, со «школьниками, малыми ребятами».

Обучение в академии велось последовательно в восьми классах, каждый из которых имел свое, в основном латинское, название («фара», «инфима», «грамматика», «синтаксима», «пиитика», «риторика» и два высших — «философия» и «богословие»). Благодаря выдающимся способностям и настойчивости Ломоносову удается в течение 1731 г. сдать экзамены за три нижних класса и начать обучение в «синтаксиме», которую он закончил в июле 1732 г., изучив латинский язык в такой мере, что смог на нем вести конспекты лекций. Все шло своим чередом до сентября 1734 г., когда Ломоносов, выдав себя за сына священника, попросился в Оренбургскую

Подготовка к уходу была не долгой, но сложной. Нужно было выправить паспорт (без него передвижение по российским дорогам в то время было невозможным), найти поручителя на выплату «подушных денег» (налога) и самому занять на первое время хоть немного денег. Вероятно, все это удалось сделать при помощи земляков и без ведома отца, который, понятно, воспротивился бы уходу единственного сына. Как бы то ни было, 9 (20) декабря 1730 г. девятнадцатилетний Ломоносов отправился в путь вместе с рыбным обозом и в начале января 1731 г. оказался в Москве. По некоторым сведениям, вначале он поступил в Математико-навигационную школу, размещавшуюся в так называемой Сухаревой башне на Садовом кольце (снесена в начале 30-х годов

экспедицию И. К. Кириллова, подыскивавшего в академии студента для поставления его в священники экспедиции. История эта кончилась для Ломоносова благополучно, хотя и было установлено, что он крестьянский сын. В экспедицию его не взяли, но, приняв во внимание выдающиеся успехи, оставили в академии. Сохранилось предание, что будто бы Феофан Прокопович¹ встал на защиту Ломоносова.

Любознательность Ломоносова не могли насытить академические лекции. Во все время обучения в Москве он читал книги из библиотеки Заиконоспасского монастыря, при котором находилась Славяно-греко-латинская академия; в книжной лавке Василия Киприянова читал издания Петербургской Академии наук, посещал расположенный поблизости Печатный двор. Столь разнообразное чтение не могло не вызвать замешательства в уме юноши: в академии учили естественным наукам по Аристотелю. Учащиеся почти ничего не знали об учении Декарта и Ньютона, о взглядах Коперника, о которых много было написано в «Примечаниях на Ведомости» — научно-популярном журнале Петербургской Академии наук.

Можно предположить, что недовольство преподаванием естественных наук в Славяно-греко-латинской академии вылилось у Ломоносова в стремление поискать учености в другом учебном заведении — в Киево-Могилянской академии, и он, как утверждают некоторые авторы, отправился туда. Но даже если это и так, то пребывание в Киеве было очень недолгим и не удовлетворило потребности Ломоносова в живых, современных естественнонаучных знаниях.

Случай перейти от богословской схоластики к изучению современной науки представился чуть позже, в ноябре 1735 г., когда Ломоносов учился уже в классе «философии». По указу Сената Славяно-греко-латинская академия должна была отобрать 20 лучших своих учеников и направить их в Петербург для пополнения академического университета. Удалось найти лишь 12 человек, отвечающих требованиям сенатского указа. Ломоносов оказался в числе отобранных.

Через неделю после отъезда из Москвы 1(12) января 1736 г. все они прибыли в Петербург и были зачислены студентами при Академии наук без жалованья, «на академическом коште».

По всей вероятности, систематические занятия с вновь принятыми студентами так и не были организованы. Ломоносов начал было обучаться математике и физике у адъюнкта В. Е. Адодурова и профессора Г. В. Крафта, но маловероятно, чтобы эти занятия были более или менее постоянными. О причинах такого положения будет рассказано далее, а пока заметим, что новый студент, как и в Москве, не смог пройти мимо книжной лавки, где увидел и купил только что изданную книгу Василия Кирилловича Тредиа-

¹ Прокопович Феофан (1681—1736) — один из просвещеннейших людей России того времени, член «ученой дружины» Петра I, архиепископ Новгородский.



Рис. 4. Христиан Вольф

ковского «Новый и краткий способ к сложению российских стихов». Этой книге суждено было натолкнуть Ломоносова на глубокие размышления, приведшие впоследствии к созданию собственной системы стихосложения.

Пока московские студенты знакомились с Петербургом и занимались у своих профессоров, «главный командир» Петербургской Академии наук (так в те годы назывался ее президент) барон И. А. Корф вел переписку с кабинетом министров о посылке за границу трех студентов для обучения их горному делу, специалистов которого заметно недостава-

ло бурно развивающейся горнодобывающей промышленности. Эти переговоры завершились тем, что были отобраны три студента: Г. У. Райзер, сын советника Берг-коллегии, Д. Виноградов, попович, и М. В. Ломоносов, крестьянский сын. Всех их в сентябре 1736 г. направили в город Марбург, где находился университет, известный главным образом тем, что в нем преподавал Христиан Вольф (рис. 4), физик, механик и оптик, человек энциклопедических знаний и философ. И хотя его философия была идеалистической, она в известной мере отвечала духовным запросам средних слоев населения многочисленных немецких государств. Именно этим объяснялась широкая известность Вольфа. Но не только этим. Он был прекрасным преподавателем и, по-видимому, очень добрым человеком, снисходительным к своим студентам. Лекции Вольф читал не на латинском языке, а на немецком и старался приучить слушателей к самостоятельному освоению знаний, рекомендуя им обширные списки литературы. Долгое время после возвращения из Германии Ломоносов вспоминал своего учителя с самым искренним уважением.

Вольф был одним из первых европейских ученых, избранных почетным членом Петербургской Академии наук, поэтому Ломоносов, Виноградов и Райзер поступили под его покровительство. К роли руководителя Вольф отнесся очень серьезно, он много времени и внимания уделял своим русским студентам, следил за их успехами и даже за их бытом, помогал им при надобности и деньгами.

Зачисленные в начале ноября 1736 г. на философский факультет («философская коллегия») Марбургского университета, русские студенты начали занятия с изучения немецкого языка и одновременно занимались арифметикой, геометрией и тригономет-

рией. Освоив язык, они смогли слушать лекции Вольфа по механике, теоретической и экспериментальной физике и логике. Профессор Ю. Г. Дуйзинг читал курс теоретической химии; наемные учителя обучали их французскому языку, танцам, рисованию и ... фехтованию — «предмету», без знания которого не обходился тогда ни один немецкий студент. Ко всему этому добавлялось самостоятельное чтение рекомендованной Вольфом научной литературы. А если учесть усердие (впрочем, проявлявшееся не всегда), с которым учились студенты, то станет понятным, насколько серьезное образование они получили.

Быстро пролетели годы учебы и студенческих развлечений, оставив в головах основательные знания и опустошив кошельки. Благородный Вольф заплатил с разрешения Академической канцелярии долги наших студентов и 9(20) июля 1739 г. проводил их в Саксонию, во Фрейберг, для обучения горному делу, металлургии и химии у берг-советника И. Ф. Генкеля.

Но вернемся на время в Марбург. По предписанию Академической канцелярии студенты должны были присылать в Академию образчики своих знаний. Знаменательно, что Ломоносов посвятил свои студенческие диссертации¹ физическим проблемам. Первая из них, написанная в 1738 г., называлась «Работа по физике о превращении твердого тела в жидкое в зависимости от движения предсуществующей жидкости»; в этой диссертации Ломоносов показал себя талантливым учеником Вольфа, способным к самостоятельному мышлению. Вторую «Физическую диссертацию о различии смешанных тел, состоящем в сцеплении корпускул» он написал в марте 1739 г. Посланная в Петербург, она была прочитана петербургскими академиками, среди которых был и Леонард Эйлер.

Выбор тем для диссертаций был неслучайным. Ломоносов, изучая физику, познакомился с атомной гипотезой строения вещества Р. Бойля и уже тогда, по-видимому, решил создать свою «корпускулярную философию», которая была бы свободна от неприемлемых для него идеалистических взглядов Лейбница и Вольфа и могла объяснить причины всех или по крайней мере физических и химических явлений.

Во второй и третьей главах этой книги мы постараемся показать, как Ломоносовым была выполнена эта задача.

Наряду с изучением естественных наук Ломоносова занимала теория русского стихосложения. Он не только внимательно изучил купленную еще в Петербурге книгу Тредиаковского, но и познакомился с теориями стихосложения, бытующими в Германии. В 1738 г. он послал в Петербург перевод оды Ф. Фенелона как образчик своих поэтических успехов.

Жизнь наших студентов во Фрейберге оказалась совсем иной, чем в Марбурге, и прежде всего потому, что их учителем и опекуном по просьбе барона Корфа стал И. Ф. Генкель. Врач по образованию, он изучил минералогию и горное дело, овладел марк-

¹ От латинского слова *dissertatio* — рассуждение.

шейдерским и пробирным искусством, основательно познакомился с практической химией. Генкель получил известность в Европе не только как автор нескольких книг, но и как преподаватель, прекрасно понимающий пользу практического обучения. Им была построена на свои не очень богатые сбережения одна из немногочисленных тогда химических лабораторий, в которой он и вел обучение стекавшихся к нему студентов. Известия о преподавательских способностях Генкеля достигли Петербурга, почему и посланы были к нему Ломоносов, Виноградов и Райзер.

Получив из Петербурга указание существенно урезать расходы русских студентов, следить за их частной жизнью и выдавать не более одного талера в месяц (такое ужесточение было вызвано необходимостью погасить марбургские долги Райзера, Виноградова и Ломоносова), Генкель выполнял его с чисто немецкой педантичностью. Вначале это не было особенно заметно, и занятия начались успешно. Ломоносов под его руководством серьезно изучал химию, знакомился с организацией и практикой горного дела в рудниках Фрейберга, города, где была развита горнодобывающая промышленность. В 1739 г. из Петербурга во Фрейберг приехал академик Г. Ф. В. Юнкер, посланный русским правительством в Германию для изучения соляного дела. Здесь он встретился с нашими студентами и предложил Генкелю широкую программу их обучения, включавшую пробирное и маркшейдерское дело, а также черчение. В письме, посланном им барону Корфу, он отметил прилежание студентов к наукам и их успехи.

Ломоносов и во Фрейберге продолжал разрабатывать свою теорию русского стихосложения и, когда в августе 1739 г. узнал из газет о победе русских войск у турецкой крепости Хотин, написал свою первую патристическую «Оду на победу над турками и татарами и на взятие Хотина 1739 года». Эта ода была написана им силлаботоническим стихом, теорию которого он развивал в «Письме о правилах российского стихотворства». Ода и «Письмо» были отправлены в Петербург с уезжавшим туда Юнкером. Хотя ода была опубликована лишь в 1751 г., она сыграла значительную роль в развитии отечественной культуры. Столетие спустя В. Г. Белинский писал о том, что в 1739 г. «Ломоносов — Петр Великий русской литературы — прислал из немецкой земли свою знаменитую «Оду на взятие Хотина», с которой, по всей справедливости, должно считать начало русской литературы».

После отъезда Юнкера отношения между Генкелем и Ломоносовым стали ухудшаться. Нужно помнить, что Ломоносову исполнилось 28 лет, это был вполне сложившийся человек, и педантичная опека Генкеля не могла его не раздражать. По всей вероятности, он своего раздражения не скрывал. Росло взаимное недовольство, завершившееся полным разрывом. В первых числах мая 1740 г., без денег и пожитков, он ушел из Фрейберга, чтобы вернуться на родину.

После безуспешных попыток найти русского посланника в Саксонии Кайзерлинга Ломоносов появился в Марбурге, где 26 мая

(6 июня) обвенчался в церкви реформатской общины с Елизаветой-Христиной Цильх, и снова отправился в путь, чтобы вернуться в Петербург. Побывал в Гааге и Амстердаме и понял, что без разрешения Академии наук ему возвращаться не следует. На обратном пути в Марбург Ломоносов ознакомился с рудниками в Гессене и Зигене, побывал в Лейдене, где беседовал с горным советником и металлургом Крамером. С октября 1740 г. до мая 1741 г. он жил у своей жены в Марбурге, где занимался «алгеброй», «намереваясь применить ее к химии и теоретической химии». Получив в апреле 1741 г. разрешение вернуться и деньги, Ломоносов отправился в путь и 8 (19) июня 1741 г. прибыл в Петербург.

В июне 1741 г. в кабинете советника Академической канцелярии И. Д. Шумахера появился высокий, хорошо сложенный молодой человек. Ломоносов, которому шел тридцатый год, получил прекрасное образование, владел несколькими языками и уже написал научную работу, открывшую новую эпоху в истории русской литературы. Он ощущал себя полным сил и энергии и был готов сразу же приступить к научной работе.

Принял его человек, формально числящийся главой Академической канцелярии, а фактически полноправный управитель Академии.

Петербургская Академия наук официально праздновала свое открытие уже после смерти ее основателя Петра I в декабре 1725 г. Проводя глубокие преобразования, направив развитие страны в сторону капитализма, великий реформатор понимал, что успех начатого им дела всецело зависит от людей, от развития в стране науки и образования.

Кипучая натура царя не смогла смириться с предлагаемым Г. В. Лейбницем длительным путем: сперва основать школы, вырастить свои научные кадры и лишь затем создать Академию наук. Он предпочел другой путь. В проекте устава Академии наук, утвержденном Петром незадолго до смерти, предусматривалось приглашение иностранных ученых, в обязанности которым, кроме научных знаний, вменялось готовить национальные научные кадры в держащихся при Академии университете и гимназии.

Известный лично Петру I, будущий учитель Ломоносова Христиан Вольф взял на себя обязанность пригласить из различных стран Европы таких ученых, которые могли бы справиться с поставленной царем задачей. И первый набор профессоров (так назывались академики, поскольку им предстояло возглавлять кафедры академического университета) оказался на редкость удачным. В Петербург съехались люди (средний возраст их составлял 31 год)¹ блестящих способностей, проявить которые им помогла чрезвычайно благоприятная обстановка в Академии, созданная в соот-

¹ В числе первых академиков были И. Г. Дювернуа (35 лет), Д. Бернулли (26 лет), его брат Н. Бернулли (31 год), Х. Гольдбах (36 лет), Ф. Х. Майер (29 лет), Г. В. Крафт (25 лет), Г. Ф. Миллер (21 год), Ж. Н. Делиль (38 лет), его брат Л. Делиль де ла Кройер (36 лет), Т. З. Брайер (32 года). В 1727 г. в Петербург приехал двадцатилетний Л. Эйлер.

ветствии с волей ее основателя. В Европе были закуплены самые лучшие физические и астрономические инструменты, из купленных там и переданных из частных библиотек книг создана прекрасная библиотека. Академии был передан первый естественнонаучный музей России — Кунсткамера, а для обслуживания научных исследований в составе Академии были созданы специальные мастерские, изготавливающие научные приборы и инструменты. Имелись типография с гравировальной мастерской и книжная лавка. Словом, был создан научный комплекс, равного которому, пожалуй, не имела ни одна академия Западной Европы. К этому остается добавить, что академики обеспечивались квартирами и всем необходимым и получали вполне приличное жалование.

Приехавшие в Россию ученые развернули серьезную научную работу, однако академические университет и гимназия владели жалкое существование, чему были субъективные и объективные причины. С одной стороны, профессора не владели русским языком и, по-видимому, тяготились преподавательской деятельностью. С другой, трудно было найти российских студентов, способных слушать лекции на латинском языке. В 1734 г., когда президентом стал Корф, он попытался исправить положение и добился указа Сената о присылке в университет 20 учеников Славяно-греко-латинской академии. Как мы помним, сумели найти лишь 12, среди которых был и Ломоносов. Однако и после приезда москвичей дела в университете и гимназии оставляли желать лучшего. Недаром в 1743 г. Ломоносов был вынужден написать «Нижайшее доказательство о том, что здесь, при Академии наук, нет университета». Впоследствии именно Ломоносову придется заняться академическими учебными заведениями и «привести их в лучшее состояние».

Вернемся к первой после приезда из Германии встрече Ломоносова с академическим начальством. Понять причины благополучного ее исхода (Ломоносов не только не получил выговора за самовольный уход от Генкеля, но и был принят Шумахером более чем доброжелательно) можно, лишь познакомившись с обстановкой, царившей в этот период в стране и Академии.

В 1740 г. умерла императрица Анна Иоанновна, полугодом позже был арестован Бирон; страной от имени не достигшего годовалого возраста «императора» Ивана Антоновича правила его мать Анна Леопольдовна. Вот-вот готово было прорваться глухое до сих пор недовольство засильем иноземцев, которое изо всех сил насаждал Бирон. Уже ходили слухи о готовящемся новом дворцовом перевороте. В среде академиков, почти сплошь иностранцев, принадлежащих к неправославным вероисповеданиям и по роду своих занятий слывших вольнодумцами, царила неуверенность и тревога. К тому же после увольнения Карла Бреверна, сменившего на посту президента барона Корфа, Академия наук на долгое время осталась без руководства. Вся власть в ней сосредоточилась в руках мстительного и недалекого, но чрезвычайно изворотливого советника Академической канцелярии Шумахера.

Прекрасно разбираясь в обстановке, Шумахер не мог не понять,

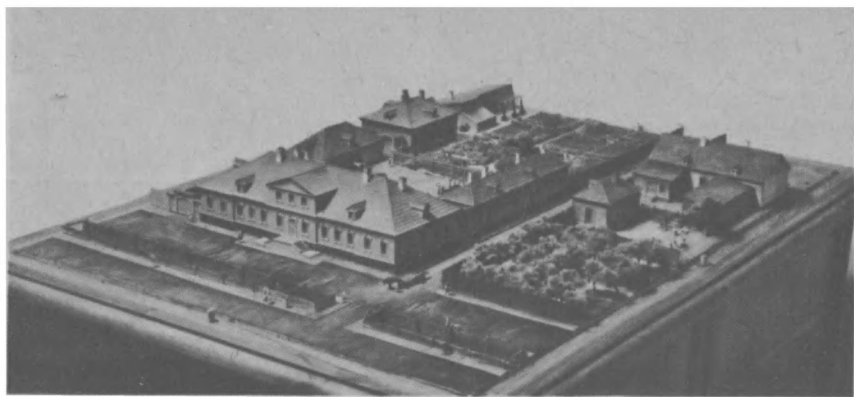


Рис. 5. Макет участка с Боновым домом
и химической лабораторией

что покровительство молодому русскому ученому может укрепить его положение, и «милостиво» простил Ломоносову все его студенческие прегрешения. А чтобы приблизить, поручил его заботам своего зятя, профессора ботаники и натуральной истории И. Амана. Под его руководством Ломоносов должен был закончить составление каталога камней и окаменелостей, находящихся в минералогическом кабинете Кунсткамеры.

Для жилья Ломоносову отвели две комнатки в доме, купленном Академией наук у генерала Бона и называвшемся поэтому Боновым. Дом выходил фасадом на 2-ю линию Васильевского острова (рис. 5), во дворе его был разбит «академический огород» — основа будущего Ботанического сада.

Одновременно с составлением каталога Ломоносов переводит на русский язык несколько статей профессора физики Г. В. Крафта, предназначенных для публикации в уже упоминавшихся «Примечаниях на Ведомости».

Но удовольствоваться выполнением в общем-то рутинных поручений находившийся в расцвете сил Ломоносов, конечно, не мог. Он впервые выступает в печати как поэт, поместив в газете «Петербургские Ведомости» «Оду на день рождения императора Ивана Антоновича». В это же время его талант проявляется в изобретении солнечной печи, которую он называет «катоптрико-диоптрическим зажигательным инструментом» и описывает в своей первой после возвращения на родину диссертации (рис. 6). Написаны и подготовлены для передачи на суд академиков «Физико-химические размышления о соответствии серебра и ртути».

Вместе с тем положение Ломоносова в Академии наук оставалось очень неопределенным. Жалованье не было назначено, а деньги выдавались только после усиленных просьб. В 30 лет он все еще числился «студентом», хотя в других случаях профессорами становились и при меньших заслугах. Понятно, что это вызывало раздражение и недовольство Ломоносова.

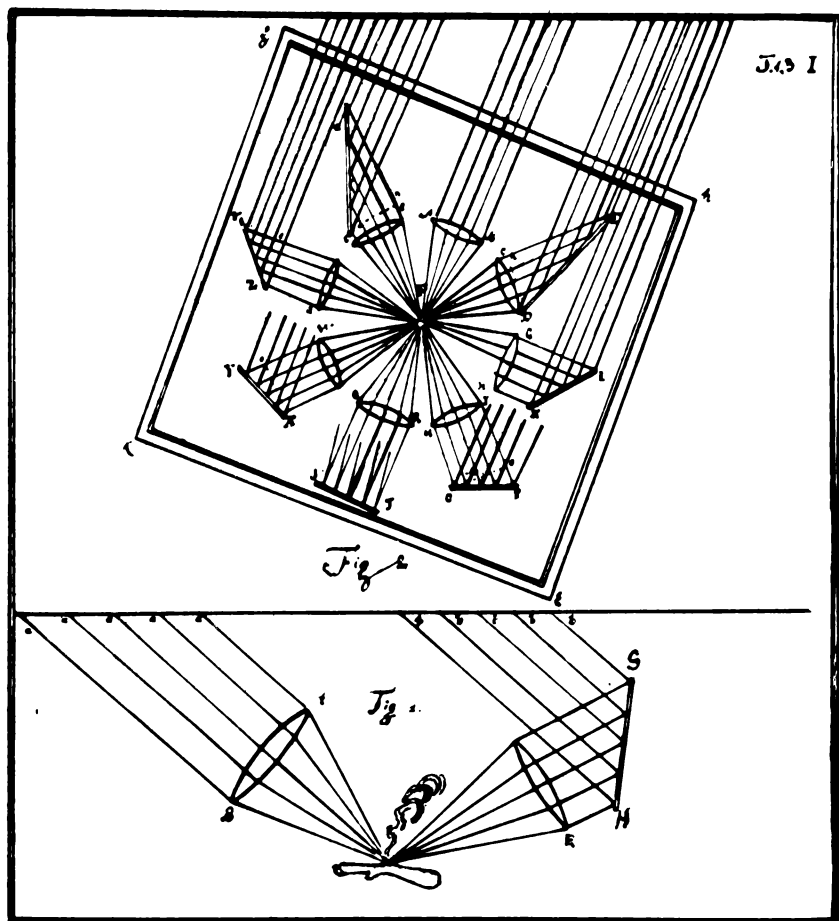


Рис. 6. Чертеж катоптрико-диоптрического инструмента Ломоносова

А тем временем в Петербурге происходили события, которым суждено было сыграть важную роль в судьбе ученого. После долгих колебаний, 25 ноября (6 декабря) 1741 г. дочь Петра I Елизавета во главе солдат гвардейского Преображенского полка ворвалась в царский дворец, арестовала правительницу Анну Леопольдовну с мужем и малолетним императором Иваном IV Антоновичем и объявила себя императрицей. Успех этого молниеносного переворота в значительной мере был предопределен недовольством придворных и народа иноземным засильем.

По вступлении на престол Елизавета неоднократно говорила о своей нелюбви к иноземцам и намерении положить конец их влиянию на дела России. Эти заявления «дщери Петра» вызвали надежду на избавление от иностранцев, которых не любили не только за заносчивость и корыстолюбие, но и потому, что они принадлежали к

чужой вере. Неприязнь к иноверцам издавна поддерживалась в народе православной церковью.

Эти события отозвались и в академической среде. Недовольство правлением И. Д. Шумахера стали выражать не только русские «академические низы» — переводчики, корректоры, служители, но и многие из профессоров. Однако события приняли форму открытого протеста чуть позже, а пока Ломоносов продолжал свои научные занятия. Он написал «Первые основания горной науки» и записал знаменитые «276 заметок по физике и корпускулярной философии», многие из которых впоследствии вошли в его естественнонаучные работы.

Неудовлетворенный своим научным статусом, он стал добиваться получения звания, которое упрочило бы положение в Академии и сделало сносным его жизнь. Дело тянулось довольно долго, и лишь в начале января 1742 г. он был назначен адъюнктом¹ физического класса² с окладом 300 руб. в год, включая «квартиру, дрова и свечи». 11(20) мая 1742 г. Ломоносов впервые как полноправный член присутствовал на заседании Академического собрания.

Адъюнкт физического класса должен был читать лекции по физике для «учеников, которые в сей империи к наукам определяют-ся или проводятся из академической гимназии в академию». Кроме этих обязательных занятий, Ломоносов собирался также «приватно охотникам наставление давать ... в химии и истории натуральной о минералах; також обучать в стихотворстве и штиле российского языка».

Тем временем недовольство самоуправством и злоупотреблениями Шумахера воплотилось в «Доношении», направленном на имя императрицы и подписанном А. К. Нартовым, руководителем инструментальных мастерских, и в жалобе профессора астрономии Ж. Н. Делиля. Недовольство действиями Шумахера выражали и некоторые другие профессора, но они не решались открыто выступить против грозного правителя Академической канцелярии. Француз Делиль, приглашенный в академию самим царем, раньше легко ставил на место зазнавшегося Шумахера, напоминая, что Петр поручил ему заниматься наукой, а Шумахеру — только библиотекой. Но когда в отсутствие президента этот «библиотекарь» совершенно распоясался, Делиль открыто встал на сторону его противников.

30 сентября 1742 г. Шумахер был арестован, советником канцелярии вместо него назначен Нартов, а расследовать дело было поручено следственной комиссии, куда входили адмирал Н. Ф. Го-

¹ Звание «адъюнкт» было первым ученым званием в Петербургской Академии, которое давало право на самостоятельную научную работу и возможность участия в заседаниях Академического собрания.

² В составе Академии наук было три так называемых класса: физический, математический и гуманитарный. К каждому из классов относилось несколько кафедр. Так, в физический класс входили кафедры физики, анатомии, химии и ботаники.

ловин, генерал-лейтенант С. Л. Игнатьев и князь Б. Г. Юсупов. Казалось, русская «партия» восторжествовала, и Ломоносов, хотя и не подписавший «Доношения», но всей душой сочувствовавший жалобщикам, потерял осторожность. Его необузданное по отношению к академическим иностранцам поведение вызвало сильнейшее и в общем справедливое негодование всех профессоров, которые сперва исключили Ломоносова из Академического собрания, а позже подали на него общую жалобу.

Оказавшись фактическим руководителем Академии наук, Нартов не сумел правильно организовать ее работу и предпринял шаги, которые могли бы привести к полному прекращению серьезных, сейчас бы мы сказали, фундаментальных научных исследований. Поняв это, некоторые вчерашние противники Шумахера из академиков, по всей вероятности, решили, что правление Шумахера — меньшее зло, и начали добиваться его освобождения.

В декабре 1742 г., после происходившей в Москве коронации, Елизавета вернулась в Петербург. И в то время, когда академики готовили жалобу на Ломоносова, он написал свою первую оду, посвященную новой императрице по поводу ее возвращения в Петербург. Как и предыдущие стихотворные произведения, эта ода, по видимому, была замечена Елизаветой. Во всяком случае, ее благосклонность к молодому русскому поэту и ученому, как увидим, спасла Ломоносова от грозивших ему за учиненные «предерзости» битья батогами и ссылки в солдаты.

Ломоносов, вызванный по жалобе профессоров следственной комиссией, отказался явиться на ее заседание, за что в мае 1743 г. был посажен под арест в здании Академии наук. Там он пробыл до начала августа, когда из-за болезни его перевели под домашний арест.

В течение всего 1743 г. Ломоносов отчаянно бедствовал, так как жалованье ему не выплачивалось, в Академии не было денег. Нартов поддерживал Ломоносова мелкими выдачами денег и книг из академической книжной лавки в счет жалованья. Положение усугублялось еще и тем, что во второй половине года в Петербург из Марбурга приехала жена Ломоносова с дочерью Екатериной-Елизаветой и братом Иваном Цильхом. Бедствующему и находящемуся под домашним арестом Ломоносову пришлось принять их и заботиться о своем разросшемся семействе. Но все эти несчастья не сломили могучего духа потомка поморских крестьян, не избалованных судьбой и способных переживать и не такие трудности. У Ломоносова еще доставало сил на учебу и научную работу. Он изучал в это время «Математические начала натуральной философии» и «Универсальную арифметику» И. Ньютона, начал работу над несколькими физическими диссертациями, написал диссертацию «О действии химических растворителей на растворяемые тела», а также «Краткое руководство к риторике, на пользу любителей сладкоречия сочиненное». В это же время им были созданы два непревзойденных шедевра русской научной поэзии: «Утреннее размышление о божием величестве» и «Вечернее

размышление о божием величестве при случае великого северного сияния».

В этот же год в русской поэзии произошло еще одно событие. Чтобы решить спор, чей из предложенных ими стихотворных размеров более всего отвечает строю русского языка, Ломоносов, Тредиаковский и А. П. Сумароков, тогда еще не рассорившиеся друг с другом, написали и изданием князя Н. Ю. Трубецкого издали «Три оды парафрастические¹ псалма 143»², не указав, кто автор каждой из них. Нам не известно, кто из стихотворцев оказался победителем (с современной точки зрения, безусловно, пальму первенства следует отдать Ломоносову), но беспрецедентным в истории русской литературы был сам факт поэтического соревнования и обращения к суду читателей.

Летом 1744 г. следственная комиссия вынесла решение о почти полном оправдании Шумахера и о суровом наказании всех, кто на него жаловался. Однако Елизавета отменила суровый приговор академическим жалобщикам и повелела освободить из-под караула Ломоносова, обязав принести публичное извинение перед Академическим собранием и урезав наполовину его жалованье в течение целого года.

27 января (7 февраля) 1744 г. Ломоносов прочел в Академическом собрании предписанную ему формулу извинения на латинском языке и подписал ее текст. Этим актом окончился второй период злоключений в жизни Ломоносова. Теперь тридцатидвухлетний ученый все свои помыслы направил на «приращение наук российских». Тем более что с июля 1744 г. ему стали выплачивать полное жалованье и он смог работать более спокойно.

В этот год Ломоносов начал систематическое изучение грозowych явлений, написал две диссертации: «Физические размышления о причинах теплоты и холода», «О вольном движении воздуха, в рудниках примеченном», переработал статью «О действии растворителей на растворяемые тела», перевел на русский язык работу Г. Гейнзиуса «Описание в начале 1744 года явившейся кометы...», проводил физические эксперименты, словом, вел плодотворнейшую научную работу. Ее объем и уровень позволяли претендовать на профессорское звание, и в апреле следующего года Ломоносов подал в канцелярию прошение о присвоении ему звания профессора химии с «надлежащим окладом».

Кафедру химии занимал до этого И. Г. Гмелин, который почти десять лет вел исследования в Сибири в составе академического отряда 2-й Камчатской экспедиции³. После возвращения он был занят обработкой и описанием собранных там ботанических кол-

¹ Парафраза — пересказ своими словами.

² Псалмами назывались песни, написанные якобы царем Давидом и помещенные в «Псалтыри», одной из книг, из которых состоит Библия.

³ 2-я Камчатская экспедиция (1733—1743) — грандиознейшее географическое предприятие XVIII в. по исследованию северных и восточных берегов Сибири. В ее состав входил академический отряд, занятый изучением внутренних районов Сибири

лекций; на занятия химией у него не оставалось ни времени, ни интереса.

Узнав о желании Ломоносова, академики захотели получить еще одно свидетельство его права занять кафедру химии и попросили написать научную работу о металлах. В июне Ломоносов прочитал в Академическом собрании диссертацию «О металлическом блеске», после чего присутствующие профессора высказались в его пользу, тем более что Гмелин заявил об отказе от кафедры химии, чтобы заниматься естественной историей. 25 июля императрица подписала указ о присвоении Ломоносову звания профессора химии. Этим же указом звание профессора элоквенции (красноречия) получил В. К. Тредиаковский. В Петербургской Академии наук впервые появились сразу два русских академика¹.

Став профессором химии, Ломоносов еще настойчивее стал добиваться создания химической лаборатории, о необходимости которой он неоднократно писал начиная с 1742 г. Ломоносов считал химию своей основной специальностью и, как никто другой в России, понимал, что без лаборатории, без возможности химических экспериментов химическая наука развиваться не может.

В своем третьем с 1742 г. рапорте он писал: «Хотя имею я усердное желание в химических трудах упражняться и тем отечеству честь и пользу приносить, однако без лаборатории принужден только одним чтением химических книг и теориею довольствоваться, а практику вовсе оставить и для того со временем отвыкнуть».

Собственный опыт также подсказывал ученому, что химическая лаборатория необходима для обучения студентов. А подготовку национальных научных кадров Ломоносов воспринимал как свой долг перед Россией.

С 1744 г. Ломоносов читал лекции по физике А. П. Протасову и С. К. Котельникову, студентам академического университета². Эти занятия показали, что для успешного обучения нужны не только лекции и показ физических опытов, необходим учебник по физике. И Ломоносов переводит с латинского на русский язык учебник Л. Ф. Тюммига, кратко излагающий работу Х. Вольфа. В 1746 г. под названием «Вольфианская экспериментальная физика» вышел в свет первый в России учебник физики, который выдержал несколько изданий. По нему долгое время учились физике в различных учебных заведениях страны, но первыми, как и следовало ожидать, его стали изучать студенты, слушающие курс лекций по физике у Ломоносова.

В 1746 г., после почти шестилетнего перерыва, в Академию наук был назначен президент. Им оказался восемнадцатилетний юноша, брат всесильного в то время фаворита императрицы, Кирилл Гри-

¹ Первым российским (с территории России) академиком был друг Ломоносова, Георг Вильгельм Рихман, назначенный профессором в 1741 г.

² Стоит отметить, что впоследствии оба они стали академиками.

горьевич Разумовский. Стоит заметить, что его президентство оказалось в истории Академии самым длительным, до 1798 г. (52 года!). Истины ради нельзя не сказать, что последние годы он только числился президентом, а правили в Академии так называемые директора. Так, в 1783 г. директором Академии стала известная деятельница екатерининского времени Е. Р. Дашкова.

Новый президент ознаменовал свое вступление в должность присутствием на многочисленном собрании «воинских и гражданских чинов», когда в июне 1746 г. в аудитории физического кабинета Академии наук Ломоносов прочитал на русском языке лекцию по экспериментальной физике.

В это же время (не исключено, что с помощью К. Г. Разумовского) сдвинулось с места и дело создания химической лаборатории. Елизавета подписала указ о ее постройке. Правда, потребовалось еще два года, чтобы этот указ был выполнен и лаборатория наконец-то построена.

А пока Ломоносов продолжал свои занятия со студентами по физике, написал две стихотворные оды¹, переработал написанное ранее руководство по риторике, которое в подготовленном для печати виде называлось «Краткое руководство к красноречию. Книга первая, в которой содержится риторика, показывающая общие правила обоего красноречия, то есть оратория и поэзия». Однако печатание этой книги пришлось задержать. Случившийся в декабре 1747 г. в здании Кунсткамеры пожар уничтожил часть уже отпечатанных листов, которые позже пришлось печатать заново. Этот пожар нанес значительный ущерб коллекциям Кунсткамеры, библиотеке, академическому архиву и кабинетам Академии наук. Тогда же полностью сгорели Готторпский глобус, находившийся в круглом зале 3-го этажа, и — вместе с башней — одна из лучших в Европе по оборудованию академическая обсерватория. Много лет пришлось затратить, чтобы ликвидировать последствия. Глобус пришлось сделать заново; в отличие от предшественника, его называли Большим академическим. В этих работах принимал участие и Ломоносов. Здание Кунсткамеры было восстановлено, но не полностью (рис. 7) и простояло без башни более 200 лет.

В августе 1747 г. Ломоносов с семьей перебрался в новую квартиру в том же Боновом доме, состоявшую из пяти комнат. Теперь у него дома появился собственный кабинет, где впоследствии поместилась «электрическая машина» (электроскоп), соединенная проволокой с наружным шестом, с помощью которой Ломоносов изучал атмосферное электричество (рис. 8).

В период до постройки химической лаборатории Ломоносов начал занятия русской историей. В 1746 г. он, по-видимому, уже серьезно изучал исторические источники и поэтому охотно дал согласие

¹ За одну из них Ломоносов получил награду в 2000 руб., которыми он несколько поправил свое материальное положение. Ведь были дни, когда в семье не было денег не только на пропитание, но и на покупку медикаментов для больной жены ученого.



Рис. 7. Здание Кунсткамеры

на предложение руководителя обширной программы астрономических исследований в Петербурге профессора Ж. Н. Делиля делать из изучаемых исторических документов выписки о необычайных небесных явлениях.

Исторические исследования Ломоносова, вероятно, не прошли незамеченными. Во всяком случае ему стали давать на отзыв написанные разными авторами исторические работы, в частности многотомную «Историю Сибири» Г. Ф. Миллера. А когда в составе Академии наук было учреждено так называемое Историческое собрание (март 1748 г.), Ломоносов был назначен его членом.

В 1747 г. Ломоносов представил свои диссертации «О действии химических растворителей вообще» и «Размышления о причине теплоты и холода» для напечатания в первом томе научных трудов Петербургской Академии, издававшихся с 1748 г. под названием «Новые комментарии Петербургской императорской Академии наук»¹. Эти статьи были посланы к уехавшим ранее из Петербурга «почетным Академии членам Эйлеру, Бернулию и к другим, какое об оных мнение дадут и можно ли оные напечатать, ибо о сем деле из здешних профессоров ни один основательно рассудить довольно не в состоянии». Существует мнение, что Шумахер, который затаил

¹ Петербургская Академия наук начала издавать свои труды в 1728 г. на латинском языке. До 1748 г. они назывались «Комментарии Петербургской императорской Академии наук».

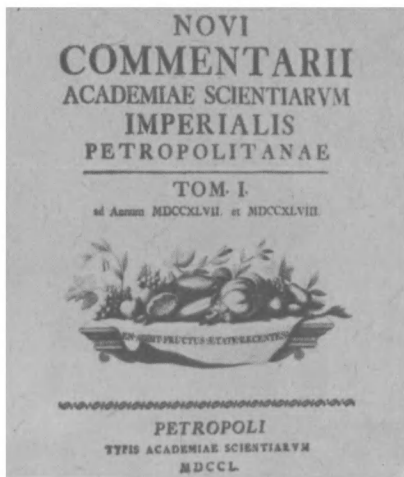


Рис. 9. Титульный лист первого тома «Новых комментариев»

◀ Рис. 8. Макет части кабинета Ломоносова в Боновом доме

зло на Ломоносова за его поддержку Нартова и не был заинтересован в продвижении русских ученых, послал эти ломоносовские работы Эйлеру и «к другим» не потому, что некому в Петербурге «основательно рассудить». Он, по-видимому, рассчитывал на отрицательный отзыв, и уж тогда-то у него появилось бы оружие против строптивого русского ученого. Но ожидания Шумахера были напрасными. В декабре 1747 г. от Эйлера президенту К. Г. Разумовскому пришло письмо, в котором указывалось, что Ломоносов «одарован самым счастливым остроумием для объяснения явлений физических и химических. Желать надобно, — писал Эйлер в заключение, — чтобы все прочие Академии были в состоянии показать такие изобретения¹, которые показал г. Ломоносов». В 1750 г. том «Новых комментариев» со статьями Ломоносова² вышел в свет (рис. 9).

1748 г. стал годом постройки первой в России научно-исследовательской химической лаборатории. Ломоносов отдал много сил, чтобы преодолеть инертность, а иногда и прямое нежелание Академической канцелярии строить лабораторию, и довел начатое им дело до завершения. Долго искали место для постройки, пока, по настоянию Ломоносова, не решили, что она должна быть в непосредственной близости к его квартире,

¹ Здесь в смысле «оригинальные сочинения».

² Кроме указанных, в нем были опубликованы статьи Ломоносова «Опыт теории упругости воздуха» и «О вольном движении воздуха, в рудниках применном».

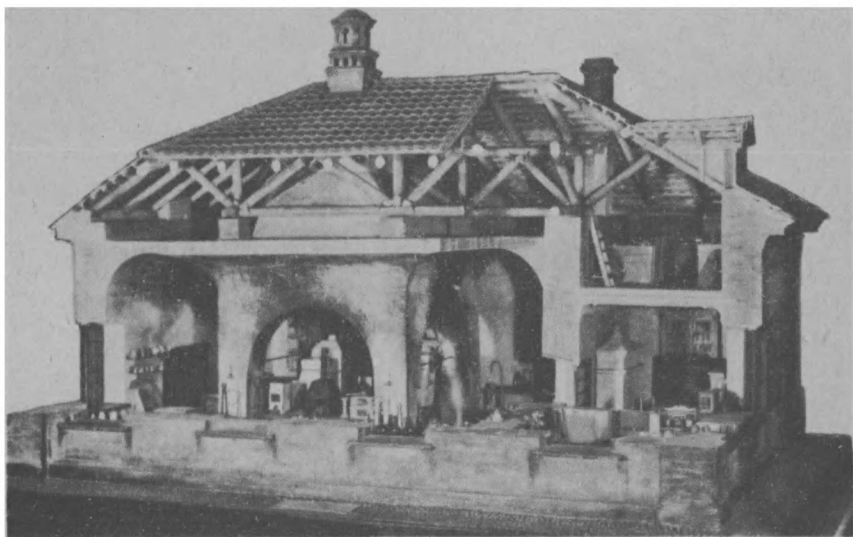


Рис. 10. Макет химической лаборатории Ломоносова

во дворе Бонова дома. Затем никак не могли найти подрядчика, и только после третьего объявления в «Санкт-Петербургских Ведомостях» за дело взялся некий крестьянин Горбунов. К октябрю здание было построено¹. В рапорте, направленном в Академическую канцелярию, Ломоносов писал, что химическая лаборатория «приведена со всем внешним и внутренним строением к окончанию» и что для производства химических опытов нужно как можно быстрее оснастить ее оборудованием. «Роспись в Химической лаборатории потребным инструментам, посуде и материалам и где оных достать» была подана им в канцелярию еще в конце июля. Оборудование заказывалось в Монетной и Медицинской канцеляриях, на Стеклянном заводе в Канцелярии главной артиллерии и фортификации, изготовлялось в Инструментальной палате (инструментальных мастерских) Академии наук и куплено у различных торговцев. К концу 1748 г.— началу 1749 г. лаборатория почти полностью была оборудована. Лишь отдельные приборы и инструменты были заказаны позже.

Главным орудием химика начала XVIII в. был огонь, поэтому в ломоносовской лаборатории имелось 9 различного назначения печей, из которых дым выходил под свод центрального помещения в общую трубу (рис. 10). Имевшиеся еще две каморки предназначались для проведения занятий со студентами («учебная камора») и для хранения химикалий, посуды и инструментов. С 1749 г. при лаборатории была учреждена должность лаборатора (лаборан-

¹ Оно имело скромные размеры: площадь около 140 м² и высоту около 5 м.

та), на которую по направлению канцелярии экзаменовал и подбирал кандидатов сам Ломоносов.

Один из лучших биографов великого ученого Б. Н. Меншуткин называет период с 1748 по 1757 г. «химическим по тому главному предмету, которым он (Ломоносов) в это время занимался». Но вернемся на время к 1748 г. В этом году Ломоносов впервые официально упоминает о какой-то своей болезни ног, из-за которой просит Академическую канцелярию разрешить не присутствовать в профессорском собрании. К сожалению, до сих пор нам ничего не известно о том, чем болел Ломоносов и простая ли простуда свела его в могилу. Но именно с этого времени в протоколах Академического собрания с каждым годом все чаще встречаются записи об отсутствии Ломоносова по болезни. В этот же год, по-видимому, стали портиться отношения Ломоносова с Сумароковым. Хотя Ломоносов и дал положительный отзыв на два стихотворения и трагедию «Гамлет», написанные «русским Расином», но не удержался и пустил по рукам эпиграмму, в которой обыгрывал некоторые неудачные места в этой трагедии. Надо полагать, что эпиграмма достигла ушей Сумарокова и не могла не вызвать, при вспыльчивости его натуры, резкой реакции.

Другой противник Ломоносова, Г. Ф. Миллер, имеет несомненные заслуги в русской историографии. Его «История Сибири» не потеряла значения до настоящего времени. Миллер обработал и позднее издал сочинение митрополитов Киприана и Макария — книгу, получившую при печатании название «Книга степенная царского родословия, содержащая историю российскую с начала оных до времен государя царя и Великого князя Ивана Васильевича» и известную ныне как один из серьезных источников в русской историографии. Миллер, кстати, был и первым историографом Петербургской Академии наук. Во время 2-й Камчатской экспедиции 1733—1743 гг. он привел в порядок архивы ряда сибирских городов и собрал громадный археографический материал. Словом, это был крупный историк, но не без недостатков. Очень вспыльчивый, увлекающийся и упрямый в своих заблуждениях человек, такой же плотный и высокий, как Ломоносов, подобный ему в упорстве и самооценке. Миллер столкнулся с Ломоносовым еще в 1743 г. во время обсуждения в Академическом собрании проступков молодого адъютанта. Во всяком случае Миллер считал, что именно тогда начались их неприязненные отношения, которые, по его словам, он пытался сгладить, поддержав кандидатуру Ломоносова при ходатайстве о присвоении профессорского звания.

Уехавший во Францию годом раньше профессор астрономии Ж. Н. Делиль, который был ранее руководителем Миллера в работах по астрономии, поддерживал с ним негласную переписку. В одном из перехваченных писем было обнаружено, что Делиль называет Петербургскую Академию «призрачным собранием» (*corps phantastique*), поэтому Шумахер приказал Ломоносову, Тредиаковскому и секретарю П. И. Ханину эту переписку у

Миллера изъять, что и было выполнено 19(30) октября 1748 г.

Ломоносов принял активное участие как в расследовании объяснений, высказанных в свое оправдание Миллером, так и в подготовке «репорта» президенту об обстоятельствах этого дела. Зная характер Миллера и Ломоносова, можно было ожидать резкого обострения отношений между ними. И действительно, их вражда сохранилась до конца жизни Ломоносова.

Богатый событиями 1748 г. принес Ломоносову еще одну обязанность. В начале мая канцелярия поручила ему проверку всех переводов сообщений из-за рубежа, предназначенных для печатания в «Санкт-Петербургских Ведомостях», положив тем самым начало журналистской деятельности ученого.

Но, пожалуй, самым важным событием этого года было написанное 5(16) июля письмо к Эйлеру. В нем Ломоносов излагал свою теорию тяготения и первым в истории науки объединил в одной формулировке законы сохранения материи и движения.

В конце 1748 г. канцелярия составила сводку прочитанных в академическом университете лекций, в которой было указано, что по понедельникам и четвергам Ломоносов читал лекции по химии. О подготовке научных кадров он не забывал всю свою жизнь.

Как уже упоминалось, с 1749 г. главным предметом занятий Ломоносова стала химия. Содержанию его химических работ посвящена глава III, здесь же продолжим жизнеописание первого русского ученого. В начале 1749 г. Ломоносов, извещенный Эйлером об объявленном Берлинской Академией наук конкурсе, принял за диссертацию «О рождении и природе селитры», которую закончил и отослал в Берлин, по-видимому, в начале марта. Премии работа не получила и осталась неопубликованной до 1934 г.

В январе, по просьбе известного государственного деятеля, географа и историка В. Н. Татищева, Ломоносов написал посвящение к первому тому его «Российской истории». Знаменательна судьба этого посвящения. Книга Татищева издавалась после смерти его и Ломоносова «под смотрением» все того же Миллера, который заменил вопреки воле автора ломоносовское посвящение своим.

Житейская суета все же не могла полностью отвлечь Ломоносова от любимой им науки. В химической лаборатории он начал опыты по изготовлению цветных стекол, нужных для экспериментального подтверждения разрабатываемой им теории цветов, создавал и испытывал заменители для ввозимых из-за границы красок, продолжал оборудование лаборатории инструментами и приборами.

В январе 1750 г. он написал президенту «репорт» с просьбой направить ему студентов университета для помощи в работе и для обучения их химии. Занятия начались в августе 1751 г. Длелись они до мая 1753 г. При проверке знаний, произведенной Ломоно-

совым в феврале, наибольшие успехи показал изучающий химию студент Степан Румовский. В свое время двенадцатилетним мальчиком он был отобран Ломоносовым из семинарии при Александро-Невской лавре для учебы в академическом университете. Впоследствии Румовский стал сперва адъюнктом, а затем академиком.

В 1752—1754 гг. Ломоносов прочитал студентам курс «истинной физической химии», который он тщательно подготовил. После Р. Бойля Ломоносов был вторым в мире ученым, положившим начало этой науке.

Полугодом позже Ломоносов получил чин коллежского советника с жалованьем 1200 руб. в год, дающий право на потомственное дворянство. В России того времени, как писал русский историк С. М. Соловьев, «значительный чин был тот же револьвер, необходимый для известной безопасности». Получение чина VI класса (что по табелю о рангах соответствовало в военной службе полковнику) становилось для Ломоносова залогом личной безопасности. В этой связи стоит упомянуть и о том, что у себя на родине Ломоносов до 1748 г. числился положенным в подушный оклад («черносошным» крестьянином), т. е. еще три года после того как стал академиком! Понятно и удовлетворение ученого, вчерашнего крестьянина, который достиг высокого чина и потомственного дворянства только благодаря своим научным заслугам.

Еще в сентябре 1750 г. канцелярия поручила Ломоносову работу над трагедией для постановки в придворном театре, испытывавшем недостаток пьес русских авторов. Ломоносову, скорее всего, пришлось по душе это поручение, и он написал трехактную стихотворную трагедию «Тамира и Селим» необычайно быстро, в течение одного месяца. 9(20) января 1751 г. эта трагедия была единственным раз сыграна при дворе. В конце 1751 г. им была написана еще одна трагедия — «Демофонт».

А меж тем в Академии началась подготовка к новому публичному заседанию, приуроченному к дню Елизаветина тезоименитства, т. е. к 6 сентября 1751 г. На этот раз Ломоносову было поручено выступить с «российской речью, которая б состояла в ученой какой ни есть материи, а не в похвальном слове». По его предложению такой «ученой материей» должно было стать «Слово о пользе химии», которое Ломоносов и стал готовить. Одновременно он следил за печатанием в академической типографии первого тома своих сочинений, в который вошли все написанные к этому времени оды, стихотворения.

В июле 1751 г. весь тираж (1325 экз.) первого тома «Собрания разных сочинений в стихах и прозе» Ломоносова был готов, а в августе пущен в продажу. В это же время Ломоносов закончил «Слово о пользе химии», текст его был передан для освидетельствования профессорам С. П. Крашенинникову и Н. И. Попову, поскольку остальные профессора по-русски читать почти не умели.

6(17) сентября Ломоносов прочел в публичном собрании Академии подготовленное им «Слово...». В 1751 г. Историческое собрание продолжало обсуждение глав русского перевода «Истории Сибири» Миллера. Нужно сказать, что замечания, высказываемые Ломоносовым, Миллером встречались настолько неприязненно, что дело дошло до оскорблений. Чтобы избежать пререканий, Ломоносов перестал посещать заседания Исторического собрания и читал очередные главы «Истории Сибири» дома. В это же время он прочел два тома «Описания земли Камчатки» Крашенинникова и дал о них очень благоприятный отзыв.

В химической лаборатории Ломоносов производил пробы образцов руд, присылаемых из Берг-коллегии, продолжал опыты по созданию цветных прозрачных и непрозрачных стекол (смальт), искал составы для получения фарфора, рецепт которого в Германии тщательно скрывался. Кроме этого, читал студентам лекции по физической химии и продолжал писать «Курс физической химии». В 1752 г. была закончена первая мозаичная картина, созданная в мастерской Ломоносова из изготовленных им почти 4000 брусочков смальт различного цвета. По словам Ломоносова, это была «Мадонна», сделанная по картине итальянского живописца Франческо Солимены.

Разносторонность интересов Ломоносова не знала пределов: одновременно со всеми перечисленными делами он сумел изобрести рефрактомер — прибор для определения преломления света в различных средах, усовершенствовал универсальный барометр, при помощи которого предполагал экспериментально доказать, что земное притяжение изменяется во времени, поскольку, полагал Ломоносов, «центр тягости» Земли меняет свое положение.

В 1752 г. Ломоносов решил, что достигнутые им успехи в создании цветного стекла и мозаик нужно поставить на службу России. С этой целью он получил для обучения мозаичному делу двух учеников — Матвея Васильева и Ефима Мельникова и попросил разрешения открыть в Петербургской губернии фабрику цветного стекла и выдать ему ссуду на ее постройку. Мануфактур-коллегия с разрешения Сената дала Ломоносову в долг на пять лет 4000 руб. Во время этих сложных хлопот Ломоносов получил от Шувалова письмо, призывавшее ученого всерьез заняться историей и прекратить исследования по физике, химии и хлопоты о фабрике. Ломоносов ответил «Письмом о пользе стекла» — еще одним шедевром русской научной поэзии. Преследуя, по всей вероятности, прагматическую цель — убедить Шувалова в полезности предпринимаемых им хлопот по созданию фабрики, Ломоносов блестяще излагает в этой поэме свои естественнонаучные взгляды.

В марте 1753 г. Ломоносов получает владения и крестьян для строительства фабрики цветного стекла. В выданной позднее грамоте на владение фабрикой и приписанными к ней крестьянами и землями указывалось, что при хорошем ее содержании «она

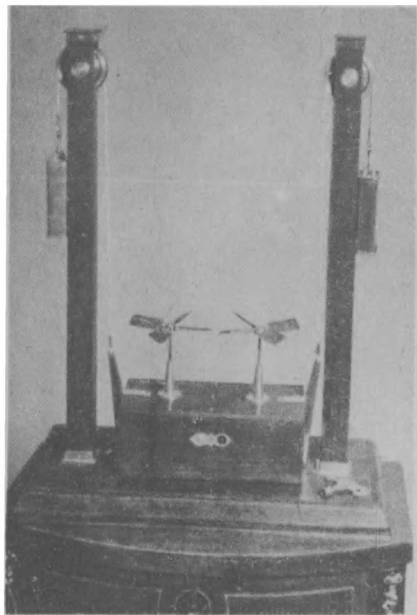


Рис. 11. «Аэродромическая машина»

у него и наследников его, взята и другим никому отдана никогда не будет». Забегая вперед, скажем, что все эти земли с крестьянами перешли в наследство потомкам Ломоносова по женской линии.

Параллельно с работами по строительству фабрики, которая создавалась у деревни Усть-Рудицы, Ломоносов вместе с Рихманом вел интенсивные наблюдения грозового электричества. Этому вопросу предполагалось посвятить доклады обоих ученых на очередном публичном заседании Академии наук.

26 июля (6 августа), заметив появление над городом большой грозовой тучи, оба академика отправились по домам, чтобы наблюдать электрические явления на своих «громовых машинах». Когда после опытов Ло-

моносов обедал, к нему прибежал слуга Рихмана и сообщил, что «профессора громом зашибло». Рихман, как выяснилось позднее, был убит шаровой молнией. После него остались вдова с детьми, о судьбе которых заботился Ломоносов.

Смерть Рихмана послужила Шумахеру поводом, чтобы просить об отмене публичного собрания и тем самым досадить Ломоносову, у которого уже был приготовлен текст его речи под названием «Слово о явлениях воздушных, от электрической силы происходящих». Только после энергичных ходатайств Шувалова удалось убедить президента не отменять собрание.

В ноябре Ломоносов в публичном собрании произнес свою речь и в начале декабря уехал в Усть-Рудицу, чтобы ускорить строительство фабрики. Примечательной ее особенностью была механизация части работ (размол материалов и шлифовка) с помощью гидравлического привода, для чего на реке Рудице действовала водяная мельница. В главном здании фабрики (Ломоносов называл его «лабораторией») помещались стекловаренные и финифтяные печи. Рядом с лабораторией находилось здание мастерской, где трудились шлифовщики, граверы и мозаичники. В письме Эйлеру от 12(23) февраля 1754 г. Ломоносов описывает свои владения, где «достаточно полей, пастбищ, рыбалок, множество лесов, там имеются четыре деревни, из коих самая ближняя отстоит на 64 версты от Петербурга, самая дальняя — 80 верст. Эта последняя прилегает к морю, а первая орошается речками, и там, кроме дома и уже построенного стеклянного завода,



Рис. 12. Вид Красной площади в Москве со зданием Главной аптеки (слева)

я сооружаю плотину, мельницу для хлеба и лесопилку, над которой возвышается самопишущая метеорологическая обсерватория. Надо сказать, что определение температуры и давления воздуха на различных высотах требовалось Ломоносову для экспериментального подтверждения его теории (опубликованной в «Слове о явлениях воздушных») о происхождении атмосферного электричества вследствие вертикальных перемещений воздушных масс. С этой целью Ломоносов изобретает «аэродромическую машину» (рис. 11), которая должна поднимать на некоторую высоту самопишущие метеорологические приборы. Эта машина должна была взлетать при помощи вращающихся от пружинного привода горизонтальных воздушных винтов. До нас не дошли сведения, проводились ли какие-либо эксперименты с ее подъемом. Важно другое: Ломоносов и в этом небольшом эпизоде показал себя изобретателем, способным на самые оригинальные (для того времени) технические решения.

Пока налаживалась работа Усть-Рудицкой фабрики, Ломоносов продолжал свои академические занятия. В этот период он изучает многочисленные исторические сочинения, нужные ему для создания «Древней российской истории». Одновременно им создается «Российская грамматика», предназначенная стать основным руководством для всех изучающих русский язык.

Как уже говорилось, Ломоносов считал распространение просвещения в русском народе одной из своих главных жизненных задач. Состояние академических университета и гимназии было

плачевным, для них снимались случайные, не приспособленные для занятий помещения, лекции читались от случая к случаю, студенты и гимназисты бедствовали.

Выпускники университета не получали никаких чинов, как не получали их и петербургские академики. Поэтому дворяне предпочитали отдавать своих детей в привилегированное учебное заведение — Сухопутный шляхетский корпус. По окончании учебы его воспитанники получали офицерские чины и шли служить в армию. Академический университет в связи с этим постоянно испытывал трудности в пополнении студентов.

Видя все это, Ломоносов задумал основать университет в Москве, где было много небогатых дворян и людей неподатных сословий и где поэтому пополнение университета студентами не должно было вызвать больших затруднений.

О своем желании создать в Москве университет Ломоносов, вероятно, не раз говорил Шувалову, который летом 1754 г. подготовил черновик «Доношения в Сенат» и познакомил с ним Ломоносова. Ученый откликнулся на это письмом, в начале которого писал: «К великой моей радости уверился я, что объявленное мне словесно предприятие подлинно в действо произвести намерились к приращению наук, следовательно к истинной пользе и славе отечества», а затем предложил свой план организации Московского университета.

12 (23) января 1755 г. Елизавета подписала «Указ об учреждении в Москве университета». Ему был отведен дом бывшей дворцовой аптеки на том месте, где сейчас находится Государственный Исторический музей (рис. 12).

В новом русском университете высоко ценили заслуги одного из его основателей. Поэтому неудивительно, что именно здесь в университетской типографии начали печатать собрание его сочинений. Первый том вышел в 1757 г. Его фронтиспис украшал единственный выполненный при жизни Ломоносова гравированный портрет (рис. 13), под которым были такие стихи:

Московский здесь Парнасс изобразил витию¹,
Что чистый слог стихов и прозы ввел в Россию,
Что в Риме Цицерон и что Виргилий был,
Что он один в своем понятии вместил.
Открыл натуры храм богатый словом Россов
Пример их остроты в науках Ломоносов.

В 1754 г. Ломоносов, недовольный тем, что награда за решение объявленной Академией наук на премию химической задачи была присуждена не тому, кого он считал достойным, а некому У. Сальхову, в сердцах заявил, что он, занятый другими делами, «профессию химии отправлять больше не в состоянии», и предложил пригласить на освобождающееся место К. Дахрица, которого он ранее считал достойным премии. Слова Ломоносова конференц-секретарь

¹ Вития — поэт.



Рис. 13. М. В. Ломоносов
Гравюра Х. Вортмана

Миллер внес в протокол, и Ломоносов был освобожден от кафедры химии. Ее занял приглашенный из Германии и, как оказалось, бесталанный Сальхов. Лишенный химической лаборатории, Ломоносов был вынужден заниматься химией у себя дома.

В этом же году произошло еще одно неприятное для Ломоносова событие. В связи с указом об общем пересмотре российских законов было решено пересмотреть и действующий «Регламент» (устав) Академии.

В Академическом собрании разгорелись по этому поводу жаркие дебаты. Советники Академической канцелярии Теплов и Тауберт считали, что упомяну-

тый указ к Академии наук не относится. Их позиция определялась тем, что «Регламент» 1747 г., подготовленный Тепловым, обеспечивал канцелярии очень большую власть. Рассчитывая, что в новом регламенте удастся ее уменьшить, Ломоносов выступил за пересмотр устава. Он хотел также, чтобы наукой в России могли заниматься «всякого звания люди», и настаивал на пересмотре запрещения поступать в академический университет положенным в подушный оклад. «Будто бы сорок алтын¹ толь великая и казне тяжелая была сумма, которой жаль потерять на приобретение ученого природного россиянина и лучше выписывать из-за границы».

После очень тяжелых перепалок, доходящих до взаимных оскорблений, дело кончилось победой противников Ломоносова. Но и он понял, что обладает силой, с которой им нелегко бороться.

В 1755 г. Ломоносов сдал в печать «Российскую грамматику», которая сыграла большую роль в упорядочении норм русского литературного языка, и в основном закончил «Древнюю российскую историю».

Несмотря на столь сильную загруженность, Ломоносов успевал руководить делами своей Усть-Рудицкой фабрики, где наряду с мозаичными картинами изготовляли бисер, пронизки и другие изделия из стекла. Одну из своих мозаичных картин — портрет Петра I — в конце 1755 г. он преподнес Сенату в благодарность за помощь при организации фабрики.

В 1756 г. Ломоносов продолжал физико-химические исследования и изложил свою теорию света и цветов в подготовлен-

¹ 1 р. 20 к.— величина годового налога с одной души.

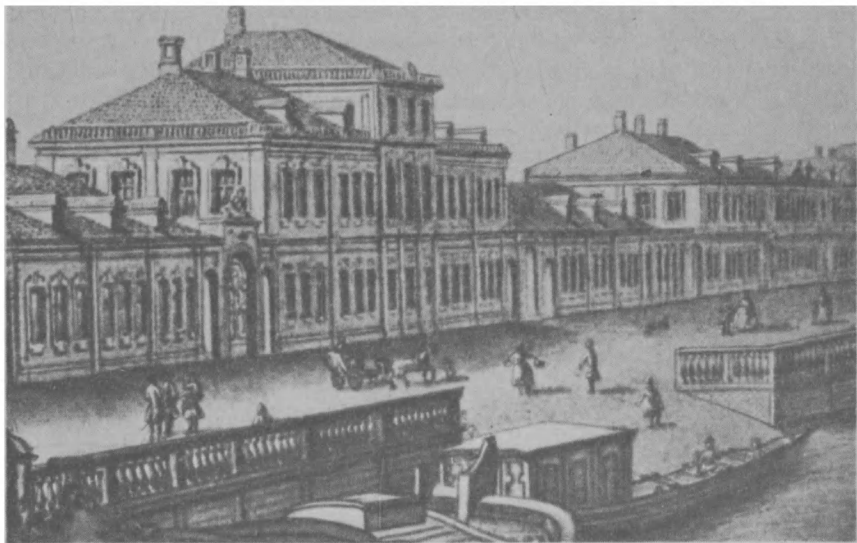


Рис. 14. Дом Ломоносова на Мойке

ной к публичному собранию Академии речи «Слово о происхождении света, новую теорию о цветах представляющее».

Бонов дом, где с 1741 г. жил Ломоносов, ветшал, химическая лаборатория была передана новому профессору химии, а наблюдать за набором новых мозаичных картин в Усть-Рудицах было затруднительно, и Ломоносов решает строить собственный дом. Пожары 1736 г. опустошили многие районы Петербурга, особенно пострадала Адмиралтейская часть (так назывался район города между Невой и рекой Фонтанкой к югу от Адмиралтейства). По просьбе ученого Главная полицмейстерская канцелярия отводит ему «шесть погорелых мест» на набережной реки Мойки. И за год, вероятно, по проекту архитектора Саввы Чевакинского возводится дом со службами. В 1757 г. семья переезжает в этот новый просторный дом (рис. 14). Несколько позже на территории усадьбы строятся еще два двухэтажных дома: мастерская, где собирались мозаичные картины, и жилой — для мастеров-мозаичников.

В начале 1757 г. президент назначил новый состав Академической канцелярии. Ее советниками стали одновременно Ломоносов и его давний и изощренный недоброжелатель Тауберт. Разумовский в этом случае хотел убить двух зайцев: угодить Шуваловым и противопоставить Ломоносову своего ставленника — Тауберта. Понятно, что такое назначение таило возможность новых ожесточенных столкновений между страстным сторонником просвещения России и подготовки русских научных кадров и человеком, которому были дороги только свои личные интересы, очень ограниченным, но способным на интриги и подлости. И несмотря на это у Ломоносова теперь имелась большая возможность влиять на ход дел в Академии.

6 (17) марта 1757 г. Ломоносов был вызван в Синод, где его обвинили в авторстве распространявшейся долгое время в списках стихотворной сатиры на духовенство «Гимн бороде». Несмотря на угрозы, Ломоносов не только «сам себя тому пашквилю сочинителю автором сказал, — говорилось в официальном доношении Синода, — ибо в глаза пред синодальными членами таковые ругательства и укоризны на всех духовных за бороды их произносил, каковых от доброго и сущего христианина надеяться отнюдь не можно».

Появившееся затем еще одно сатирическое стихотворение переполнило чашу терпения церковников, и Синод обратился к Елизавете с требованием «таковые соблазнительные и ругательные пашквили истребить и публично сжечь», а «означенного Ломоносова для надлежащего в том увещевания и исправления в Синод отослать». Однако Елизавета оставила этот «вернопопданнейший доклад» без последствий, скорее всего потому, что понимала значение Ломоносова для русской науки и культуры.

Ломоносов всегда отстаивал независимость науки от церкви. Позднее, набрасывая проект плана нового устава академического университета, Ломоносов запишет: «Духовенству к учениям, правду физическую для пользы и просвещения показующим, не привязываться, а особливо не ругать наук в проповедях».

К публичному собранию Академии 1757 г. Ломоносов подготовил новую речь «Слово о рождении металлов от трясения земли», где высказывал ряд оригинальных суждений о происхождении торфа, каменного угля и нефти и, главное, о том, что природа находится в непрестанном изменении. О научных интересах Ломоносова в это время дает представление перечень тем, которые он предлагал для прочтения на очередном публичном собрании Академии. Первым в этом списке стоит вопрос о существовании пропорциональности между количеством материи и весом тела, затем следует тема, над которой он давно и серьезно работал, — о способе экспериментального определения изменений центра тяжести Земли, о котором он намеревался рассказать «вместе с теорией вращательного движения Земли и прочих планет». Наряду с этими темами Ломоносов готов поведать слушателям о своих опытах по определению веса при прокаливании тел и о причинах его увеличения. Мысль Ломоносова устремляется за пределы Земли, и одну из тем он посвящает размышлениям «О температуре воздуха на планетах и кометах». И наконец — «О ночезрительной трубе» и «О фонтане, бьющем под действием ртути».

Великий ученый, как это сплошь и рядом случается, не был деловым человеком, его мозаичная фабрика не приносила доходов, и денежные дела были весьма плачевны. Впрочем, они не были хороши всю его жизнь. Нехватка денег угнетала Ломоносова постоянно, а с появлением крупных долгов после постройки фабрики особенно. И он обращается к правительству вначале с просьбой издать указ о повсеместном применении мозаики в строительстве зданий и церквей, а позже ходатайствует о создании в Петропавловском соборе мемориала Петра I с мозаичными картинами.



Рис. 15. Мозаика «Полтавская баталия»

В 1760 г. он просил академика Штелина ускорить создание проекта этого мемориала, «потому что мне нужны *x p η μ α, pecuniam*, деньги, *Geld, argent, ratra*»¹, и эти слова звучат как крик о помощи замученного материальными невзгодами человека. Забегая вперед, скажем, что проект памятника Петру I в Петропавловском соборе был утвержден, и Ломоносов получил заказ на 12 грандиозных мозаичных картин, из которых была полностью набрана «Полтавская баталия» и начато «Взятие Азова». После смерти Ломоносова мозаичное дело в России надолго пресеклось, а его самая крупная мозаичная картина «Полтавская баталия» — после длительных злоключений — в 1925 г. украсила парадную лестницу здания Академии наук в Ленинграде (рис. 15).

Конец 50-х годов XVIII в. Ломоносов, как советник Академической канцелярии, употребил на улучшение постановки дела в академическом университете и гимназии. Он добился увеличения расходов на содержание гимназистов, что позволило создать им вполне сносные условия учебы и жизни, обязал Миллера, бывшего в то время ректором университета, представлять более ясные свидетельства об успехах студентов, и начал подготовку нового устава и привилегий академического университета. По мысли Ломоносова, университет должен обладать утвержденными императрицей привилегиями, т. е. правом присуждать ученые звания, чины и дипломы на дворянство, быть вне полицейского надзора и получать деньги на университет «прежде всех» и без какого-либо изъятия

¹ Здесь слово «деньги» написано шесть раз на различных языках и различным образом.

их. Ломоносов надеялся, что Елизавета утвердит устав и привилегии и разрешит провести инаугурацию¹ университета.

В 1760 г. президент распорядился передать университет и гимназию в единоличное ведение Ломоносова, который очень горячо взялся за дело. Вместо Модераха, относившегося к своей должности инспектора гимназии более чем небрежно, был назначен профессор С. К. Котельников и определен новый порядок финансирования университета и гимназии. Ломоносов входит во все детали жизни учащихся: добивается своевременного получения денег на шитье одежды для них, следит за их успехами в учебе и, наконец, снимает дом на Васильевском острове, куда переводят эти учебные заведения из очень неудобных и непригодных помещений Троицкого подворья. В результате принятых мер и неусыпного надзора Ломоносова лекции в университете «продолжались непрерывно» (в 1763 г.—17 студентам), успешно шли и занятия в гимназии. Так продолжалось до смерти Ломоносова, затем университет пришел в полный упадок, а гимназия влачила жалкое существование.

Все эти заботы не могли оторвать Ломоносова от науки. Широ-те его научных занятий можно только удивляться. Одновременно с подготовкой к печати первого тома «Древней российской истории» Ломоносов продолжает заниматься вопросами тяготения и пишет диссертацию «О соотношении количества материи и веса»; наряду с составлением проекта постройки новых академических зданий на Васильевском острове сочиняет оду на день коронации Елизаветы. Назначенный в 1758 г. главой Географического департамента Академии, Ломоносов начинает работу по составлению нового «Российского атласа» и добивается рассылки во все губернии географических анкет, сведения из которых могли бы помочь в создании различных карт, работает над диссертацией «Рассуждение о большой точности морского пути», в которой предложил ряд новых навигационных инструментов. Вдобавок ко всему этому вместе с академиком Брауном проводит опыты при низких температурах. Им впервые удалось «заморозить» ртуть и доказать, что она тоже является металлом, но с низкой температурой плавления.

6(7) сентября 1760 г. Ломоносов и Браун выступили на очередном публичном собрании Академии наук с речью «Рассуждение о твердости и жидкости тел».

Напряженные научные и служебные занятия почти не оставляли свободного времени, и все же Ломоносову приходилось отвечать на нападки его литературных и светских противников. Сумароков написал несколько пародий на произведения Ломоносова и басню, а Тредиаковский в одной из статей стал доказывать ненужность мозаик. И это в момент, когда Ломоносов добивался правительственного заказа на мозаичные картины, что только и могло спасти начатое им дело.

Бывая в домах у вельмож, Ломоносов сталкивался с оскорби-

¹ Торжественный акт открытия университета с публичным объявлением пожалованных ему привилегий.

тельными выходками, которые сильнее всего задевали его самолюбие. Но в этих случаях он умел проявить самые лучшие черты своего характера. Вот как, например, он ответил на оскорбление молодого и заносчивого барона А. С. Строганова, когда последний попрекнул его недворянским происхождением: «Больше всего тем я оправдан, что он, попрекая недворянство, сам поступил не по-дворянски». Задетый за живое дворянской спесью, он писал Шувалову: «Хочу искать способа и места, где бы чем реже, тем лучше видеть персон высокородных, которые мне низкою моею природою попрекают, видя меня как бельмо на глазе».

Ко всем огорчениям Ломоносова добавлялось и то, что не удалось передать императрице на подпись «Привилегии» академического университета. По всей вероятности, правящие круги России вовсе не хотели иметь учебное заведение, обладающее столь значительной автономией, и не прилагали усилий, чтобы утвердить эти «Привилегии». К тому же считалось, что достаточно Московского университета и еще один в Петербурге не нужен. Неудача этого начинания (Елизавета умерла в декабре 1761 г., не подписав «Привилегий») тяжело отразилась на состоянии ученого.

В 1761 г. научный мир Европы готовился наблюдать одно из редких астрономических явлений: прохождение Венеры по диску Солнца. По предложению Ломоносова были снаряжены две экспедиции в Иркутск и Якутск, «чтобы дурная погода или какие-либо другие обстоятельства не помешали успеху дела».

Снарядив и отправив эти две экспедиции, Ломоносов принял все меры, чтобы обеспечить наблюдения и в обсерватории Академии наук. Для этого пришлось выдержать бой с академиком Эпинусом, не желавшим допустить к наблюдениям А. Кrasilъникова и Н. Курганова, которых предлагал Ломоносов. После долгих и упорных препирательств Ломоносову удалось настоять на своем, но Эпинус в ответ вовсе отстранился от наблюдений, и они практически не дали результатов. Безуспешными из-за плохой погоды были и действия двух сибирских экспедиций.

26 мая (6 июня) 1761 г. прохождение Венеры по диску солнца наблюдал в своей домашней обсерватории Ломоносов: «употребил зрительную трубу о двух стеклах длиною в $4\frac{1}{2}$ фута» и через слегка закопченное стекло увидел, как Венера коснулась диска Солнца. Затем он заметил, что в момент подхода противоположного края планеты к солнечному диску показалось «тонкое как волос» сияние.

Дальнейшие наблюдения планеты возобновились через пять часов. «Когда ее передний край стал приближаться к солнечному краю и был около десятой доли Венериного диаметра, тогда появился на краю Солнца пупырь, который тем явственнее учинился, чем ближе Венера к выступлению приходила» (рис. 16).

Многие в Европе наблюдали это явление, но только один Ломоносов понял, что «планета Венера окружена знатною воздушной атмосферой, таковой (лишь бы не большею), какова обливается около нашего шара земного». Такой вывод был им сделан на основа-

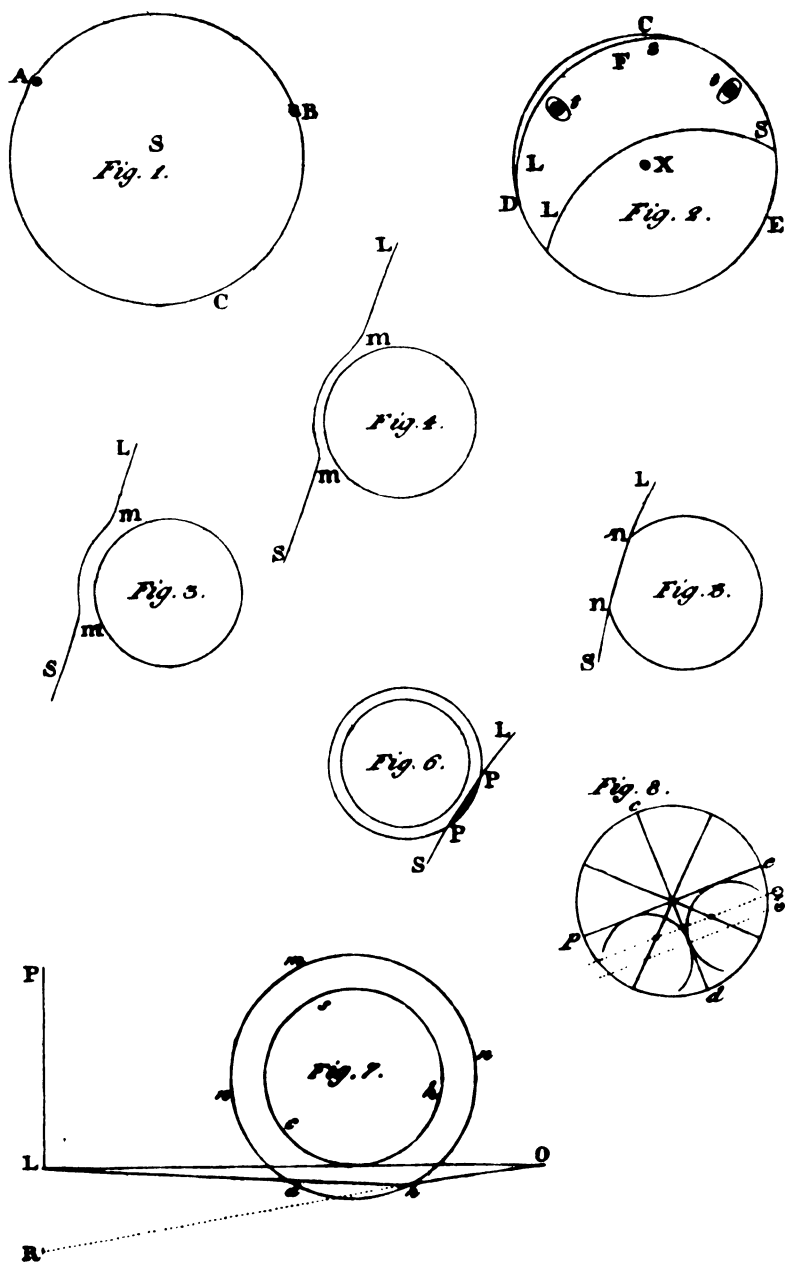


Рис. 16. Рисунок Ломоносова, поясняющий прохождение Венеры по диску Солнца

нии знаний, полученных при изучении рассеяния света в воздухе и преломления его в различных средах. Он понимал, что возникновение на краю Солнца «пупыря» произошло вследствие рассеяния солнечных лучей в атмосфере Венеры.

Результаты этого наблюдения были опубликованы в отдельной брошюре, где Ломоносов снова высказал свои мысли о правильности коперниканской модели Солнечной системы и о возможности жизни на других планетах.

Успех этого наблюдения привлек Ломоносова к вопросам наблюдательной астрономии. В 1761—1763 гг. он занимается усовершенствованием телескопов, фотометрией звезд, конструирует астронавигационные приборы. У себя в домашней лаборатории и в Усть-Рудице Ломоносов разрабатывает рецептуру металлов для зеркал своей конструкции, которые обладали большой отражательной способностью. Ведет он также работу по приготовлению оптических стекол.

В 1760 г. было напечатано второе издание «Вольфианской экспериментальной физики» с «Прибавлениями». В этих «Прибавлениях» Ломоносов приводит аргументы против существования теплотворной материи, ссылается на свои опыты по электричеству и разработанную им теорию цветов.

Летом 1761 г. Ломоносов закончил подготовку к печати русского учебника по горному делу «Первые основания металлургии или рудных дел», в «Прибавлениях» к которому излагает свои теории движения воздуха в шахтах, возникновения залежей угля, торфа, различных минералов и металлов. Эта работа ученого имела большое значение для русской горнозаводской промышленности.

К концу 1760 г. сорокадвухлетний ученый, вероятно, начинает ощущать, что одним распространением наук и просвещения Россия не может быть «приведена в лучшее состояние», что для этого еще нужны меры административного, экономического, политического, словом, государственного характера. В результате подобного рода размышлений он намечает набросать свои предложения по широкому кругу проблем. Претворить их в жизнь мог бы Шувалов. В ноябре 1761 г. в письме к нему «О размножении и сохранении российского народа» Ломоносов предлагает мероприятия, которые, по мнению ученого, должны способствовать обилию в России трудоспособного, здорового и благоденствующего населения. Неизвестно, были ли написаны остальные письма из намеченного Ломоносовым списка. Скорее всего нет; в конце декабря 1761 г. Елизавета умерла, и перипетии смены власти сперва отодвинули на время эти заботы, а с приходом к власти Екатерины II и вовсе сняли их с «повестки дня».

Ломоносов остался без покровителей при дворе, наедине со своими усилившимися врагами. Вконец расстроенный и больной, он написал Екатерине II прошение, в котором попросил наградить его чином статского советника и уволить от академической службы с пожизненной пенсией. Находившаяся по случаю коронации

в Москве Екатерина 2(13) мая 1763 г. подписала указ о пожаловании Ломоносову чина статского советника с увольнением в отставку¹, но уже 13(24) мая его отменила. Ломоносов остался в Академии и в конце года был произведен в статские советники.

В октябре этого года он за свои мозаичные работы торжественно был избран почетным членом Академии художеств.

В этот же период Ломоносов начинает еще одно и последнее в своей жизни крупное предприятие. Он подает «Краткое описание разных путешествий по северным морям и показание возможного проходу Сибирским океаном в Восточную Индию». В этой записке он высказывает давно занимавшую его мысль о необходимости найти путь на Восток вдоль берегов Сибири. «Российское могущество прирастать будет Сибирью и Северным океаном и достигнет до главных поселений европейских в Азии и в Америке», — пророчески писал он.

По представлению Ломоносова и с его помощью в большом секрете снаряжается морская экспедиция под командованием капитан-командора В. Я. Чичагова, которая уже после смерти ученого дважды, в 1765 и 1766 гг., двигаясь на запад, встречает за Шпицбергом сплошные льды и заканчивается неудачей.

К 1764 г. научная слава Ломоносова достигает зенита. В мае 1760 г. его избирают почетным членом Шведской Академии наук, а 27 марта (6 апреля) 1764 г. — почетным членом Болонской Академии. Находившийся в Париже Шувалов собирался представить его кандидатуру в Парижскую Академию, но было поздно. 4(15) апреля 1765 г., «после нового припадка своей прежней болезни, который у него сделался от простуды», Ломоносов скончался у себя дома на Мойке. 8(19) апреля его похоронили при большом стечении народа на Лазаревском кладбище Александро-Невской лавры. На его могиле установлен сделанный в Италии памятник из каррарского мрамора.

15(26) апреля в Академическом собрании, неожиданно, а может быть, и неприятно для недоброхотов, прозвучали слова:

«Нет больше человека, имя которого составит эпоху в анналах человеческого разума, обширного и ясного гения, объявшего и осветившего многие жанры одновременно». И далее: «Общество пользовалось его познаниями, ваши летописи воспользуются его славой, его будут чтить повсюду, где найдутся люди просвещенные».

Глава II

«СИСТЕМА ВСЕЙ ФИЗИКИ»

В многосторонней научной деятельности Ломоносова физика занимает особое место. Она была первой областью его научных интересов, способствовала формированию материалистического ми-

¹ В то время увольнение в отставку производилось обязательно с повышением чина на один ранг.

ровоззрения и выработке своей собственной, строго научной методологии. Наконец, его «корпускулярная философия» (так Ломоносов называл свое атомно-молекулярное учение) стала логическим центром всех естественнонаучных исследований ученого.

Физические и тесно связанные с ними философские воззрения Ломоносова, его методологические взгляды существенно отличались от тех, которые разделяли большинство современных ему ученых. Воззрения Ломоносова начали формироваться еще во время обучения в Славяно-греко-латинской академии, хотя там преподавали главным образом аристотелевскую физику. Ломоносов, по всей вероятности, самостоятельно познакомился с материалистическими и атомистическими учениями Левкиппа, Демокрита, Эпикура и Лукреция, пробудившими в нем желание самому осмыслить строение мира.

В Марбургском университете Ломоносов смог познакомиться с физическими учениями Декарта и Ньютона. Там он прослушал у Вольфа курс физики. Вольф был широкообразованным человеком, обладавшим энциклопедическими знаниями. По рекомендации Вольфа Ломоносов прочел книги ряда выдающихся физиков XVII—XVIII вв.— Э. Мариотта, П. Гассенди, С. Гэльса и других. Особое впечатление на студента Ломоносова произвели сочинения Роберта Бойля. В 1756 г. он записал: «С тех пор как я прочитал Бойля, овладело страстное желание исследовать мельчайшие частицы. О них я размышлял 18 лет». Можно предположить, что вторая из студенческих диссертаций Ломоносова («О различии смешанных тел, состоящем в сцеплении корпускул») была им написана в 1739 г. под впечатлением от знакомства с атомистической гипотезой Бойля.

Позже Ломоносов составил «276 заметок по физике и корпускулярной философии», содержащие мысли по различным вопросам физики и философии и по методу научного исследования, выписки отдельных положений и фактов из книг и журнальных статей, а также планы будущих работ. Подавляющее большинство этих заметок вошло в его последующие сочинения, а план намеченных работ почти полностью был им выполнен.

Примечательно, что уже в этих заметках можно увидеть желание Ломоносова дать объяснение явлениям природы на основе своей «корпускулярной философии». «Я хочу строить объяснение природы на известном, мной самим положенном основании...» — записывает он в 108-й заметке. Однако «сколь трудно полагать основания! Ведь при этом мы должны как бы одним взглядом охватывать совокупность всех вещей, чтобы нигде не встретилось противоречий», — пишет Ломоносов и добавляет: «Я, однако, отваживаюсь здесь на это, опираясь на положение или изречение, что природа крепко держится своих законов и всюду одинакова».

Мысль о написании труда, систематизирующего его «систему всей физики», Ломоносов не оставлял всю жизнь. Об этом он упоминает в письмах к Л. Эйлеру в 1748, 1749 и 1754 гг. В «Росписи сочинениям и другим работам советника Ломоносова», состав-

ленной в 1764 г., в числе прочего он записал: «Сочиняется новая и верно доказанная система всей физики». В последние годы жизни Ломоносов намечает план «Системы всей физики» и «Микрологии», где ставит задачу осмыслить и доказать наличие между всеми явлениями природы связи, названной им «самым постоянным законом природы». Смерть помешала Ломоносову осуществить задуманное.

Попробуем восстановить систему физических взглядов Ломоносова на основе мыслей, высказанных им в опубликованных и оставшихся неопубликованными работах.

Прежде всего надо сказать, что создаваемая Ломоносовым картина мира была материалистическо-механической. Его личной заслугой было то, что он сумел преодолеть идеалистические взгляды, прививаемые в Славяно-греко-латинской академии и марбургским учителем Хр. Вольфом, и встать на очень последовательные материалистические позиции.

Ломоносов считал, что мир познаваем, подчиняется единым законам и причинно обусловлен. В отличие от ряда ученых, он применял и дедуктивный (от общего к частному) и индуктивный (от частного к общему) методы исследований. Большую роль в его методологии играл опыт, который он считал единственным критерием истины. Вслед за Декартом, Ломоносов надеялся, что всю совокупность явлений природы можно объяснить из нескольких основных положений.

Труднее всего судить о взгляде Ломоносова на создание мира. Ряд его заметок, написанных для себя, свидетельствует о том, что он был деистом. Он, по-видимому, разделял мысль Декарта о том, что бог создал объективно существующий мир, который затем развивается (именно развивается, а не остается неизменным) по своим законам. Правда, из высказанного положения: «Первичное движение не может иметь начала, но должно существовать извечно» — можно сделать и другой вывод. Если все-таки верно, что Ломоносов признавал акт творения, то верно и то, что деизм отнюдь не противоречит материализму, он выступает его исторической формой, скрытой, неразвитой.

Познакомимся теперь с основными положениями ломоносовской физики.

Материя и ее строение. В отличие от Декарта, полагавшего протяженность основным признаком материи, Ломоносов считал, что «материя есть то, из чего состоит тело». Сущность тел заключается в том, что они имеют конечные размеры, определенную конфигурацию и обладают инертностью.

Как и в картезианской физике, у Ломоносова в мире отсутствует пустота. Но, в отличие от Декарта, у которого пространство Вселенной заполнено вихреобразно движущимися тремя родами материальных частиц, Ломоносов считает, что «весь видимый мир» заполняет «тончайшая материя эфира».

Материя тел, считал Ломоносов, дискретна, ее можно физически делить, но до некоторого предела. Получающиеся в

конце такого деления частицы материи настолько малы, что «ускользают от чувства зрения», поэтому Ломоносов называл их «нечувствительными физическими частицами». Являясь исчезающе малыми, эти частицы тем не менее имеют протяженность, форму и инертность, а следовательно, каждая из них состоит из «определенного количества материи». Это положение Ломоносову пришлось доказывать, в противовес лейбнизианско-вольфианскому идеалистическому учению о «простых сущностях», не имеющих протяженности. Частицы Ломоносова «несопроницаемы», поэтому только их совокупность может образовать «чувствительные тела» (макро-тела).

Ломоносов разделяет материю тел по следующим признакам: «собственной» он называет ту материю, «из которой состоит тело», а «посторонней» — находящуюся в порах «собственной» материи. Последняя может быть либо связанной (остающейся в порах при движении тела), либо протекающей (свободно проникающей через поры). Связанной материей является воздух, который находится, например, в порах воды и перемещается вместе с нею, а протекающей — так называемая «тяготительная материя». Вместе с тем материя воздуха становится собственной, когда он выделяется из пор воды и становится самостоятельным физическим телом.

Широко используется Ломоносовым понятие плотности материи: из двух тел, имеющих одинаковые размеры (равный объем), плотность материи больше у того тела, у которого больше инертность.

Чувствительные тела, считает ученый, обладают общими и частными качествами. Общие качества тел определяются их материей: фигурой, движением, положением составляющих тело нечувствительных частиц и его инертностью. Эти общие качества выражают сущность тела и лежат в основе частных качеств, к которым относятся: «теплота и холод, сцепление частей, удельный вес, цвет, запах, вкус, упругость и специфические свойства, каковы силы электрическая, магнитная, лечебная». Изменение частных качеств происходит вследствие перестройки расположения, изменения характера или интенсивности внутреннего движения составляющих тело частиц. Поскольку же нечувствительные частицы обладают материей и перемещаются по законам механики, то «частные качества тел могут быть объяснены законами механики».

Наряду с материей чувствительных тел Ломоносов предполагает существование еще двух видов материи — эфира и тяготительной материи. Каждая из них обладает своими особыми свойствами, зависящими, по-видимому, от свойств составляющих их нечувствительных частиц. Отсюда следует, что каждый из трех видов материи имеет свой «сорт» частиц. Общим для всех них является сферическая форма и шероховатая поверхность. Различаются же они, главным образом, размерами: наиболее крупны частицы собственной материи, промежуточные размеры имеют частицы эфира, а наиболее «субтильны», тонки частицы тяготительной материи.

Нечувствительные неделимые физические частицы собственной материи Ломоносов называл элементами, физическими монадами и в некоторых случаях атомами или просто шариками (мы далее для краткости будем называть их частицами). В 1748 г. Ломоносов писал Л. Эйлеру о поразительном разнообразии тел природы, противоречащем тому предположению, что «частицы всех тел обладают одной и той же величиной», из чего следует, что природа располагает весьма разнообразным набором размеров этих частиц.

Ломоносов полагал, что различие в плотности материи объясняется различием диаметров составляющих тело частиц. Правда, различие в плотности не является у Ломоносова единственным признаком, определяющим размеры частиц. В «Рассуждении о твердости тел» он ставил размер частиц в зависимость от температуры плавления (чем она ниже, тем меньше диаметр частицы данного вещества) или от твердости тел. У тел с большой твердостью велика сила сцепления между частицами, что возможно только в случае, если они имеют большой радиус.

В отличие от частиц, составляющих макротела, частицы мирового эфира по диаметру разделяются Ломоносовым на три рода: самые большие, среднего размера и малого размера. Частицы первого рода непосредственно касаются друг друга, и центры четырех соприкасающихся частиц размещаются в вершинах куба. Ломоносов называл такое расположение квадратным. Частицы эфира второго рода размещаются в промежутках между частицами первого рода и также касаются друг друга в квадратном расположении. И, наконец, таким же образом по отношению к частицам второго рода расположены частицы третьего рода. Количество материи этих трех родов частиц соотносится между собой как 4:2:1.

Что же касается строения тяготительной материи, то Ломоносов полагал ее состоящей из частиц самого малого размера. При этом он ничего не говорил об относительном значении их радиуса, ни о количестве материи, содержащейся в отдельной частице. Ясно только то, что «тяготительная материя воздействует даже на мельчайшие частицы, вполне свободно проникает в самые узкие поры и, следовательно, должна быть в величайшей степени текучей».

Тяготительная материя, как и эфир, находится повсюду. Она помещается в порах тел (по-видимому, в порах эфира тоже) и пребывает «в равновесии с остальной подобной ей материей, окружающей тело извне». При этом нельзя не отметить, что во многих случаях Ломоносов заменял понятие материи эфира или тяготения понятием эфирной или тяготительной жидкости. По всей вероятности, это делалось для того, чтобы уподобить давление эфира или тяготительной материи гидростатическому, всегда нормальному поверхности тела и равномерно распределенному.

Теперь несколько слов, поясняющих представления Ломоносова о структуре вещественных тел. Частицы собственной материи этих тел могут быть расположены наиболее тесно, когда «любая части-

ца прилегает к другой так, что тело не может быть доведено до меньшего объема», и более свободно, когда «тело может быть доведено до меньшего объема», из чего вытекает существование разных степеней свободного расположения. В обратной пропорциональности к степени свободного расположения находится количество посторонней материи, заключенной в промежутках между частицами собственной материи. Посторонняя материя может быть частично выжата внешней силой, и тогда останется в теле только та, которая помещается в промежутках при наиболее тесном расположении.

По всей вероятности, ученый предполагал наличие какой-то первичной материи. Именно она составляет основу единства всего материального мира — мировоззренческий принцип, которого неукоснительно, убежденно придерживался Ломоносов.

Эта первичная материя, по-видимому, не имеет никакой внутренней структуры, она абсолютно прочна и непроницаема и не подвержена каким-либо изменениям. Она имеет постоянную плотность, и ее количество в каждой частице прямо пропорционально объему этой частицы.

Первичная материя частиц эфира и тяготительной материи, скорее всего, обладает теми же свойствами, что и свойства материи вещественных тел: она абсолютно прочна, неизменна, не имеет внутренней структуры и обладает твердостью. Однако она не имеет веса («если мы считаем видимый мир полным материи, то мы должны допустить и невесомую материю»), что позволяет предполагать ее существенное отличие от первичной материи вещественных тел.

Будучи последовательным материалистом, Ломоносов, как и все последователи декартовского учения, не мог признать действия на расстоянии. Оно противоречило, считал ученый, закону сохранения движения. Его аргументация заключалась в том, что при действии на расстоянии «тело *A*, находясь в абсолютном покое, движет тело *B*. Последнее же будет двигаться по направлению к телу *A*, то есть к нему прибавится нечто новое, а именно движение к телу *A*, которого ранее в нем не было». В силу закона сохранения движения тело *A* должно отдать телу *B* некоторое количество движения, т. е. то, чем тело *A* не обладает, следовательно, тело *A*, находясь в абсолютном покое, не может двигать другое тело *B*», а отсюда вывод: «Никакое чистое притяжение не может существовать».

В связи с этим особенно сложным для решения оказался вопрос: что же удерживает частицы друг около друга в твердом теле? Какова причина сцепления частиц?

Ломоносов полагал, что сцепление определяется «силой давления некоего жидкого тела, которое окружает тела и наполняет их поры». Таким жидким телом мог быть только эфир, поскольку тяготительная материя выполняет другие функции.

Тяготение и вес тела. К вопросу о причинах сцепления частиц тесно примыкает другой — о причинах тяжести тел.

Уже говорилось, что Ломоносов не мог признать дальнего действия, поэтому разрабатываемая картина мира нуждалась в другом, понятно, механическом объяснении причин всемирного тяготения. С этой целью Ломоносов (вслед за своим учителем Вольфом) полагает существование некоей тяготительной материи, или тяготительной жидкости. Она обладает совершенно специфическими свойствами: всегда движется к центру Земли с постоянной скоростью, «обрушивается на отдельные частицы с одинаковым натиском» и прижимает весомые тела к Земле, а сила ее давления воспринимается как вес тела.

Тяготительная материя воздействует только на поверхность частиц, поэтому «удельный вес тел изменяется пропорционально поверхностям, противопоставляемым тяготительной жидкости непроницаемыми для нее корпускулами».

В этом вопросе Ломоносов решительно расходился с Ньютоном, который, открыв закон всемирного тяготения и считая, что тяготение небесных тел и тяжесть тел на Земле определяются одной и той же притягательной силой, уклонился от объяснения действия на расстоянии и, более того, заметил в одном из писем: «Предполагать, что тяготение является существенным, неразрывным и врожденным свойством материи, так что тело может действовать на другое на любом расстоянии в пустом пространстве, без посредства чего-либо передавая действие и силу,— это, по-моему, такой абсурд, который немислим ни для кого, умеющего достаточно разбираться в философских предметах. Тяготение должно вызываться агентом, постоянно действующим по определенным законам. Является ли этот агент материальным или нематериальным, решать это я предоставляю моим читателям».

Ньютон утверждал, что количество материи в теле пропорционально весу этого тела. Выдвигая свою гипотезу тяготительной материи, Ломоносов, естественно, не мог согласиться с этим положением Ньютона. Он был убежден, что количество материи, заключенной в теле, не пропорционально его весу, что поясняется следующим образом (мы приводим рассуждения в более простом, чем у Ломоносова, виде). Пусть имеются два тела A и B , которые имеют одинаковые объем, фигуру и плотность. Различаются они лишь размером составляющих эти тела частиц: $R_A \neq R_B$. Если обозначить число частиц в телах A и B соответственно через N_A и N_B , то несложно увидеть, что

$$\frac{N_A}{N_B} = \frac{R_B^3}{R_A^3}. \quad (1)$$

Тогда отношение суммарной площади поверхности частиц тела A к таковой в теле B

$$\frac{S_A}{S_B} = \frac{4\pi R_A^2 N_A}{4\pi R_B^2 N_B} = \frac{R_B}{R_A}, \quad (2)$$

т. е. обратно пропорционально радиусам частиц.

Поскольку удельный вес тела прямо пропорционален поверхностям частиц, то при $R_A > R_B$, согласно равенству (2), удельный вес тела B больше удельного веса тела A . А так как плотность их равна по условию, то, понятно, количество материи не пропорционально удельному весу тела.

Очевидно, что результат рассуждений не изменится, если положить, что тяготительная материя действует не на всю поверхность частиц (в этом случае давление на частицу полностью уравнивается), а только на ее полусферу, обращенную в сторону, противоположную центру Земли.

В качестве примера, подтверждающего отсутствие пропорциональности между удельным весом и плотностью материи, Ломоносов сравнивает золото и воду. Их удельные веса различаются почти в 20 раз. Вместе с тем в одинаковых объемах тел при плотной упаковке вне зависимости от числа частиц суммарный объем у них одинаков (в кубическом теле он составляет приблизительно половину объема куба). При постоянной плотности первичной материи частиц золота и воды их плотность будет одинакова.

Ломоносов полагал, что его теория будет «небесполезной» «и для исследования отношения размеров частиц, принадлежащих телам различного рода». Действительно, из приведенного примера следует, что радиус частиц воды приблизительно в 20 раз больше, чем радиус золота.

Неукоснительно следуя своему методологическому принципу, согласно которому только опыт может подтвердить правильность той или иной теории, Ломоносов решил проверить экспериментально свою теорию тяготения. Согласно его представлениям, центр тяжести Земли не совпадает с ее геометрическим центром, поэтому сила земного тяготения должна изменяться при суточном вращении нашей планеты как по величине, так и по направлению. Для измерения колебаний значения земного тяготения в 1749 г. ученый создал «универсальный барометр», конструкцию которого он неоднократно улучшал. С его помощью, а также путем измерения отклонений специального отвеса (Ломоносов называл его «центроскопическим маятником») он попытался подтвердить созданную им теорию. Результаты проведенных опытов были изложены в до сих пор не найденной диссертации «О перемене тягости по земному глобусу».

Движение. Все корпускулярное учение Ломоносова пронизано идеей движения как атрибута материи. «Все, что есть или совершается в телах, происходит от их протяжения, силы инерции и движения».

Правда, под движением Ломоносов понимал непрерывную перемену места тела в пространстве. «Пребывание на одном месте» он называл покоем. Кроме покоя, имеется еще «мертвое», или задержанное, движение, когда тело находится под действием толкающей силы, но не может двигаться.

Ломоносов разделял картезианское представление о неизменности в мире общего количества движения. Он считал, что это количество движения существует «извечно», а само движение «не име-

ет начала». Оно является «первичным» и является причиной производного, причем передача количества движения осуществляется только «толканием», т. е. ударом движущегося тела о покоящееся. Из этого, по-видимому, следует, что после столкновения телá движутся поступательно. Движение нечувствительных частиц Ломоносов называл внутренним; его наличие подтверждается непрерывным образованием и разрушением тел.

В разработанных Ломоносовым представлениях обращает на себя внимание следующее положение: «Первичное движение не может иметь начала (разр. наша.— Э. К.), но должно существовать извечно». Оно, как нам представляется, может быть истолковано двояко: первичное движение существовало извечно либо как атрибут вечного бога, либо потому, что вечна сама Вселенная, что не было акта ее творения. Весь дух творений Ломоносова дает серьезные основания для признания соответствующей истине именно второй из рассматриваемых интерпретаций.

Что касается конкретных форм движения тел, то, по Ломоносову, наряду с поступательным существуют колебательное и вращательное движения. Из них наиболее распространенным и таящим наибольшие возможности для объяснения многих физических процессов является вращательное движение. Оно играет роль наиболее универсального и всеобщего способа взаимодействия частиц.

Нечувствительные физические частицы, из которых состоят чувствительные тела, всегда вращаются (за исключением того случая, когда тела находятся при температуре абсолютного нуля), но могут также иметь колебательное и поступательное движения.

Частицы эфира также вращаются, колеблются при передаче света, но, по-видимому, не могут перемещаться поступательно, поскольку все мировое пространство заполнено эфиром.

Особым образом движутся частицы тяготительной материи. Согласно ломоносовской гипотезе, они пронизывают мировое пространство и движутся с постоянной скоростью в одном направлении — к центру тяжести Земли, который, как полагал Ломоносов, не совпадает с геометрическим центром земного шара и может изменять свое положение. Частицы тяготительной материи, таким образом, имеют только поступательное движение, они не вращаются и не колеблются, а следовательно, не проводят ни тепла, ни света.

Вращение частиц и принцип совмещения. Знаменательно, что в записке, озаглавленной самим ученым «Обзор важнейших открытий, которыми постарался обогатить естественные науки Михайло Ломоносов», он перечисляет сделанные им девять открытий, из которых четыре полностью или частично основаны на вращательном движении неделимых физических частиц. Вращением составляющих физические тела частиц Ломоносов объясняет все тепловые явления — нагревание, охлаждение, теплопередачу, теплоемкость, изменение агрегатного состояния, а также кинетику газовых процессов; вращением же частиц мирового эфира — передачу в пространстве тепла, электричества и цвета.

Передача вращательного движения осуществляется при помощи

установленного Ломоносовым «принципа совмещения». В «Диссертации о рождении и природе селитры» Ломоносов следующим образом формулирует этот принцип: «... однородные частицы совмещаются шероховатостями наподобие зубчатых колес, а в разнородных вследствие различной величины выступов это не имеет места...»

«Согласно сцепляющиеся» частицы, называемые Ломоносовым «совместными», имеют одинаковые размеры и конфигурацию равномерно распределенных по поверхности выступов и впадин, что обеспечивает им возможность зацепления. Не входят в зацепление «несовместные» частицы, различающиеся выступами и впадинами. Контакт между частицами обеспечивается давлением на них эфира.

Каждое вещество состоит из совместных частиц. В мировом эфире совместными являются частицы одного рода, поэтому в нем вращательное движение может передаваться избирательно: «Два рода частиц могут стоять без обращения, когда один коловратно (вращательно) движется».

Передача тепла и света через мировое пространство осуществляется частицами эфира при помощи их вращательного и колебательного движения. «Когда солнечные лучи свет и теплоту на чувствительные тела простирают, тогда зыблущимся колебательным движением эфирные шарички к поверхностям оных прикасаются и прижимаются, коловратным движением об оную трутся. Таким образом совместные эфирные частицы сцепляются с совместными себе частицами первоначальных материй, тела составляющих».

Теперь покажем, как были применены Ломоносовым эти основополагающие принципы для объяснения физических явлений.

Теплота. В XVII и XVIII вв. для объяснения тепловых явлений использовалась гипотеза субстрата теплоты — теплорода. Ломоносов в своей модели мира стремился избегать таинственных свойств невесомых жидкостей и постепенно выработал свою теорию. В ее основе лежали, как уже указывалось, «коловратное» (вращательное) движение частиц и «принцип совмещения». Мерой температуры, по Ломоносову, является скорость вращения составляющих тело частиц.

Он писал, что «частицы горячих тел вращаются быстрее, более холодных — медленнее». Правда Ломоносов не указал, какую из скоростей — окружную или угловую — следует выбрать соответствующей температуре. Ответ на этот вопрос может быть получен из следующих соображений: температура должна быть мерой равновесия, т. е. при одинаковой температуре всех частей тела у всех его частиц должна быть равной одна из двух упомянутых скоростей. При вращении без скольжения, а именно такое имеет место при вращении шероховатых частиц с организованными наподобие зубчатых колес выступами и впадинами, у всех частиц, какой бы радиус они не имели, одинакова только окружная скорость. Она-то, по видимому, и является у Ломоносова мерой температуры.

Поскольку тела состоят из неразрушимых частиц, то они могут вращаться с какой угодно скоростью. Поэтому Ломоносов утверждает, что «нельзя назвать такую большую скорость движения, чтобы мысленно нельзя было представить себе другую, еще большую», значит, невозможна высшая и последняя температура. Наоборот, то же самое движение может настолько уменьшиться, что тело достигнет, наконец, состояния совершенного покоя, и никакое дальнейшее уменьшение движения невозможно. Следовательно, по необходимости должна существовать наибольшая и последняя степень холода, которая должна состоять в полном прекращении вращательного движения частиц. (Блестящий вывод, к которому невозможно было прийти на основе теплородной теории.) Однако и «высшей степени холода (абсолютного нуля температуры, говоря современным языком) на нашем земноводном шаре не существует».

Градиент температуры, возникающий при нагревании тела с одного конца, Ломоносов объясняет тем, что в твердых телах частицы передают свое вращение постепенно, посредством трения друг о друга, а увеличение объема тел при нагревании — увеличением упругости находящегося в порах этих тел воздуха.

Теория вращательного движения частиц позволила Ломоносову объяснить превращение механической работы в теплоту. При трении частицы тела, находящиеся на поверхности, начинают вращаться, и происходит его нагрев. Так же объясняется нагревание холодного тела при контакте с более нагретым. Изменение агрегатного состояния происходит, полагает Ломоносов, потому, что с увеличением скорости вращения частиц они своими движущимися поверхностями начинают отталкивать друг друга и при некоторой температуре их сцепление становится меньше, чем силы отталкивания. Твердое тело превращается в жидкость. При полном уничтожении связи частиц они рассеиваются в воздухе — испаряются.

В «Рассуждении о причине теплоты и холода» Ломоносов выдвигает принцип, который впоследствии получил название второго начала термодинамики: частицы более нагретого тела согласно закону сохранения движения не могут возбудить в менее нагретом теле более быстрого движения, поэтому «холодное тело *B*, погруженное в тело *A*, очевидно, не может воспринять большую степень теплоты, чем какую имеет *A*».

Выше указывалось, что передача теплоты в пространстве, по Ломоносову, передается вращательным движением частиц заполняющего это пространство эфира.

Тепловая теория Ломоносова заслужила высокую оценку Леонарда Эйлера, и ею, как писал позже сам Ломоносов, «устраняется смутная идея о некоторой бродячей, беспорядочно скитающейся теплотворной материи».

Заканчивая описание тепловой теории Ломоносова, нельзя не сказать о его опытах по замораживанию ртути. Зимой 1759—1760 гг. в Петербурге была впервые в мире заморожена ртуть, считавшаяся до тех пор жидким телом, неспособным замерзнуть.

Замораживание ртути было выдающимся событием и большим достижением русской науки.

Кинетическая теория газов. В XVII—XVIII вв. был известен только один газ — воздух. Ломоносов разработал теорию его упругости на основе своей корпускулярной философии, опираясь на работы Ньютона и Даниила Бернулли. Однако Ньютон объяснял упругость газов взаимным отталкиванием частиц, — мысль, неприемлемая для не признававшего дальнего действия Ломоносова, а Бернулли математически доказал суммарный эффект от движения шарообразных частиц, не обсуждая причин взаимного отталкивания.

В своей теории Ломоносов исходит из картезианского принципа близкого действия. Для того чтобы оттолкнуться, частицам необходимо быть в контакте друг с другом. Однако опыт говорит, что воздух можно сжать в 30 и более раз, значит, частицы удалены друг от друга. Это противоречие разрешается, если предположить, что после контакта частицы разлетаются, а затем снова сталкиваются. Механизм такого взаимодействия Ломоносов представлял следующим образом. Шарообразные абсолютно неупругие частицы воздуха (здесь он называет их атомами) при тепловом вращении сталкиваются друг с другом, а так как их поверхность шероховатая, то в результате центробежной силой они отбрасываются в разные стороны. Под действием тяжести частицы снова опускаются вниз и снова отбрасываются.

Любопытно, что, когда в Академическом собрании обсуждалась диссертация об упругости воздуха, друг Ломоносова академик Г. Рихман указал, что в предложенной теории не объясняется, «почему упругость воздуха пропорциональна его плотностям». В ответ Ломоносов написал «Прибавление», в котором попытался показать, что именно такой результат следует из его теории, и более того, почти за 125 лет до Ван-дер-Ваальса доказал, что при сильном сжатии, когда, говоря современным языком, длина свободного пробега молекул становится соизмеримой с их размерами, закон пропорциональности между давлением и плотностью воздуха должен нарушаться.

Создавая свою модель газа, Ломоносов не мог пройти мимо акустических явлений. «Звук производится, — писал он, — когда какое-либо тело, приведенное в колебательное движение, сообщает такое же ближайшим к себе частицам воздуха, которые вместе с последующими передают его непрерывным рядом на расстояние, пропорциональное силе удара. Так как большинство атомов воздуха не находится в соприкосновении, то для возбуждения в другом звукового движения необходимо, чтобы каждый атом, получивший толчок от колеблющегося звучащего тела, сперва подошел к другому атому и, прежде чем сможет сообщить ему удар, затратил на это движение время, хотя и бесконечно малое. Эти бесконечно малые промежутки времени при бесконечном числе атомов на более далеких расстояниях последовательной передачи составят заметный промежуток времени».

Таким образом, Ломоносову удалось создать стройную физическую картину всего явления, избежав при этом «подозрительных» ньютоновских сил отталкивания.

Теория света и цветов. Вопросами света и цветов Ломоносов начал заниматься сразу после приезда в Петербург. Внимательно изучив «Оптику» Ньютона, он создал свою собственную теорию. Основные ее положения он изложил в прочитанном на публичном собрании Академии наук и затем опубликованном «Слове о происхождении света, новую теорию о цветах представляющем». Отвергая корпускулярную теорию света Ньютона, Ломоносов считает более правильной волновую гипотезу Декарта и Гюйгенса, но разрабатывает модель этого явления в соответствии со своими представлениями.

Выше указывалось, что Ломоносов полагает мировое пространство заполненным эфиром, три рода шарообразных частиц которого имеют на своей поверхности регулярно расположенные выступы и впадины. Поступательного движения такие частицы иметь не могут, вращательное — причина передачи теплоты, следовательно, свет передается «зыблющимся» (колебательным) движением частиц. В отличие от распространения звуковых волн в воздухе, где частицы расположены на удалении друг от друга и звук распространяется сравнительно медленно, распространение света при плотном эфире происходит почти мгновенно: «В каждые осьм минут совершается распростертие света до Земли от Солнца», — писал Ломоносов. А как же образуются цвета?

Ломоносов полагает, что их всего три — красный, желтый и голубой. Он считает, что за передачу красного ответственны наиболее крупные частицы эфира, желтого — средние, а голубого — частицы самого малого диаметра. «Прочие цвета рождаются от смешения» этих трех.

В зацеплении могут находиться и приводить друг друга во вращательное движение лишь частицы одного размера («совмещение частиц»). «Видев строение сея системы, посмотрим на ее движение. Когда солнечные лучи свет и теплоту на чувствительные тела простирают, тогда зыблющимся движением эфирные шарички к поверхности оных прикасаются и прижимаются, коловратным движением об оную трутся. Таким образом совместные эфирные частицы сцепляются с совместными себе частицами первоначальных материй, тела составляющих». Дальнейший ход событий выглядит, по Ломоносову, следующим образом. Если на поверхности тела имеются частицы всех трех первоначальных материй, тогда с ними вступают в зацепление все три рода эфирных частиц, «через совмещение теряют коловратное движение» и «тела тогда показываются черными».

Остальные цвета получаются при совмещении одного или двух родов эфира, соответственно с одним или двумя родами частиц «первоначальных материй». Таким образом, «цветов причина есть коловратное движение эфира, которое теплоту купно сообщает земным телам от солнца».

Нетрудно увидеть, что эта теория Ломоносова самым существенным образом отличается от современной. Однако она соответствовала уровню тогдашних физических представлений и, как полагал ученый, давала рациональное объяснение световых явлений, соответствующее его «системе всей физики».

Электричество. Ломоносов не разработал столь же подробно, как и теорию теплоты, свою теорию электричества. К его заслугам в этой области следует отнести, во-первых, отрицание какой-либо «электрической жидкости», подобной «теплороду», которой физики пытались объяснить электрические явления; во-вторых, экспериментальное установление идентичности атмосферного и искусственного электричества: «Произведенные через искусство электрические искры, которые к приближающемуся персту с треском выскакивают, суть одного свойства (разр. наша.—Э. К.) с громовыми ударами». Ломоносов предполагал, что электричество распространяется, как и тепло, коловратным движением эфирных частиц, поскольку оно вызывается трением и может передаваться частицами эфира, находящимися в порах чувствительных тел.

Основываясь на опытах с электростатической машиной, т. е. на факте получения электричества трением, Ломоносов предложил теорию образования атмосферного электричества. При вертикальных перемещениях воздушных масс, вызываемых различной плотностью теплого у земли и холодного вверху воздуха, взвешенные в воздухе «жирные шарички горючих паров» о водяные капли «скорым встречным движением сражаются, трутся, электрическую силу рождают, которая, распространяясь по облаку, весь оный занимает». Затем, считает Ломоносов, при соприкосновении с другим облаком электрическая сила «между обоих производит искру с треском, то есть молнию и гром».

Почему же Ломоносов не создал своей теории электричества? Причины этого, по-видимому, заключаются в недостатке экспериментальных данных и, главное, в невозможности создания такой теории на основе чисто механического подхода и представления о «кирпичиках мироздания» — частицах, лишенных какого-либо внутреннего строения.

Закон Ломоносова. В «системе всей физики» Ломоносова закон сохранения играет одну из решающих ролей. Ломоносову, воспринявшему атомистическую гипотезу античных философов, по-видимому, был известен и выдвинутый ими принцип сохранения количества материи — как сохранение общего числа атомов при любых происходящих в природе изменениях.

В картезианской картине мира основополагающим является принцип, согласно которому бог, создав мир, «заложил» в него и строго определенное «количество движения». Согласно более поздней интерпретации, когда Ньютоном было введено понятие массы как количества материи, количество движения измеряется произведением массы тела m на скорость его движения v , т. е. mv .

Ломоносов, вероятно, разделял представление о таком определении количества движения. В диссертации «О нечувствительных

частицах тел вообще и причинах частных качеств» он писал: «Движущееся тело действует на покоящееся пропорционально скорости и количеству материи». И далее: «Тело покоящееся не может иметь никакой скорости движения и противодействует поэтому пропорционально количеству своей материи и скорости действующего движущегося тела».

Закону сохранения количества движения Декарта Лейбниц противопоставил закон сохранения «живых сил» (mv^2). Ломоносов открыто не встал ни на одну сторону и лишь заметил по этому поводу, что самые первые начала механики, а тем самым и физики, еще спорны и что наиболее выдающиеся ученые нашего века не могут прийти к соглашению о них. Самый явный пример этого — «мера сил движения, которые одни принимают в простом, а другие — в двойном отношении скорости».

Ломоносов, по-видимому, был первым, кто объединил в одной формулировке законы сохранения материи и движения и назвал эту формулировку «всеобщим естественным законом». Этот закон он высказал вначале в письме к Л. Эйлеру от 5(16) июля 1748 г., а затем в опубликованном на латинском и в его переводе — на русском языках (1760) «Рассуждении о твердости и жидкости тел»: «Но как все перемены, в натуре случающиеся, такого суть состояния, что сколько чего у одного тела отнимется, столько присовокупится к другому, так, ежели где убудет несколько материи, то умножится в другом месте, сколько часов положит кто на бдение, столько ж сну отнимет. Сей всеобщий естественный закон простирается и в самые правила движения; ибо тело, движущее своею силою другое, столько же оныя у себя теряет, сколько сообщает другому, которое от него движение получает». Принимая во внимание приведенные выше соображения Ломоносова о количественной мере силы, возникающей при механическом взаимодействии тел, можно полагать, что во «всеобщем естественном законе» им утверждается сохранение количества движения.

Говоря о работах Ломоносова по физике, нельзя не упомянуть его преподавательской деятельности. Своим ученикам, будущим академикам А. П. Протасову и С. К. Котельникову, в связи с отсутствием русских учебников по физике Ломоносов рекомендовал учебник Л. Ф. Тюммига. Но поскольку в академической лавке его не было, то Ломоносов решил сам сделать сокращенный перевод этого учебника. Под названием «Вольфианская экспериментальная физика» он был опубликован в Петербурге в 1746 г. В 1760 г. было осуществлено второе его издание. Значение этого, по существу, первого на русском языке учебника экспериментальной физики не только в том, что по нему училось несколько поколений студентов, гимназистов и учащихся других учебных заведений России, но и в том, что разработанная Ломоносовым научная терминология была понятной достаточно широкому кругу читателей. Философские замечания, сделанные Ломоносовым в предисловии, сыграли свою роль в укреплении материалистических позиций русской науки.

Каков же итог тому, что сделано Ломоносовым в области физики? Чтобы ответить на этот вопрос, обратимся к одному из популярных современных курсов физики — «Фейнмановским лекциям по физике». В начале параграфа, посвященного основам атомистики, говорится: «Если бы в результате какой-то мировой катастрофы все накопленные научные знания оказались бы уничтоженными и к грядущим поколениям живых существ перешла бы только одна фраза, то какое утверждение, составленное из наименьшего количества слов, принесло бы наибольшую информацию? Я считаю, что это — атомная гипотеза...: все тела состоят из атомов — маленьких телец, которые находятся в беспрерывном движении, притягиваются на небольшом расстоянии, но отталкиваются, если одно из них плотнее прижать к другому»¹.

Из приведенной цитаты нетрудно увидеть, что первая половина «атомной гипотезы» (о мельчайших тельцах и их движении) составляла суть «корпускулярной философии» Ломоносова и с того времени практически не претерпела изменений.

Основная заслуга Ломоносова в физике заключается главным образом в том, что он сумел предвидеть магистральное направление ее развития и был одним из первых, кто стал заниматься, говоря современным языком, физикой элементарных частиц.

Разработанные Ломоносовым основания корпускулярной философии позволили ему сделать во многом успешную попытку первым в России создать единую действительно научную физическую картину мира, целиком основанную на выводах современного ему естествознания. В этом сказалось величие ее творца, в этом же ее непреходящая ценность для истории отечественной науки и культуры.

Покажем теперь, как Ломоносов, используя свою корпускулярную философию, попытался объяснить химические явления.

Глава III

«ХИМИЧЕСКАЯ ФИЛОСОФИЯ»

Химию Ломоносов считал своей основной специальностью. Он прослушал курс химии в Марбургском университете и во Фрейберге у И. Ф. Генкеля. Ученый и педагог, Генкель сочетал в себе химика и минералога, который, как пишут Н. М. Раскин и И. И. Шафрановский, «в отличие от почти большинства своих современников, не удовлетворялся изучением минералов по их внешним признакам, но старался изучать их природу с помощью известных и новых химических методов, что сыграло свою роль в формировании специального научного кругозора Ломоносова».

Несмотря на ссору со своим фрейбергским учителем, обусловленную главным образом резким несходством их характеров, Ломо-

¹ Фейнман Р. и др. Фейнмановские лекции по физике. Кн. 1 и 2. М., 1977, с. 23.

носов впоследствии пользовался наблюдениями, сделанными во время обучения у Генкеля, использовал его опыт. И более того, в 1752 г. студентам академического университета он «показывал химические опыты тем курсом, как сам учился у Генкеля».

Из всей многочисленной химической литературы, с которой познакомился Ломоносов в период обучения в Петербурге, наибольшее впечатление на него произвели работы великого английского ученого Роберта Бойля, а также голландского химика и врача Германа Бургава. Книги И. И. Бехера и Г. Э. Штала познакомили Ломоносова с флогистонной теорией, единственной химической теорией того времени. Кстати, Генкель был сторонником этой теории и придерживался ее в обучении русских студентов.

К началу XVIII в. химия начала превращаться из искусства в науку. Кончался период ее чисто экспериментального развития, когда химики производили с химическими веществами различные операции в большинстве случаев вслепую или на основе туманных представлений, которые оставила в наследство алхимия. В ходу еще были аристотелевские представления об элементах-качествах («огонь», «воздух», «земля», «вода»), а также о трех сущностях, введенных немецким химиком Парацельсом (1493—1541): «сере», «ртути» и «соли».

В 1756 г. Ломоносов заметил, что «чувствительные тела по разделению и согласию знатнейших химиков состоят из первоначальных материй, действующих и страждущих, или главных и служебных. Во первых полагают соляную, серную и ртутную материю; во вторых — чистую воду и землю. Обыкновенную соль, серу и ртуть не почитают они самыми первоначальными простыми или несмешанными материями, но токмо имена от них заимствуют для преимуществ в оных первоначальных материй».

Наряду с этими, по сути, средневековыми представлениями в химии стали появляться элементы науки. Потребности практики требовали введения строгой рецептуры проводимых опытов по анализу и синтезу веществ. В связи с этим в химической литературе того времени появились полные описания экспериментов с указанием количественных характеристик, благодаря чему стало возможным их воспроизведение.

Голландский химик и врач Я. Б. ван Гельмонт (1579—1644) провел ряд количественных опытов, доказавших справедливость представлений античных ученых о сохранении вещества.

Флогистонная теория, сформулированная Г. Э. Шталем (1659—1734) на рубеже XVII и XVIII столетий, была первой теорией, сыгравшей значительную роль в становлении современной химии. Ф. Энгельс считал, что после открытия кислорода опытные данные, полученные на основе флогистонной теории, «... продолжали существовать; только их формулировка была перевернута, переведена с языка флогистонной теории на современный химический язык, и постольку они сохранили свое значение»¹.

¹ Энгельс Ф. Диалектика природы. М., 1975, с. 32.

Английский ученый Р. Бойль ввел в химию понятие химического элемента. В шестой книге своего труда «Химик-скептик» он утверждал, что «главным вопросом химии, на который должен отвечать химик, является вопрос об элементах, или началах, входящих в состав сложных тел».

Бойль разработал свои представления о корпускулярном строении вещества, полагая, что разные химические элементы состоят из различающихся по форме и размерам корпускул. Он же выдвинул предположение о влиянии на разложение и соединение веществ испарений, содержащихся в порах тел — в промежутках между корпускулами (так называемая порология). И наконец, Бойль первым попытался создать новую химию на основе приложения к своей корпускулярной философии механических законов физики. Стоит, правда, отметить, что Бойль был не только ученым, но и глубоко верующим человеком, подчиненным догматам англиканской церкви. Это предопределило его отрицательное отношение к идеям вечности материи и движения.

Почти все химики XVIII в. допускали корпускулярную структуру материи, но упоминали о ней только в предисловиях к своим книгам. Она не входила составной частью в их химию, в которой излагались лишь экспериментальные данные. В тех же случаях, когда пытались дать объяснение механизму химических реакций, прибегали к чистому механицизму. Однако со временем механическая теория стала уступать место теории притяжений и отталкиваний между корпускулами, предложенной Ньютоном.

Один из наиболее часто цитируемых Ломоносовым авторов Г. Бургава (1668—1738), принадлежащий к плеяде великих химиков XVIII в., обходил молчанием флогистонную теорию и очень осторожно относился к ньютонианской концепции. В своих «Основаниях химии» он обращался то к чистому механицизму, то к притяжению, то к специфическим свойствам тел. «Химия — наука, основанная исключительно на опыте... — писал Бургава, — оказалась особенно трудной, когда химики начали вступать в споры друг с другом, строить общие принципы, объяснять причины различных явлений. Однако можно как-то преодолеть эти трудности, собирая эксперименты, которые действительно были произведены в химии, извлекая из этих экспериментов общие правила и приводя эти правила в надлежащий порядок». По мнению Бургава, «вся химия сводится к соединению и разделению¹ и нет третьего действия, которое она могла бы произвести».

Однако, несмотря на все эти и многие другие попытки создания химической теории, ко времени Ломоносова химики совсем перестали интересоваться корпускулярной теорией и занимались главным образом эмпирическим накоплением фактов, без всякой попытки связать и истолковать их.

По мнению французской исследовательницы Люс Ланжевен,

¹ Не зря в течение двух веков химию называли спагирической наукой — от греч. *σπάω* (спао) — отделять и *αἰεῖρω* (агейро) — соединять.

«большой заслугой Ломоносова является то, что он воскресил ее (корпускулярную теорию.— Э.К.) в новой форме, более разработанной, более близкой к наблюдаемым фактам». Добавим к этому и попытку Ломоносова применить ее к объяснению механизма многих химических реакций.

Первой по времени химической работой Ломоносова были «Элементы математической химии», написанные в 1741 г. Здесь Ломоносов дает свое определение химии: в отличие от Бургава и многих химиков его времени, считавших химию наукой о разделении и соединении веществ, он называет ее «наукой об изменениях, происходящих в смешанном теле», придавая тем самым определению более расширительное толкование. Отметим, что Ломоносов, вслед за Бойлем, считал, что чистых веществ в природе почти не существует, что все тела являются смешанными. «Элементы математической химии» представляли собой как бы программу будущих физико-химических исследований, многие темы которой им были впоследствии осуществлены.

Ломоносов считал, что истинный химик должен быть одновременно и практиком, и теоретиком, т. е. практиком, способным «положить в основание химии начала механики». Он полагал, что «глубже проникнуть в таинства природы» можно лишь на основе применения к химическим процессам разработанной им корпускулярной философии. Продолжая мысли, высказанные в предшествующих диссертациях, ученый вводит классификацию составляющих тел частиц. Он разделяет корпускулы на однородные и разнородные, первые из которых состоят из «одинакового числа элементов»¹ одних и тех же, соединенных между собой одинаковым образом». Ко вторым он относит те корпускулы, у которых «элементы их различны и соединены различным образом или в различном числе. От этого зависит бесконечное разнообразие тел».

На этой основе Ломоносов разделяет химические вещества на «начала», «смешанные» и «составные». «Начало есть тело, состоящее из однородных корпускул», а смешанное «состоит из двух или нескольких различных начал, соединенных между собою так, что каждая отдельная его корпускула имеет такое же отношение к частям начал, из которых она состоит, как и все смешанное тело к целым отдельным началам». (Если заменить «начало» химическим элементом, а «корпускулу» молекулой, то мы получим почти современное определение.)

Составным Ломоносов называл, по-видимому, механическую смесь различных веществ.

Первым трудом Ломоносова по физической химии была написанная в 1744 г. «Диссертация о действии химических растворителей вообще». Оценивая ее впоследствии, ученый писал: «Основанная на химических опытах и физических началах теория растворов есть первый пример и образец для основания истинной физи-

¹ «Элемент есть частица тела, не состоящая из каких-либо других меньших и отличающихся от него тел»; это, по существу, атом, или, как называл его Ломоносов, «нечувствительная физическая частица».

ческой химии, потому что в ней явления объясняются по твердым законам механики, а не на жалком основании притяжения».

Выбор темы этой диссертации был обусловлен практическими потребностями химического производства того времени, где растворение было одним из важнейших технологических процессов. Кроме того, Ломоносову казалось, что на примере растворения он сможет наиболее наглядно применить для объяснения химических процессов свою корпускулярную философию. Он писал: «Мы попытаемся показать, каким образом и какими силами растворитель может разъединять частицы растворяемого, уничтожив их взаимное сцепление».

Ломоносов разделил все процессы растворения на две группы. К одной он отнес растворение металлов в кислотах, когда в процессе растворения выделяется тепло, а к другой — растворение солей в воде с поглощением тепла: «Мы подозреваем, что металлы в кислых спиртах¹ растворяются иначе, чем соли в воде».

Рассматривая в микроскоп процесс растворения металла в кислоте, Ломоносов заметил «огромную массу отбрасываемых частиц с бесчисленными пузырьками, непрерывно следовавшими друг за другом». Этому явлению он дал такое физическое объяснение: воздух, находящийся в промежутках между «неделимыми физическими частицами» металла, «в момент растворения расширяется, то есть проявляет действие своей упругости». Это происходит потому, «что дело частиц кислотного спирта при растворении — вводить в поры металлов частицы воздуха, а воздуха — вновь приобрести упругость, отрывая частицы металла».

Чем же объясняет Ломоносов выделение тепла при растворении металлов? Ответ дает разработанная ученым теория теплоты как вращательного движения составляющих тела частиц: «Частицы металла разнятся по растворителю, воздействуют трением на частицы последнего и приводят их во вращение, а так как вращательное движение есть причина теплоты, то неудивительно, что крепкие водки², растворяющие металл, нагреваются».

Ломоносов высчитал силу, которая требуется для отрыва частиц металла упругостью воздуха, измерив эти частицы под микроскопом с 360-кратным увеличением.

Переходя к процессу растворения солей в воде, Ломоносов прежде всего отметил, что «все соли содержат значительное количество воды», она входит в «поры солей», и поэтому воздух, рассеянный в воде, не входит в них и «не может ни расширяться в них от возродившейся упругости, ни действовать на частицы солей». В этом случае, полагает ученый, «частицы соли отделяются друг от друга действием частиц самой воды». Вступая во взаимодействие с находящимися на поверхности частицами соли (механическое, естественно, другого Ломоносов не знал или не признавал), вращающиеся частицы воды «трутся о них и одновременно об

¹ Кислым спиртом во времена Ломоносова называли кислоту.

² Азотная кислота.

однородные себе частицы воды, входящие в состав соли, и ускоряют их вращательное движение. Вследствие этого частицы соли отделяются от основной массы и, сцепляясь с водными частицами, вместе с ними начинают двигаться поступательно и разносятся по растворителю». При этом, ускоряя вращательное движение частиц соли, частицы воды теряют часть своего вращательного движения, поэтому раствор соли в воде охлаждается.

Следует заметить, что Ломоносов основывал свои умозаключения на собственных опытах по растворению металлов и солей в различных условиях и наблюдал, как уже говорилось, процесс растворения в сильный микроскоп. В результате ему удалось описать очень точные и тонкие частные наблюдения и высказать новые взгляды на процесс растворения, основывающиеся на его корпускулярной философии.

Две последующие работы Ломоносова выпадают из программы его физико-химических исследований и написаны по случайным поводам. Первой была диссертация «О металлическом блеске». Ее Ломоносов написал по требованию Академического собрания, чтобы подтвердить свое право на занятие кафедры химии Петербургской Академии наук, а вторую — «О происхождении и природе селитры» — представил на конкурс в Берлинскую Академию наук.

В диссертации «О металлическом блеске» Ломоносов дал сводку современных ему представлений, основанных на флогистонной теории. Ведь вся деятельность Ломоносова совпала с тем периодом, когда теория флогистона носила еще прогрессивный характер и оказывала положительное влияние на развитие химии. Правда, Ломоносов принимал лишь те ее толкования, которые были далеки от очевидных ему схоластических представлений, и не признавал существования огненной материи.

Другая из указанных диссертаций — «О рождении и природе селитры» — примечательна тем, что в ней Ломоносов высказал взгляды о приложении физических законов к химии. Он писал: «Можно легче распознать скрытую природу тел, если мы соединим физические истины с химическими. А когда все химические истины будут объединены более строгим методом и будет ясно, насколько одна истина может быть объяснена или выведена из другой, то химия сама по себе будет наукой». И далее: «После этого такое хорошо разработанное учение делается почетным членом сообщества физических наук».

В этой диссертации Ломоносов обосновал важный для его корпускулярной философии принцип совмещения частиц (см. гл. II), сделал попытку объяснить форму кристаллов селитры и в соответствии со своими представлениями высказал гипотезу о взрывчатой силе смеси селитры с углем, полагая, что она «обусловлена воздухом, освобождающимся из пор ее вследствие разрушения самой селитры».

Обе упомянутые здесь диссертации не основывались на собственных опытах Ломоносова, к которым он мог в полной мере прибегнуть лишь после постройки и оснащения химической лабора-

*Можно же изготовить тавересити камни ра-
ные в Вильно в 1748 году около постройки фабрики.*

Рисунок 3.

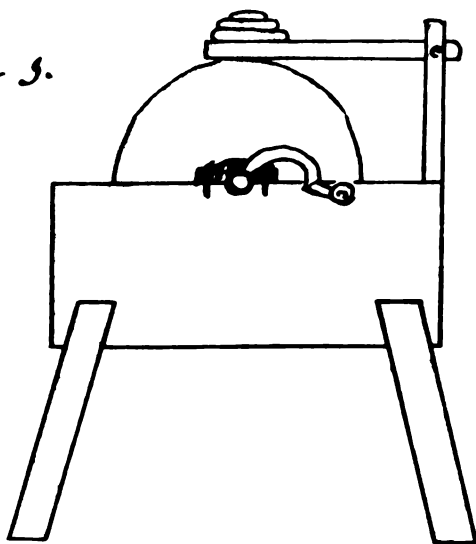


Рис. 17. «Точило для исследования твердости камней разных»

тории. Ее удалось создать только благодаря удивительной настойчивости ученого; около шести лет потребовалось руководству Академии, чтобы понять необходимость такой лаборатории, найти средства на ее постройку и, наконец-то, в 1748 г. построить. Еще год ушел на оснащение лаборатории всем необходимым оборудованием, список которого был подготовлен Ломоносовым.

По мысли ученого, оборудование лаборатории должно было обеспечить выполнение его программы физико-химических исследований, поэтому в ней, наряду с традиционными печами («сильнейшим орудием химика»), расположенными в центре помещения под общей тягой, многочисленными различной формы сосудами и стеклянной аппаратурой, тиглями, «пробирными плошками» и тому подобным оборудованием, имелись приборы, необходимые для проведения физико-химических экспериментов. Часть из них была сконструирована самим Ломоносовым (правда, не все они были изготовлены). Другую часть составляли весы и термометры, служившие для определения «удельного веса твердых и жидких тел при разных градусах теплоты».

Взвешиванию Ломоносов придавал большое значение, поэтому в лаборатории имелся большой набор различных весов отечественного производства. Среди них были и такие, которые позволяли

производить взвешивание с точностью до 0,05 г. Разновесы для них изготовлялись из меди и серебра и хранились в специальных ящичках.

Особую трудность представляла неразработанность системы мер и весов, поэтому в некоторых случаях Ломоносову приходилось создавать свои шкалы.

Так, он попытался ввести в употребление термометр, у которого верхняя точка шкалы (кипение воды) обозначалась 150 градусами, а другая, реперная точка, соответствующая температуре таяния льда, обозначалась нулем.

Интерес Ломоносова вызывало и определение скорости протекания различных реакций, поэтому по предположению Н. М. Раскина, в лаборатории были точные часы.

Определение сил сцепления между частицами твердых тел Ломоносов предполагал производить при помощи «точила» (рис. 17). Исследуемое тело помещалось вверху точильного круга и прижималось к нему грузом. Степень стачиваемости этого тела

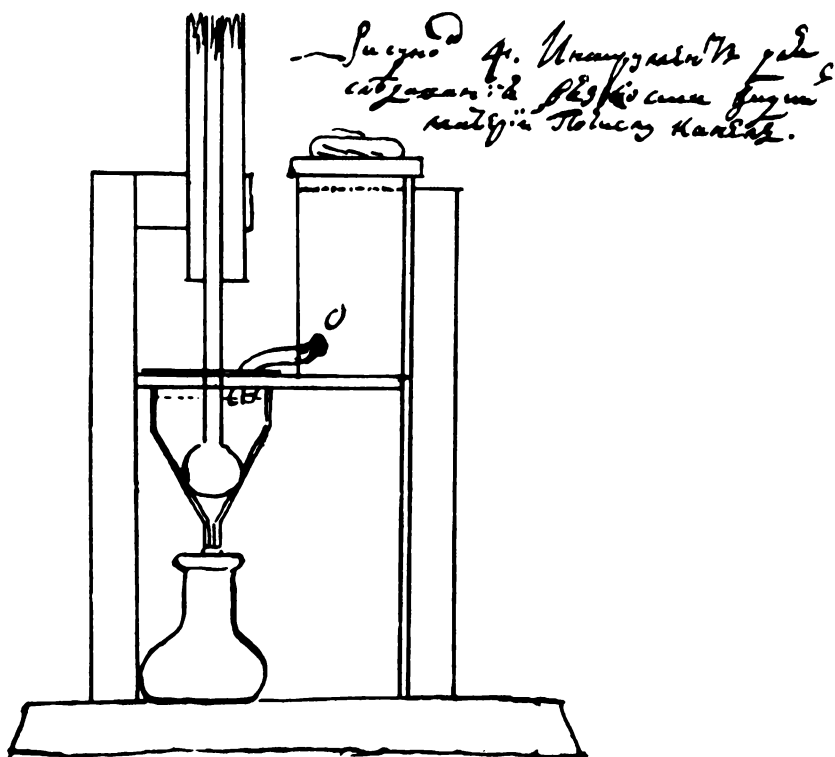


Рис. 18. «Инструмент для следования вязкости жидких материй»

определяла, по мысли ученого, сцепление составляющих тело частиц. Эту же силу в жидких телах можно было определить при помощи сконструированного Ломоносовым «инструмента для следования вязкости жидких материй по числу капель» (рис. 18). Это был, по существу, нынешний вискозиметр, с помощью которого можно определить и силу поверхностного натяжения жидкостей.

В программе физико-химических исследований ученого значительное место занимали опыты при пониженном и повышенном давлениях. С этой целью лаборатория была оснащена воздушным насосом, или, как его тогда называли, «англией». Его использовали также для ускорения фильтрации растворов, помещая сосуд с фильтровальной бумагой под стеклянный колокол насоса, из-под которого откачивался воздух.

Следует заметить, что таким насосом не удавалось создать очень глубокого разрежения. По оценке современных исследователей, оно достигало лишь 15—20 мм воздушного столба. Однако Ломоносов полагал, что достигается полный вакуум, что вносило искажения в результаты его опытов.

Для получения высокого давления предполагалось использовать «Папинову машину», конструкцию которой Ломоносов привел «в лучшее состояние». На рисунке 19 представлен собственноручно исполненный ученым чертеж такого автоклава.

Идею о применении микроскопа для визуального наблюдения за ходом химических реакций Ломоносов осуществил задолго до постройки химической лаборатории. Уже упоминалось, что он наблюдал в сильный микроскоп процесс растворения металла в кислоте. При оснащении лаборатории также были использованы микроскопы. В конструкцию одного из них Ломоносов внес усовершенствование: он использовал систему сменных объективов, установленных на одной продольной планке. Передвигая ее, можно было быстро, в зависимости от условий эксперимента, менять фокусное расстояние, а следовательно, и степень увеличения наблюдаемых предметов.

В документах упоминаются и другие измерительные приборы, но их описаний не сохранилось, кроме, пожалуй, созданного Ломо-

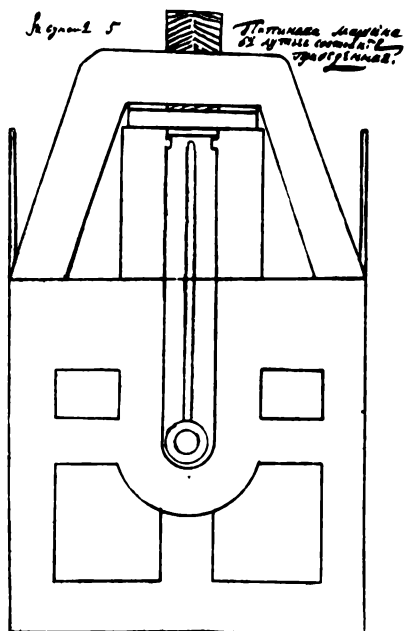


Рис. 19. «Папинова машина, в лучшее состояние приведенная»

носовым рефрактомера — прибора для измерения преломления лучей при переходе из одной среды в другую.

В мае 1752 г., готовясь прочитать студентам академического университета курс физической химии, Ломоносов оповестил академиков о том, что он собирается использовать оборудование своей лаборатории в учебных целях. Он писал: «Я считаю весьма полезным в моих химических лекциях, читаемых учащемуся юношеству, всюду, где только возможно, присоединять к химическим опытам физические и попытаюсь сам осуществить то, о чем говорил... в «Слове о пользе химии» ... Поэтому в течение всего курса экспериментальной химии я буду трудиться над тем, чтобы: 1) определять удельный вес химических тел; 2) исследовать взаимное сцепление их частиц: а) путем излома, б) путем сжимания, с) путем стачивания на камне, d) для жидкостей — путем счета капель; 3) описывать фигуры кристаллизующихся тел; 4) подвергать тела действию Папинова котла; 5) всюду наблюдать степени теплоты; 6) изучать тела, преимущественно металлы, при помощи продолжительного растирания; одним словом, по возможности, пытаться исследовать все, что может быть измерено, взвешено и определено при помощи практической математики».

Оснащение лаборатории обычным инвентарем не составило особого труда, однако изготовление многих сконструированных Ломоносовым приборов затягивалось на долгий срок, поэтому, да и по некоторым другим причинам, работы в лаборатории начались с химико-технологических и химико-аналитических исследований. В лабораторию присылались на анализ образцы руд и других полезных ископаемых, определялось содержание драгоценных металлов в рудах, исследовались образцы соли из различных месторождений и т. д.

В составленной в 1764 г. «Росписи сочинениям и другим делам советника Ломоносова» ученый отметил: «Делал насылаемые из различных команд химические пробы металлов, солей, красок и других вещей».

В лаборатории производилась, как сказали бы мы теперь, экспертная оценка различных красок отечественного производства, и эти краски сравнивались с ввозимыми из-за рубежа. Создавались и собственные краски. Известно, что удалось получить краску «наподобие берлинской лазури»; предполагают, что создавались и другие краски.

В главе II указывалось, что Ломоносов предложил свою теорию цветов. Для ее экспериментального подтверждения потребовались окрашенные в разные цвета стекла, которые он и начал готовить в своей лаборатории. В отчете 1750 г. записано: «Минувшего 1749 г. ... трудился я в деле крашенных разных стекол как для исследования теории о цветах, так и для разных употреблений оных в финифтяном деле ... В генварскую треть сего 1750 года буду упражняться в творении разных стекол как для теории цветов, так и для практики».

Судя по отчетам, такие же работы велись в лаборатории в те-

чение ряда лет, и в результате удалось найти хорошие красящие вещества не только для прозрачных, но и для непрозрачных цветных стекол — смальт. Их Ломоносов стал изготавливать для мозаик вначале в химической лаборатории, а впоследствии — на своей фабрике в Усть-Рудицах.

Поиск стойких, не разлагающихся при варке стекла красителей был кропотливым и сложным делом. Набор известных в то время красителей был невелик, многие рецепты содержались мастерами в секрете, поэтому Ломоносову пришлось произвести множество опытов, в которых проверялись не только рецептура, но и весь технологический процесс варки цветного стекла. Отыскивались необходимые материалы для тиглей и огнеупоров стекловаренных печей, определялся оптимальный режим варки.

Как выяснил один из исследователей научного творчества Ломоносова Б. Н. Меншуткин, основным способом получения красителей было осаждение, в результате которого ученый получал окрашенные гидраты оксидов или основных солей тяжелых металлов. Особенно сложным оказалось раскрытие тщательно охраняемого мастерами секрета варки рубиновых стекол. В результате большой серии опытных варок Ломоносов сумел найти нужную концентрацию золота и способы его введения во фритту (полуготовую стекольную массу) и в 1751 г. сумел создать такое стекло.

Работа по окрашиванию стекол получила высокую оценку Леонарда Эйлера. В письме, посланном из Берлина в марте 1754 г., он писал: «... то, что Вы, славнейший муж, исследовали относительно наведения разных цветов на стекла, достойно Вас. Наши химики считают особенно важным это открытие». Позднее, когда Эйлер получил от Ломоносова образцы окрашенных стекол, он ими «с величайшим наслаждением» любовался.

Наряду с созданием цветных стекол Ломоносов занимался созданием оптических стекол для астрономических труб, изысканием рецептуры фарфоровой массы.

Приблизительно с 1752 г. Ломоносов начинает в лаборатории физико-химические исследования. Осмыслив теоретически программу этих исследований, ясно представив себе, какой должна быть будущая наука, он прочитал студентам академического университета курс «истинной физической химии», во «Введении» к которой эта программа была им изложена.



Рис. 20. Леонард Эйлер

По мысли Ломоносова, «Введение в истинную физическую химию» должно было стать первой частью курса физической химии. В силу ряда причин работа оборвалась, и даже «Введение» осталось неоконченным, однако сохранившийся конспект курса физической химии, записанный учеником Ломоносова В. Клементьевым, дает возможность получить о нем более или менее полное представление.

Курс физической химии Ломоносов начинает с определения новой науки: «Физическая химия есть наука, объясняющая на основании положений и опытов физики то, что происходит в смешанных телах при химических операциях. Она может быть названа также химической философией (разр. наша.— Э. К.), но в совершенно другом смысле, чем та мистическая философия, где не только скрыты объяснения, но и сами операции производятся тайным образом».

Для того чтобы выяснить, «что происходит в химических телах при химических операциях», необходимо, считал Ломоносов, прежде всего выяснить химический состав тел, или, говоря его языком, определить те «начала», из которых данное вещество состоит. Ученый был убежден, что всякое смешанное тело, какого бы сложного состава оно ни было, может быть разделено на составляющие, «в которых нельзя отделить друг от друга никакими химическими операциями или различить рассуждением разнородные тела». Такого рода тела Ломоносов и называл «началами».

В исходных положениях разрабатываемой Ломоносовым физической химии важное место занимают определения «качеств тел» — общих и частных. Это разделение ученый заимствует у Бойля и относит к общим качествам те, что «по необходимости присущи всем телам»: массу, фигуру, движение или покой и месторасположение тела, а к частным, свойственным «лишь некоторым телам», — цвет, вкус, запах, сцепление частей и т. д. При этом он полагает, что общие качества определяются «геометрическими и механическими законами, предметом которых они являются», а «причина (частных качеств.— Э. К.) лежит в частях недоступных остроте зрения, поэтому сами качества не могут быть определены геометрически и механически без помощи физической химии». Таким образом, задача физической химии, по Ломоносову, заключается еще и в выяснении причин частных качеств и их изменения.

Ломоносов полагал, что существуют две группы частных качеств химических тел. В первую группу он выделяет те, «которые зависят от различного сцепления частиц, ибо никакое изменение смешения в химии не может воспоследовать без изменения сцепления частиц». Следствием различного сцепления частиц являются агрегатное состояние тела (наличие твердых или жидких тел), жесткость, ковкость, хрупкость, текучесть и т. п. Силой сцепления частиц, предполагал ученый, обусловлена и упругость тел — способность восстанавливать свою форму после прекращения деформирующего воздействия. Ко второй группе частных качеств Ломоносов относит цвет, прозрачность, вкус (кислый, едкий, сладкий,

горький, соленый и т. п.) и запах. В объяснении многообразия каждого из перечисленных частных качеств этой группы Ломоносов опирался на разработанную им теорию цветов. Напомним, что согласно этой теории любой цвет («кроме черного, который вообще не есть цвет») состоит из трех «простых» — красного, желтого и голубого. Аналогично этому существуют, полагал Ломоносов, «простые» вкусы и запахи, смешение которых определяет бесчисленное их разнообразие. Однако «которые из них простые, которые сложные, можно объяснить не раньше, если когда будет известна природа начал».

Выше уже говорилось, что Ломоносов считал, что все химические вещества являются смешанными, состоящими из «двух или нескольких разнородных тел, соединенных друг с другом так, что любая чувствительная часть этого тела совершенно подобна любой другой его части в отношении частных качеств». А «так как смешанное тело в любой чувствительной частице подобно самому себе», то, понятно, частицы смешанного тела состоят из разнородных частиц тел, «из которых состоит смешанное тело». Несложно увидеть, что это соответствует современному представлению о молекуле как наименьшей частице вещества, обладающей всеми его химическими свойствами и состоящей из атомов различных химических элементов.

Из выдвинутого Ломоносовым положения логически вытекает его утверждение, что изменение смешанного тела происходит «от прибавления или потери одной из нескольких составляющих», что возможно при соответствующем изменении состава «корпускул» (молекул.— Э. К.), для чего «необходимы силы, которые могли бы уничтожить сцепление между частицами». Основным инструментом такого разрушения связи между частицами в корпускуле является огонь. «Нет ни одного тела в природе, которого внутренние части были бы недоступны ему и взаимную связь частиц которого он не мог бы разрушить».

Для определенности отметим, что Ломоносов называл огнем и открытое пламя, и теплоту. Он предлагал «теплоту или огонь» разделять «на температурные области, а эти — на градусы». Таких температурных областей, по Ломоносову, шесть. Самая первая, или нижняя, заключена между абсолютным нулем и температурой начала замерзания воды. Следующая простирается приблизительно до температуры тела здорового человека, третья — до точки кипения воды, затем четвертая — до кипения ртути, пятая — до плавления ртути и, наконец, шестая — до «высшей степени огня, если таковая существует».

Особое внимание Ломоносов уделил первой температурной области, указав, что она до сих пор не привлекала внимания и не использовалась химиками. «Мы однако намерены,— писал ученый,— сделать здесь некоторые и немаловажные химические опыты. Ведь ниже температуры замерзающей воды многие тела остаются еще жидкими и следовательно еще не вполне утратили свою силу, необходимую для химического действия».

Позже, в 1759 г., вначале Браун, а затем Ломоносов и другие петербургские академики производили опыты, позволившие им впервые в мире заморозить ртуть.

Для химических реакций немаловажное значение, полагал Ломоносов, имеют скорость нагревания, количество тепла, сообщаемого нагреваемому телу, и т. п.

Вместе с тем Ломоносов указывает, что нагрев тела до той или иной температуры может привести лишь к изменению силы сцепления между частицами и не более того. Расположение частиц можно изменить лишь при помощи воздуха или воды. «Таким образом, первый — как бы орудие, а вторые два — носители».

Механизм действия воздуха и воды Ломоносов представлял себе в следующем виде. В зависимости от того, где находится воздух по отношению к телу, он различал «наружный» и «внутренний» воздух. Первый обтекает тело снаружи, а второй находится в его порах; «влияние того и другого на химические явления немалое».

Наружный воздух, находясь в движении, уносит с поверхности нагреваемого тела оторвавшиеся частицы или доставляет к ней посторонние. В результате меняются свойства тела.

Внутренний воздух рассеивает освободившиеся от взаимного сцепления частицы и смешивается затем с наружным; он также может уносить с собой «более легкие частицы», отчего «должны воспоследовать значительные изменения качеств». Действием внутреннего воздуха Ломоносов объяснял и взрывы, которые происходят при нагревании некоторых веществ. Обладая способностью занимать «поразительно большое пространство», воздух с большой силой воздействует на встречные препятствия.

Говоря о применяемой химиками воде, Ломоносов обращает внимание на имеющиеся в ней примеси, способные исказить картину химических изменений, поэтому следует «для физического познания составных частей применять самую чистую воду». Далее он указывает на то, что вода входит в состав многих химических веществ, что доказывается изменением их вида при прокаливании. Следовательно, вода, применяемая в качестве средства, должна строго различаться от той, которая «существует в самом теле как составная часть».

Механизм действия воды на растворяемые тела был разработан Ломоносовым в уже упоминавшейся «Диссертации о действии химических растворителей вообще».

Далее Ломоносов вводит классификацию химических операций. В отличие от предшественников, он различает химические операции не по внешним признакам или средствам воздействия, а по изменениям, совершающимся с «составными частями тел». Химическими операциями он называет «способы, которыми при содействии химических средств изменяются смешанные тела», и разделяет их на главные, или основные, и вспомогательные.

Для того чтобы «соединить отдельные составляющие в смешанное тело», или, наоборот, разъединить их, а также изменить соотношение составляющих смешанное тело частей, необходимо так

или иначе переместить нечувствительные частицы. Такого рода операции Ломоносов относил к основным и указывал, что их можно осуществить различными способами: разрыхлением, уплотнением, растворением, осаждением, варкой и возгонкой. Во всех этих случаях производится физическое воздействие на вещество, в результате которого частицы вещества перемещаются и происходит их перегруппировка в составе корпускул смешанного тела.

Вспомогательными операциями Ломоносов называл те, при которых лишь подготавливались основные. При них свойства смешанного тела не изменялись.

«Введение в истинную физическую химию» обрывается в самом начале девятой главы. Но мысли, высказанные в ней, очень интересны. Цель приложения физики к изучению химии Ломоносов видит прежде всего в том, чтоб открыть путь к познанию строения тел и свойств составляющих эти тела «нечувствительных физических частиц». Другая цель в том, чтобы выяснить, «что надо призвать из физики в химию, что можно к ней присоединить, чтобы обе науки благодаря взаимной помощи получили большее развитие и в каждой пролился бы более яркий свет».

К работам по физической химии примыкают попытки Ломоносова выяснить причины увеличения веса металлов при обжигании. Это явление было замечено химиками задолго до Ломоносова. Вес считался первым главным свойством, присущим телам. Во «Введении в истинную физическую химию» Ломоносов также отмечал, что «среди частных качеств первым является проявляющийся различно в каждом теле: это — удельный вес».

В соответствии с этой точкой зрения химики старались взвешивать участвующие в химических операциях вещества и пришли к выводу, как уже упоминалось, о справедливости представлений античных ученых о сохранении вещества. Однако увеличение веса металлов при обжиге противоречило этому выводу и поэтому вызывало повышенный интерес исследователей. Решение этой проблемы помогло бы также ответить на вопрос о природе огня.

Ломоносову были известны результаты опытов по обжигу металлов, которые производили до него Р. Бойль и Г. Бургава. В появившейся в 1673 г. работе «Открытая проницаемость стекла для весомых частиц пламени» Бойль описал опыты по нагреванию в запаянной стеклянной реторте свинца и олова. Взвешивание металла до двухчасового нагревания и после него, когда металл с окальной был вынут из реторты, показало существенное увеличение его веса, на основе чего (а также других подобных опытов) Бойль пришел к заключению, что материя огня проходит через стекло реторты и соединяется с находящимся в ней металлом.

Ломоносов заинтересовался этими опытами Бойля в связи с разрабатываемой им теорией тяготения, согласно которой (см. гл. II) «удельный вес тел изменяется пропорционально поверхностям, противопоставляемым тяготительной жидкости непроницаемыми для нее частицами». В знаменитом письме к Эйлеру от 5 июля 1748 г. Ломоносов, не упоминая Бойля, пытается опровергнуть его

мнение «об огне, остающемся в кальцинированных телах». Он полагает, что вес обожженного («кальцинированного») металла увеличивается не за счет веса огня, а «вследствие уничтожения сцепления частиц кальцинированием». В результате поверхности частиц, «ранее закрытые взаимным соприкосновением, оказываются уже свободно подтвержденными тяготительной жидкости и поэтому сильнее пригнетаются к центру Земли».

Можно предположить, что сам Ломоносов остался неудовлетворенным таким объяснением и поэтому в 1756 г. решил повторить опыты Бойля и проверить его результаты. При этом ход рассуждений ученого был приблизительно таким. Если Бойль проводил опыты по нагреву металлов в реторте, заполненной воздухом, то «нет никакого сомнения, что частицы из воздуха, текущего на кальцинируемое тело, смешиваются с последним и увеличивают его вес». Поэтому нужно нагревать металл в вакууме, что и проделал Ломоносов. Он взвесил кусочек свинца, поместил его в реторту, откачал воздух и запалял эту реторту. Затем снова взвесил реторту с помещенным внутри металлом, поставил ее в печь и подверг длительному нагреву. Затем сравнил вес еще не вскрытой реторты с тем, какой она имела до нагревания, и пришел к выводу, что «славного Роберта Бойля мнение ложно, ибо без пропущения внешнего воздуха вес сожженного металла остается в одной мере»¹.

Однако, взвесив металл после вскрытия реторты, Ломоносов увидел, что его вес все-таки увеличился. Советскими исследователями было установлено, что это произошло вследствие невозможности в то время создать полный вакуум. По некоторым оценкам, в запаянной реторте оставался воздух давлением в 15—20 мм. Очевидно, что в этой «пустоте» оставалось достаточно воздуха для окисления свинца и олова. К тому же при длительном нагревании в печи стенки сосуда также выделяли существенное количество адсорбированного в них кислорода. Все это привело к результатам, которые на уровне знаний того времени трудно было объяснить. Может быть, именно по этой причине Ломоносов не прочитал на заседании Академии наук 6 сентября 1757 г. речь «Об увеличении веса при обжигании».

В 1757 г. Ломоносов был вынужден передать кафедру химии, которую он занимал более одиннадцати лет, выписанному из Германии (по рекомендации Л. Эйлера) У. Х. Сальхову. С этого времени ученый проводит химические опыты в своей домашней лаборатории, которую он устроил в новом доме на Мойке.

Надо сказать, что большинство физико-химических исследований и сочинений Ломоносова остались незаконченными. Можно предположить, что основной причиной тому была незаурядная разносторонность ученого. Затягивавшееся на длительный срок изго-

¹ Впоследствии эту запись в журнале наблюдений стали истолковывать как «экспериментальное подтверждение» Ломоносовым якобы установленного им «закона сохранения материи» или, более того, как открытие Ломоносовым закона сохранения вещества при химических реакциях. Ошибочность таких утверждений очевидна.

товление нужных для таких исследований приборов задерживало их, а Ломоносов за это время переходил к другим работам. Вот как он сам говорил об этом: «... к ясному всего истолкованию необходимо нужно предложить всю мою систему физической химии, которую совершить и сообщить ученому свету препятствует мне любовь к российскому слову, к прославлению российских героев и к достоверному изысканию деяний нашего отечества» (т. е. занятия литературой и отечественной историей).

Думается, что более веской причиной была невозможность на том уровне знаний создать более или менее стройную и законченную физико-химическую теорию. Если сначала такая задача казалась Ломоносову вполне выполнимой, то по мере накопления опыта и знаний он, вероятно, стал понимать, а может быть, только ощущать ее огромность и отошел от этой тематики.

В заключение подведем некоторый итог сделанному Ломоносовым в химии и физической химии. За сравнительно короткое время в основанной им химической лаборатории были заложены научные основы русской промышленности по производству цветного стекла. Разработаны приемы и методы аналитических исследований руд и сырья из различных месторождений России. Работы Ломоносова в области физической химии заложили основы развития этой науки в нашей стране.

И, пожалуй, самое важное в его трудах — это пропаганда химических знаний. Непревзойденным образцом такого рода остается «Слово о пользе химии», прочитанное в Академическом собрании в 1751 г. До сих пор живут сказанные тогда слова: «Широко распространяет химия руки свои в дела человеческие... Куда ни посмотрим, куда ни оглянемся, везде обращаются пред очами нашими успехи ея прилежания».

Глава IV¹

ПОЛИГИСТОР

В средние века полигисторами называли ученых, равно сведущих в различных областях знания. Имея себя в виду, Ломоносов полагал, что среди ученых людей встречаются «полигисторы, то есть разные науки знающие так довольно, что могут в них производить новые приращения».

Со второй половины XVIII в. после выхода в свет Великой французской энциклопедии понятие «полигистор» было заменено определением «ученый-энциклопедист». Такое определение традиционно закрепилось за Ломоносовым, первым русским ученым, продуктивно работавшим в различных областях знаний. Однако в применении к Ломоносову оно, по-видимому, нуждается в более широком толковании. Ученый-энциклопедист — это не только и не столько че-

¹ Глава написана совместно с Р. Б. Добротинным.

ловец с разносторонними знаниями и интересами; это, в первую очередь, пропагандист новых актуальных направлений в науке и передового мировоззрения. Успех такой пропаганды, ее значимость и эффективность зависят не только от публицистического таланта ученого-мыслителя. Они в значительной мере определяются его научным авторитетом, завоеванным в результате выдающихся достижений, полученных в какой-то определенной области знания. Такой авторитет привлекает внимание к словам и высказываниям ученого многих людей, может быть, близко и не знакомых с деталями его научных работ. Авторитет ученого — это как бы та необходимая высота, с которой он становится виден, а его слова воспринимаются с должным уважением и вниманием. Именно таким авторитетом обладал Ломоносов, вначале благодаря своим литературным успехам, а затем — исследованиям в области физики и химии.

Но научный авторитет и публицистический талант не исчерпывают качеств, свойственных энциклопедисту. К ним обязательно следует добавить широту кругозора, способность заниматься и живо интересоваться решением широкого круга актуальных проблем науки, техники, экономики и других отраслей знания, одним словом, почти всех вопросов, которые ставит перед ним эпоха. Характерно при этом, что ученый-энциклопедист не просто «перескакивает» от одного предмета к другому, но ко всякому вопросу, каким бы новым он для него ни был, находит свой особый подход, внося в его разрешение какую-то новую идею.

Такая способность предполагает специфический талант, существо которого лежит в умении находить связи и сближать между собой предметы, кажушиеся обычному взгляду далекими, ничем не связанными. Таким образом, одной из важнейших особенностей творчества ученого-энциклопедиста является существование порой не вполне осознанной, интуитивной, а порой и явно выраженной строгой логической обусловленности самых различных и самых далеких направлений его деятельности. Это обстоятельство лежит в основе удивительной широты интересов, составляющих суть энциклопедизма.

К сказанному нужно добавить, что в творчестве такого ученого научные работы тесно переплетаются с пропагандой новых актуальных направлений развития знаний и разработкой их практических приложений. Последнее неизбежно приводит его к решению чисто социальных вопросов, заставляет интересоваться и активно, творчески работать в гуманитарных областях.

Стремление связать, объединить естественнонаучные и гуманитарные интересы как раз и является причиной исключительного расширения области исследования, когда возникает необходимость выявить и разработать возможно больше промежуточных звеньев, связывающих столь отдаленные, но вместе с тем единые по своей природе области человеческой деятельности. На путях поисков таких сближений, собственно, и возникает энциклопедическая широта, а на опыт поисков опирается, в первую очередь, деятель-

ность ученого как пропагандиста новых знаний. В этом основа общественной деятельности ученого-энциклопедиста, источник ее динамизма и эффективности.

Несложно увидеть, что все сказанное может быть полностью отнесено к Ломоносову. В нем с исключительной силой и выразительностью впервые на русской почве воплотились лучшие черты ученых-энциклопедистов, таких, как Леонардо да Винчи в Италии и Гёте — в Германии. Чисто русским акцентом ломоносовского энциклопедизма был его высокий и деятельный патриотизм — пожалуй, главная движущая сила его иногда немотивированных, на поверхностный взгляд, но логически оправданных переходов от исследований в одной области к другой и последующим областям знаний.

Любопытно отметить, что Ломоносов признавал наличие логических связей между науками. В «Похвальном слове Елизавете Петровне» в свойственной ему поэтической манере он строит своеобразный ряд, последовательно переходя от одной науки к другой, используя как логические, так и ассоциативные сближения. Начиная с астрономии, описывающей все величие космоса, он далее переходит к физике, открывающей «хитрость» природы. Затем следует прославление географии, очевидно, использующей и физику, и астрономию. Полезность географии сопоставляется с важностью истории, которая, в свою очередь, тесно связана со стихотворством как одним из способов описания событий. Далее рассматривается философия, которая направлена на изучение духовной природы человека. За ней следует медицина как наука о человеческом здоровье и, наконец, химия. Весьма замечательно, что задачу химии ученый ставит в тесную связь с механикой. Он говорит: «Что в человеческом обществе нужнее есть употребления разных машин и знаний внутреннего вещей сложения? Сие открывает химия, механика оное составляет. Все сии и осторожную математикою управляется».

При рассмотрении логики научного творчества Ломоносова важно отметить, что переход от одной области исследований к другой, каким бы резким он ни казался, всегда был связан с переносом некоторых прежних достижений или опыта в новую область, формы этого переноса могут быть различными, но в любом случае выявляется некоторая общность.

Подтвердим сказанное следующим примером. В ряду своих физико-химических исследований Ломоносов занимался изучением интенсивности растворения солей в воде и температуры замерзания растворов различной концентрации. На основании этих опытов ученый пришел к выводу, что пресная вода замерзает при более высокой температуре, чем соленая. Этот вывод Ломоносов использовал в «Рассуждении о происхождении ледяных гор в северных морях», утверждая, что «ледяные горы» образуются из пресной воды впадающих в океан рек. Этот же вывод был использован им при разработке маршрута экспедиции В. Я. Чичагова: северо-западный проход (вдоль берегов Северной Америки) должен быть свободен ото льда, поскольку число впадающих в Северный Ледовитый океан

рек в этом районе значительно меньше, чем в Сибири, морская вода там более соленая и, следовательно, не замерзает.

«Таким образом, экспериментальные исследования по физической химии,— как отмечал один из исследователей научного творчества ученого Н. М. Раскин,— давали Ломоносову материал для новых выводов и заключений в области научных знаний, которые, казалось, лежали очень далеко от его физико-химических занятий».

В творчестве Ломоносова можно выделить два центра логической ориентации тех научных направлений, которым он посвятил свою жизнь. Назовем их условно социально-гуманитарным и естественнонаучными центрами. В логической схеме творчества Ломоносова они конкретизируются следующим образом: первый образуют его литературно-художественные произведения, стихи, оды, драмы; естественнонаучным центром является его система корпускулярной философии. Большие эвристические возможности этой системы Ломоносов хорошо понял уже в самом начале творческого пути. Как и в области художественного творчества, над усовершенствованием своей корпускулярной философии он работал всю жизнь, намереваясь в итоге создать обобщающую работу — «Микрологию», оставшуюся, как уже указывалось, незавершенной.

Естественнонаучный центр ориентирует, в первую очередь, все физические работы Ломоносова, которые можно отнести к теплофизике (теория газов, жидкостей, фазовых переходов), электричеству, оптике и теории тяготения. Этот цикл физических исследований, с одной стороны, связывается с физической химией, которая (как показано в главе III) также прямо опирается на корпускулярную теорию, с другой — служит теоретической основой метеорологических и астрономических исследований.

В творчестве Ломоносова особое место занимают геология, минералогия и горное дело. Эти отрасли знаний, лежащие в основе исходной специальности Ломоносова, вместе с тем имеют ярко выраженную практическую направленность. Их связь с химией очевидна, и вместе с тем они находятся на границе прикладных и технических знаний. В область технических приложений попадают работы Ломоносова по мозаичной технике, стеклоделию и смежным вопросам, которые вытекают из его физико-химических исследований, о чем будет сказано далее. Прямым приложением знаний в области физики, астрономии и метеорологии оказывается интерес Ломоносова к проблеме освоения Крайнего Севера и географии России.

Очевидно, что перечисленные работы в значительной степени ориентированы уже в сторону социально-гуманитарного центра. Следующим шагом в этом же направлении являются работы по экономической географии, статистике, демографии и смежным дисциплинам.

Гуманитарная область занимает в творчестве Ломоносова значительное место. В ней имеет смысл выделить три основных элемента: языкознание, литературу и историю.

Что касается языкознания, то его можно с полным правом рас-

смаатривать как одно из важнейших направлений научной деятельности Ломоносова, в какой-то степени синтезирующей все его работы. На это обстоятельство обратил в свое время внимание известный русский историк С. М. Соловьев. Он писал: «Любимым занятием Ломоносова были естественные науки, но по силе своих дарований он не мог быть узким специалистом и, русский человек, с возбужденной в высшей степени мыслью, испытывал самое тяжкое чувство, чувствовал себя немым. И понятно, почему высокодаровитый русский человек, естествоиспытатель чувствует обязанность, потребность заняться устройством родного языка, без чего успех русских людей в науках был невозможен».

Занятия «устройством родного языка» Ломоносов продолжал всю жизнь. Начав с разработки теории русского стихосложения («Письмо о правилах российского стихотворства», 1739), он обратился затем к утверждению основных начал русской литературной речи («Краткое руководство к риторике, на пользу любителей сладкоречия сочиненное», 1744 и «Краткое руководство к красноречию. Книга первая, в которой содержится риторика...», 1748) и к нормативной деятельности в области русской грамматики («Российская грамматика», 1757). Чуть позже он разработал учение о трех стилях русского литературного языка («Предисловие о пользе книг церковных», 1758).

Практической работой по «устройству родного языка» была вся литературная деятельность ученого. В стихотворной практике им утверждались новые нормы стихосложения, более свойственные русскому языку. Призывая отказаться от распространившегося из Польши в XVII в. силлабического (слогового) стихосложения, Ломоносов не только теоретически, но и своей стихотворной практикой доказал жизнненность тонического принципа, т. е. правильного чередования в стихах ударных и неударных слогов; он ввел в употребление наряду с двухсложной трехсложную стопу и так называемую мужскую рифму. С тех пор силлабо-тоническое (т. е. слога-ударное) стихосложение стало основным в русской поэзии.

Сравним для наглядности силлабические стихи одного из лучших представителей этого направления Антиоха Кантемира и первое силлабо-тоническое стихотворение Ломоносова:

Уме незрелый, плод недолгой науки!
Покойся, не понуждай к перу мои руки:
Не писав, летящи дни века проводити,
Можно и славу достать, хоть творцом не слыти.

(А. Д. Кантемир. К уму своему)

Шумит с ручьями бор и дол:
«Победа, Росская победа!»
Но враг, что от меча ушел,
Бойтся собственного следа.

(М. В. Ломоносов. Ода на взятие Хотина)

Поэтическая практика Ломоносова утверждала прежде всего «высокий стиль». Речь идет об одах, основной пафос которых связан с Отечеством и служением ему. «Высоким стилем» Ломоносовым написаны многочисленные «Слова». Это в первую очередь панегирики его любимым героям — Петру Великому и Елизавете (которых он считал покровителями наук и просвещения), а также его научные доклады.

Ломоносов показал возможность использования и двух других — «среднего» и «низкого» — стилей. Прекрасный образец первого из них — личные письма ученого.

Здесь стоит привести выдержку из одного письма, характеризующего не только стиль (о нем Ломоносов, потрясенный смертью своего друга профессора Г. Рихмана, и не думал), но и душевные качества великого ученого: «Между тем умер г. Рихман прекрасною смертью, исполняя по своей профессии должность. Память его никогда не умолкнет, но бедная его вдова, теща, сын пяти лет, который добрую показывал надежду, и две дочери, одна двух лет, другая около полугода, как об нем, так и о своем крайнем несчастьи плачут. Того ради, ваше превосходительство, как истинный наук любитель и покровитель, будьте им милостивый помощник, чтобы бедная вдова лучшего профессора до смерти своей пропитание имела и сына своего, маленького Рихмана, могла воспитать, чтобы он такой же был наук любитель, как его отец». И далее: «За такое благодеяние господь бог вас наградит, и я буду больше почитать, нежели за свое».

Что до «низкого» стиля, то наиболее ярким его примером является уже упоминавшееся сатирическое стихотворение на духовенство:

О страх! О ужас! Гром! ты дернул за штаны,
Которы подо ртом висят у сатаны.
Ты видишь, он зато свирепствует и злится,
Диравой красной нос, халдейска печь, дымится,
Огнем и жупелом исполнены усы,
О как бы хорошо коптить в них колбасы!

Ломоносов считал, что чистота стиля достигается прежде всего основательным знанием грамматики русского языка. Молодая, стремительно набиравшая силы Россия была двуязычной. Наряду с разговорным русским языком существовал церковнославянский, игравший со времен Кирилла и Мефодия роль общего языка всех славянских народов. Отсутствие грамматики, устанавливающей единые нормы русского языка, затрудняло ведение дел в стране, где языком государственной переписки волею царя-преобразователя стал «приказной» язык, близкий к разговорному.

«Российская грамматика» Ломоносова была практически первой¹ научной грамматикой, написанной по-русски. Она стала «об-

¹ В 1731 г. В. Е. Адодуров выпустил в свет «Первые основания российского языка», в которых впервые была сделана попытка отразить грамматический строй русского, а не церковнославянского языка.

щедоступным сводом сложившихся к тому времени правил изменения русских слов, а отчасти и правил сочетания русских слов».

Благодаря авторитету Ломоносова как ученого и писателя его грамматика стала нормативной и сделалась одним из самых популярных учебных руководств. «Несколько поколений русских людей были непосредственно ей обязаны своею грамотностью».

К сказанному остается добавить, что научные труды великого русского ученого были одним из источников, из которого пополнялась русская научная терминология.

В период, когда готовилось издание «Российской грамматики», Ломоносов сочинил «идею» ее гравированного фронтисписа. Среди прочих фигур Ломоносов предлагал изобразить «упражняющихся в письме гениев, из которых один пишет сии слова: Российская история, другой: разные сочинения». Ученый прекрасно понимал значение «правильно устроенного языка» для создания истории. В «Предисловии о пользе книг церковных» он писал, что «с падением оного (языка.— Э. К.) без искусных в нем писателей немало затмевается слава всего народа». У народов, не имеющих письменности, «бывали ... герои, бывали отменные дела в обществах, бывали чудные в натуре явления, но все в глубоком неведении погрузились».

В списке исторических работ Ломоносова основное место занимают «Древняя российская история...» (1758) и «Краткий российский летописец с родословием» (1759). Вооруженный знаниями всех доступных в то время источников, Ломоносов доказывает в них глубокую древность славянских народов, подчеркивает их роль в общеевропейской истории, самостоятельность и самобытность русской культуры.

Ломоносов-историк всегда на стороне тех событий, которые вели к укреплению единства России, его государственного могущества. «Исторические взгляды Ломоносова давали опору патриотическим стремлениям передовых людей этого времени».

Патриотическими настроениями пронизаны и другие исторические труды и сочинения Ломоносова: возражения на диссертацию Г. Ф. Миллера «Происхождение имени и народа российского», примечания на рукопись «Истории Российской империи при Петре Великом» Вольтера и др.

К литературным и историческим трудам Ломоносова примыкают и его работы по изобразительному искусству. Люди и события русской истории являются объектами его мозаичных картин и написанных в 1764 г. «Идей для живописных картин из русской истории».

Говоря об энциклопедизме Ломоносова, стоит подчеркнуть, что вообще-то энциклопедизм ученого не означает полную универсальность, т. е. исчерпывающий охват всех отраслей современного ему знания, не предполагает он и безграничную широту. Поскольку творчество ученого-энциклопедиста является актуальным и действенным, оно должно быть конкретным, а следовательно, профессиональным. Именно это обстоятельство, ограничивая несколько широту интересов ученого такого плана, вместе с тем связывает

его творчество с фундаментальными проблемами естествознания его эпохи.

Так формируется стержневая проблема творчества ученого, его излюбленная тематика.

Выше мы показали, что творческий путь Ломоносова-энциклопедиста захватывал широкий круг научных дисциплин. Исключение составляли медицина, чистая математика и отчасти — теоретическая механика.

Вероятно, исчерпывающее объяснение этому обстоятельству дать пока невозможно. Тем не менее, в свете всего сказанного о единстве творческого пути ученого, можно полагать, что система дисциплин, по крайней мере естественнонаучного плана, определяется характером и природой соответствующего логического центра. Напомним, что в творчестве Ломоносова этим центром явилась корпускулярная теория. По существу, все дисциплины, которые в той или иной степени могли найти теоретическое обоснование в корпускулярной теории, в той или иной степени привлекали внимание Ломоносова, и именно поэтому, по всей вероятности, цикл биологических дисциплин и медицины оказался вне круга его интересов.

Выдающиеся успехи механики и математики XVII—XVIII вв. не могли не побудить стремление объяснить с их помощью разнообразные физические и химические превращения вещества. Эта область, несмотря на то что в ней пробовали свои силы ряд выдающихся мыслителей XVII в., начиная от Ньютона и Бойля, оставалась и в XVIII в. теоретически мало разработанной. Она продолжала привлекать к себе наиболее крупные умы перспективой создания единой механической картины природы. Поэтому за нее взялся Ломоносов, который с самого начала ставил перед собой фундаментальные научные проблемы. Именно так можно объяснить то, что Ломоносов не пошел ни в область астрономии, ни в область механики твердых и жидких тел, где в это время уже имелись крупные достижения, ни в область эмпирической химии, тесно связанной с фармацевтикой и медициной. Он выбрал свой собственный путь, стремясь создать механическую теорию превращения вещества на основе корпускулярной философии. Отсюда и следует тот специфический набор дисциплин, который входил в его творчество. Существенно еще, что он не ограничивался одними теоретическими исследованиями, а широко применял эксперимент. Все сказанное позволяет выделить своеобразную «стержневую» линию в творчестве Ломоносова, идущую от естественнонаучного центра к социально-гуманитарному.

Речь идет об особой излюбленной теме, лежащей на генеральной линии творчества и объединяющей в себе как теоретические, так и практические интересы. Представляется, что этим синтетическим вопросом был для Ломоносова цикл проблем, связанных со стеклом.

Здесь нет нужды перечислять те многочисленные аспекты науки о стекле, которые затрагивались Ломоносовым в его творчестве. Представляется более существенным выявить связь этой проблемы

с коренными вопросами естествознания, атомно-корпускулярной теорией.

Хорошо известно, что одним из важнейших вопросов естествознания XVIII столетия была проблема флогистона. Эта субстанция давала возможность создать очень удобную гипотезу, позволяющую обобщать большое число реакций и объяснять многие явления. Вместе с тем флогистон представлял собой субстанционализированное качество в духе системы Аристотеля. С точки зрения атомно-корпускулярной теории для такой мнимой субстанции не было места в системе науки. Это обстоятельство хорошо осознавалось Ломоносовым, и флогистон не мог войти в его систему корпускулярной философии. Но теоретических соображений здесь было явно недостаточно, для опровержения теории флогистона необходимы были данные опыта. Именно поэтому Ломоносов, как уже говорилось, уделяет внимание проблеме окисления металлов. Этот процесс служит, как известно, моделью, на которой проверялась теория. Процесс окисления металлов одновременно интересовал Ломоносова и в другом чисто практическом аспекте, поскольку оксиды металлов служили составными частями красителей, необходимых для приготовления цветных стекол. Более того, опыт работы над красителями позволил Ломоносову, совместно со своим учеником В. Клементьевым, выбрать оригинальный путь для изучения проблемы перехода металла в оксид, т. е. подойти к разрешению проблемы флогистона. В отличие от изучения классической реакции прямого окисления металлов в воздухе («кальцинирование»), Ломоносов применил косвенный путь окисления через растворение металлов в кислотах и получение затем путем осаждения, как мы сказали бы теперь, соответствующего гидроксида. Поскольку гидроксид и оксид металла весьма близки и могли рассматриваться как «металлические земли», можно было изучать процесс окисления металлов «мокрым путем». Но гидроксиды и оксиды металлов являются одновременно очень яркими красителями. Так теоретические проблемы, связанные с фундаментальным вопросом окисления металлов, тесно примыкают к практическим вопросам технологии производства окрашенных стекол. Любопытно, что хронологически работа над красителями для стекол предшествовала теоретическим исследованиям. Это значит, что опыт технологических разработок был использован в теоретических целях.

В целом проблема стеклоделия охватывалась Ломоносовым во всей полноте и связана со всеми областями его интересов. Так, кроме химии, она имела отношение к физике (теория цветов), оптике (стекла и зеркала), астрономии и географии (наблюдательные приборы), минералогии и горному делу (сырье) и, наконец, к искусству (мозаичное дело). Своеобразным преломлением интересов к искусству стеклоделия является известная поэма «О пользе стекла». В ней среди прочих «польз» стекла Ломоносов написал о его использовании в оптических инструментах:

Коль много микроскоп нам тайностей открыл
Невидимых частиц и тонких в теле жил!



Рис. 21. *Астрономическая труба Ломоносова*

в астрономических трубах:

Во зрительных трубах стекло являет нам,
Колико дал творец пространство небесам.
Толь много солнцев в них пылающих сияет,
Недвижных сколько звезд нам ясна ночь являет.

В том, что дело обстоит именно так, Ломоносов убедился, наблюдая ночное небо через телескоп. Но и здесь ученый-исследователь возобладали в нем над наблюдателем, и Ломоносов настойчиво ищет способы усовершенствования зрительных труб. В химической лаборатории он проводил ряд экспериментальных плавок с целью получения оптических стекол. Он работал также над получением сплавов для металлических зеркал.

Анализируя устройство астрономических рефлекторов конструкции Ньютона и Грегори, Ломоносов понял, что находящееся на пути света малое зеркало можно убрать. Легким наклоном оси параболического зеркала Ломоносову удалось создать телескоп, состоящий только из одного вогнутого зеркала и окуляра. Затем он разрабатывает конструкцию двухзеркального телескопа, в котором дополняет плоское зеркало ньютонианского, окуляр грегорианского телескопов своим наклонным зеркалом, что позволяет сделать такой инструмент много короче ньютонианского.

Особенно много времени конструированию и созданию новых телескопов Ломоносов уделял в последние годы своей жизни. Под его «смотрением» были изготовлены две астрономические трубы, одна из которых хранится ныне в музее М. В. Ломоносова (рис. 21).

В русле такого рода работ была и предложенная Ломоносовым «ночезрительная труба». Она имела большую разрешающую способность и позволяла видеть удаленные предметы при слабом освещении.

Высшим достижением Ломоносова в астрономии было описанное в главе I открытие атмосферы Венеры. Ее прохождение по диску Солнца Ломоносов наблюдал в телескоп в своей домашней обсерватории.

В 1764 г. по указу Екатерины II в глубокой тайне снаряжалась экспедиция В. Я. Чичагова. Адмиралтейств-коллегия предписала Академии наук снабдить эту экспедицию необходимым числом подзорных труб, термометров и барометров, которые изготовлялись в академических мастерских по указаниям Ломоносова. Деятельное участие проявлял он и в подготовке штурманов, и в составлении инструкции руководителям экспедиции. Ведь она создавалась по инициативе ученого, доказывавшего в своем труде «Краткое описание разных путешествий по северным морям и показание воз-

можного проходу Сибирским океаном в Восточную Индию», что имеется возможность плавания «в Японию, в Китай, в Индию и к западным берегам американским» «морским северным ходом».

Это был не первый географический труд Ломоносова. Назначенный в 1758 г. главой Географического департамента Академии наук, он с рвением отнесся к своим новым обязанностям. Ломоносов направил свои усилия на составление наиболее точной генеральной карты нашей страны. С этой целью он предложил снарядить три экспедиции, которые должны были определить точные координаты основных городов России.

Понимая значение для государства знаний об экономике его отдельных районов, Ломоносов подготавливает и рассылает по всем губерниям специальные анкеты. Ответы на них позволили бы иметь полное представление о наличии фабрик и рудных заводов, о путях сообщения, о состоянии сельского хозяйства и многом другом. Если бы Ломоносов успел осуществить свой замысел, то ему удалось бы, пожалуй, первому из географов создать экономическую географию нашей страны.

В 1759 г. вышло из печати «Рассуждение о большей точности морского пути». В этом сочинении Ломоносов указал способы, которые, по его мнению, помогут мореплавателю более надежно определить свое местонахождение в море. С этой целью он предложил усовершенствовать ряд навигационных приборов, а некоторые разработал заново. Обсуждая вопросы кораблевождения, Ломоносов высказал ряд ценных мыслей и обобщений, относящихся к метеорологии, земному магнетизму, гравиметрии и т. д.

Особое место в биографии и творчестве Ломоносова занимают геология, минералогия и горное дело. Напомним, что посланные в Германию студенты должны были стать горными инженерами. Именно этой специальности обучал их во Фрейберге Генкель. По возвращении в Петербург Ломоносов занимался составлением «Каталога камней и окаменелостей Минерального кабинета Кунсткамеры Академии наук». Этот каталог ценен прежде всего как источник последующих научных достижений Ломоносова в области минералогии и горного дела, а также тем, что в процессе его перевода с латинского языка на русский, который производился при участии Ломоносова, им были заложены основы тогда еще почти не существовавшей русской минералогической терминологии.

Материалы каталога стали одним из источников написанного вслед за ним учебника «Первые основания горной науки». Написанный в 1742 г., он был переработан, значительно дополнен и напечатан лишь в 1763 г. под названием «Первые основания металлургии, или рудных дел».

В первых разделах этого труда Ломоносов обобщает и описывает известные в то время сведения о металлах, об анализе руд, их поиске, добыче, механическом обогащении, производстве и очистке металлов и многом другом. Совершенно оригинальными являются завершающие книгу два «Прибавления»: «О вольном движении воздуха, в рудниках примеченном» и «О слоях земных». В первом

из них Ломоносов рассматривает условия возникновения естественной тяги и объясняет это явление. Второе прибавление, по мнению В. И. Вернадского, является «первым блестящим очерком геологической науки» и одним из первых «научно-популярных произведений русской литературы».

В прибавлении «О слоях земных» Ломоносов рассматривает физическую географию земной поверхности, показывает и доказывает на примерах сложность геологического строения земных недр. Теоретическую часть этого прибавления он начинает с очень важного мировоззренческого утверждения: «Твердо помнить должно, что видимые телесные на земле вещи и весь мир не в таком состоянии были с начала от создания, как ныне находим, но великие происходили в нем перемены...»

Эта часть второго прибавления основывается на многих выводах, изложенных в 1757 г. в «Слове о рождении металлов от трясения земли». Об этом пишет и сам автор: «О таких переменах, производимых землетрясением, читай в Слове моем о рождении металлов, которое к сему прибавлению и книжице приличествует много».

В упомянутом «Слове...» Ломоносов выдвинул гипотезы о причинах вулканической деятельности и землетрясений и предположил, что концентрация металлических руд происходит именно в результате этих землетрясений.

В 1763 г. Ломоносов задумывает монументальный труд «Российская минералогия». В начале 1764 г. Берг-коллегия выносит определение о присылке Ломоносову образцов руд с подведомственных ей заводов. Написанные Ломоносовым «Известия о сочиняемой Российской минералогии» были разосланы в Олонец, Урал и Сибирь «с таким накрепчайшим подтверждением, чтоб по получении оного ... все то исполнено быть могло, что в оных «Известиях» напечатано».

В последние годы жизни Ломоносов задумал несколько фундаментальных работ, в которых намеревался привести в стройную систему свои взгляды по различным отраслям знания. Одной из них и была «Всеобщая минералогия», которой, как и другим, суждено было остаться только в планах или конспектах. Смерть ученого оборвала их в самом начале.

Глава V

ПАТРИОТ И ПРОСВЕТИТЕЛЬ

В предыдущей главе мы попытались показать логику творчества Ломоносова, закономерность и обусловленность перехода от одной области знаний, от одной научной дисциплины к другой, внутреннюю непротиворечивость его разносторонней деятельности. Но неизбежно возникает вопрос о движущих силах, определяющих такой процесс. Откуда бралась вся та неиссякаемая энергия, которой хватало и на жизненную борьбу, и на плодотворную деятель-

ность в различных областях знания? Можно с полной уверенностью утверждать, что такой движущей силой, пружиной или источником энергии был высокий, действенный патриотизм Ломоносова — черта, на которую обращали внимание все, кто так или иначе соприкасался с Ломоносовым или с его творческим наследием.

Искони присущая русскому человеку любовь к своим родным местам и людям, к Родине особенно ярко проявлялась у Ломоносова. Об этой стороне его личности прекрасно написал Н. В. Гоголь: «Всякое прикосновение к любезной его сердцу России, на которую он смотрит под углом ее сияющей будущности, исполняет его силы чудотворной».

Каждый человек с большей или меньшей степенью интенсивности вступает во взаимодействие с современной ему культурой. Он усваивает ее, функционирует в ней и, если ему это удастся, обогащает ее. Ломоносов впитывал в себя ощущение неисчерпаемых возможностей России, видел и чувствовал богатырскую силу своего народа. Все это, вместе взятое, рождало в его душе веру в свою страну, любовь к ней и страстное желание способствовать ее процветанию. Эти чувства он пронес через всю жизнь.

Усвоение Ломоносовым русской культуры не было простым, поскольку она в XVIII в. имела переходный характер. Основной чертой переходного периода являлся процесс смены средневековой культуры культурой нового времени. В первой трети XVIII в. этот процесс был близок к завершению, однако на окраинах страны, особенно на поморском Севере, еще оставались районы со средневековыми культурными традициями. Одной из форм этой культуры было старообрядчество.

Если соответствует истине утверждение «Академической биографии» Ломоносова, что «на тринадцатом году младой его разум уловлен был расколниками так называемого толка безпоповщины: держался оного два года, но скоро познал, что заблуждает», то, по всей вероятности, путь Ломоносова к новой культуре пролегал через знакомство и отрицание «традиционной» русской культуры. Судя по всем дальнейшим фактам биографии, Ломоносов воспринял тот взгляд ренессансной культуры, согласно которому целью человеческой жизни является не самосовершенствование с помощью благочестивых размышлений, поста и молитв, а познание «видимого сего мира», законов, которые автономно от творца управляют «натурой». Через просвещение и с его помощью, полагал он, можно исправить все — и политику, и «поврежденные нравы».

Оставим в стороне другие аспекты русской и европейской культуры, усвоенные Ломоносовым на родине и во время учебы в Германии. Для наших целей достаточно выяснить те преобладающие черты, которые определяли процесс функционирования Ломоносова в современной культурной среде. Тогда выясняется, что главной из них был его патриотизм, проявляющийся в деятельной приверженности новой русской культуре. Ломоносов видел основную свою задачу в том, чтобы способствовать процветанию любимой им России путем развития наук и распространения в ней просвещения.

В наиболее завершенной форме эта программа зафиксирована Ломоносовым в черновиках «Слова благодарственного на инавгuration Петербургского университета». В нем прежде всего обращает на себя внимание утверждение, звучащее как *credo*, как символ веры: «Науки сами все дела человеческие приводят на верх совершенства».

Далее Ломоносов пишет панегирик наукам: «Все обще, ни вас выключая, удивляемся собранным в общежитии народам. Собрали науки. Чудимся построенным городам, пристаням, кораблям, плавающим через неведомыя моря; построили науки. Украшенных себя видим произведениями разных материй и очищением разума; украшают науки, и что паче до нас надлежит, с услаждением хвалимся, что мы имели просветителя Петра Великого; но просветил нас и стал велик через науки». Возражая тем, кто говорил, что «куда-де столько студентов и гимназистов? Куда их девать и употреблять будем?» — Ломоносов перечисляет, где, по его мнению, нужны в России ученые люди. В этом списке первой названы «Сибирь пространна» и Северный морской путь — «ход Севером». В числе прочих горное дело, фабрики, торговля, сельское хозяйство, военное дело. И конечно, «исправление нравов».

В разделе «Желания» высказывания Ломоносова имеют сильнейший патриотический акцент: русский язык должен превзойти «достоинство всех других языков», «чтобы в России науки распространялись» и, наконец, чтобы от русского оружия «воссиял мир, наук питатель».

Здесь уместно сказать об отношении Ломоносова к войне. Во множестве од, стихотворений, «Слов» он прославляет блестящие победы русского оружия. Но столь же многократно утверждал Ломоносов превосходство мира как условия благоденствия народов, распространения просвещения и наук.

Наиболее ярко это умястроение великого русского ученого выразилось в патетическом восклицании, которым завершается его «Рассуждение о большей точности морского пути»: «О, если бы все труды, заботы, издержки и бесконечное множество людей истребляемые и уничтожаемые свирепством войны, были обращены на пользу мирного научного мореплавания! Не только были бы уже открыты донныне неизвестные области обитаемого мира и соединенные со льдом берега у недоступных донныне берегов, но могли бы быть, кажется, обнаружены неустанным усердием людей тайны самого дна морского. Насколько возросло бы наше благосостояние от обмена избыточествующих вещей между народами и насколько бы ярче заблестал свет наук после раскрытия новых тайников природы!»

Ломоносов возлагал на «просвещенного» монарха надежды на осуществление своей просветительской программы, переоценивая способность «просвещенных» деспотов внять его словам, советам. Он слишком полагался на «самоочевидную истину», на разумность и бескорыстие своих помыслов. Ломоносов не понимал, не мог еще понимать классового характера государства и возлагал чрезмерные

надежды на то, что только распространение наук и просвещение могут обеспечить благоденствие народа. Не понимал Ломоносов и социальной направленности петровских реформ.

Исследователь внутренней экономической политики Петра I Е. В. Анисимов подчеркивает классовый характер его податной реформы, когда наряду с освобождением дворянства от податных обязанностей предусматривалось почти поголовное обложение подушной податью всех остальных категорий населения и жесткое преследование беглых крепостных крестьян. Правительство Петра I заботилось не только об интересах государства, но и — особенно — об интересах господствующего класса.

А вот как расценивал ту же податную реформу Ломоносов: «Превратил премудрый Герой (Петр I.— Э. К.) вред в пользу, леность в прилежание, разорителей в защитников, когда исчислил подданных множество (провел переписи населения.— Э. К.), утвердил каждого на своем жилище, наложил легкую, но известную подать...»

Ломоносов не замечал в деятельности Петра I никаких негативных сторон. Петровские реформы — тот максимум, выше которого не простирались его социальные устремления. Ломоносов видел свою патристическую задачу в том, чтобы способствовать завершению петровской программы, не выполненной потому, что «военные дела и великия другия упражнения, а особливо прекращение веку (т. е. смерть.— Э. К.) много препятствовали Государю Великому установить во всем непременные и ясные законы...».

Теперь посмотрим, как претворялась в жизнь программа Ломоносова. Мы уже упоминали об энциклопедизме ученого. Можно с большей уверенностью утверждать, что именно патриотизм становился побудительной причиной перехода к работе в новой области знаний. Это особенно ярко проявилось после острейшей борьбы с Миллером по вопросу о происхождении русской культуры и государственности. Вслед за длительной ожесточенной дискуссией в 1751 г. Ломоносов в отчете записал, что он прочел «книги для собирания материй к сочинению «Российской истории»: Нестора, законы Ярославли, большой Летописец, Татищева первый том, Крамера, Вейселя, Гелмголда, Арнолда и другие».

Создание «Российской истории» было для Ломоносова источником высокого патристического воодушевления. «Коль великим счастьем я себе почесть могу, ежели моею возможною способностью древность российского народа и славные дела наших государей свету откроются, что весьма чувствую», — написал он И. И. Шувалову в начале 1753 г.

Другим примером подобного рода являются заботы Ломоносова об отыскании «хода Севером» — северного морского прохода из Европы в Азию. «Дедикации» (посвящения) к «Краткому описанию разных путешествий по северным морям и показание возможного проходу Сибирским океаном в Восточную Индию» Ломоносов мотивировал свое внимание к этой проблеме в следующих выражениях: «...Северный океан есть пространное поле, где ... усугубиться может российская слава, соединенная с беспримерной пользой, че-

рез изобретение восточно-северного мореплавания в Индию и Америку». Этот труд, говорит автор, был создан им «от усердия к пользе отечества». Таким же усердием были пронизаны его усилия по подготовке экспедиции В. Я. Чичагова.

Можно предполагать, что пытливая и беспокойная мысль Ломоносова, интуитивно руководимая «усердием к пользе отечества», заставляла ученого стать пионером в различных областях русской науки. Таким образом, динамика логических переходов, энциклопедизм Ломоносова самым существенным образом определялись его патриотическими устремлениями.

Они же лежали в основе его просветительской деятельности, которая прежде всего была направлена на улучшение состояния Академии наук и на развитие образования в России.

В течение ряда лет с болью наблюдал Ломоносов, как в результате происков «неприятелей наук российских» приходили в упадок академические университет и гимназия, как уменьшалась слава Петербургской Академии.

Видя плачевное состояние наук в России, Ломоносов начал страстную борьбу за устав Академии наук, который способствовал бы ее «исправлению» и, главное, создал условия, чтобы «иметь своих природных россиян в профессорах». Он резко протестовал против такого толкования положения дел в Академии, «что можно подумать ... что Санкт-Петербургская Академия наук ныне и впредь должна состоять по большей части из иностранных, то есть природных россиян к тому неспособны».

Много сил и энергии затратил Ломоносов на устранение различных организационных неполадок в Академии, на то, чтобы ее деятельность «простиралась к пользе и славе отечества».

Ломоносовские идеи встречали сильнейшее противодействие косного академического руководства. Лишь некоторые из его предложений были приняты после смерти ученого. Другие его идеи (об избрании академиками президента, о введении должности вице-президента и др.) воплотились в жизнь после Великой Октябрьской социалистической революции. Однако главное, за что боролся Ломоносов,— превращение Академии в центр национальной русской науки,— было достигнуто. К моменту его смерти в составе Академии было 7 русских профессоров и адъюнктов, а за период с 1766 по 1803 г. из 40 ученых, принятых в Академию на место выбывших, русскими были 14. Если же взять в расчет и полностью обрусевших иностранцев, считавших Россию своей второй родиной, то можно утверждать, что к концу XVIII в. русские ученые заняли в Академии прочное место.

Как уже говорилось, в патриотической просветительской программе Ломоносова важное место отводилось распространению научных знаний; борьба за это означала для него борьбу за высшее благо Родины. Ломоносов справедливо полагал, что «приведенные в лучшее состояние» университет и гимназия являлись в то время единственным источником пополнения Академии национальными кадрами. Он составил проект устава этих учебных заведений,

добился увеличения ассигнований на них, заботился о комплектовании университета и гимназии квалифицированными русскими преподавателями, составлял новые программы, хлопотал об улучшении материального положения студентов и гимназистов. И самое главное, добивался всемерного расширения социального состава учащихся за счет «детей посадских людей, государственных и дворовых крестьян» и даже детей крепостных, правда, если помещик освободит будущего гимназиста от крепостной неволи «навечно».

Ломоносов замыслил также издать ряд «небольших книжек», в которых собирался дать «сокращенное представление и общее понятие обо всех оных науках» (которым обучают в университете.— Э. К.). По мысли ученого, это позволило бы выпускнику гимназии выбрать одну из наук, в которой он «употребит главное свое упражнение». К сожалению, замысел этот остался неосуществленным, как и попытка юридически узаконить университет актом торжественного открытия с пожалованием ему привилегий.

В результате академический университет влачил жалкое существование. Лекции читались от случая к случаю, количество студентов, особенно русских, было мизерным, постоянно возникала проблема пополнения. И усилия Ломоносова, направленные на улучшение дел, оказывались тщетными. Президент Академии наук К. Г. Разумовский относился ко всему этому более чем равнодушно, а иноземное, в основном, руководство Академической канцелярии не было заинтересовано в создании национальных научных кадров и всячески препятствовало «происхождению в науках и произвождению в профессуры природных россиян».

В этих условиях у Ломоносова появилась мысль о создании университета в Москве, которую он, вероятно, постарался внушить И. И. Шувалову. Последний, руководимый искренним желанием прославиться как покровитель науки, искусства и просвещения, воспринял просветительскую программу Ломоносова и добился у императрицы согласия на создание Московского университета и двух гимназий при нем. Структура Московского университета была предложена Ломоносовым в письме Шувалову в июле 1754 г. (рис. 22). Ломоносов считал, что в нем должно быть три факультета — юридический, медицинский и философский, с двенадцатью профессорами. При этом он настоятельно советовал Шувалову добиться ассигнований и разрешения на полный штат, и если вначале не удастся его заполнить профессорами и студентами, то «остальную с порожных (незанятых.— Э. К.) мест сумму ... употребить на собрание университетской библиотеки».

Понимая, как трудно найти подготовленных к слушанию университетского курса молодых людей, Ломоносов предлагал создать при университете гимназию, «без которой университет как пашня без семян».

Позднее, узнав, что решено иметь две гимназии — благородную и разночинную, Ломоносов предлагает свой «Регламент московских гимназий», многие положения которого вошли затем в текст «Инструкции директору Московского университета».

универсальной библиотеки; не менее зятая имеет
 собственную и свою планку по своему вкусу, как
 как разлагать свои книги. Пространство и
 прочее отдают сумми.

2) Профессоры на высшем университете
 преподавали свои и могли, а также преподавали.
 в университете того

i. Профессоры в университете восточном, кто
 при этом преподавал математику и физику
 языка, математику и естественные науки, философию
 и новую философию.

ii. Профессоры в университете Российской, кто
 при этом преподавали математику и физику
 философию естественных наук и естественных наук.

iii. Профессоры восточных, кто при этом преподавал
 восточные языки, математику, физику и естественные
 науки и естественные науки, как и в
 в университете восточном и восточном в восточном
 и в восточном.

в университетах 3-х.

i. Профессоры восточных наук.

ii. Профессоры и профессора математики и физики.

iii. Профессоры и профессора естественных наук.

в университетах 3-х.

i.	Профессоры философии.	}	1
ii.	физики.		
iii.	математики.	}	1
iv.	физики.		
v.	математики.	}	и восточных
vi.	физики и математики.		

Рис. 22. Письмо Ломоносова к И. И. Шувалову

Примечательным в «Регламенте» Ломоносова является его предложение ввести в гимназиях «Российскую школу», т. е. цикл занятий, посвященных изучению русского языка и русской истории. Это нововведение, лежащее в русле просветительской патриотической программы Ломоносова, удалось ему осуществить лишь тремя годами позднее, когда он стал куратором академической гимназии.

Тем же целям распространения наук в России служила и борьба Ломоносова за демократизацию образования. Он всячески противился раздельному обучению «благородных» и разночинцев. В подготовленном им в начале 1758 г. «Регламенте Академической гимназии» Ломоносов записал: «... все принятые и не принадлежащие к дворянству должны в отношении обращения с ними, как и в смысле одежды, быть на том же положении, какое подобает принадлежащим к дворянству. На военной службе числятся и дворяне и недворяне, так нечего стыдиться этого и при обучении наукам».

Знаменательно предложенное в проектах регламентов обеих гимназий ограничение числа обучающихся на казенный счет иностранцев — не более 20%. Так снова проявилась забота Ломоносова о просвещении русских людей.

В просветительской программе Ломоносова важное место занимает подготовка учебников и учебных пособий для учащихся. О многих из них упоминалось ранее, здесь же для большей наглядности перечислим их в том порядке, в каком они выходили в свет:

1. «Вольфианская экспериментальная физика» (1746).
2. «Краткое руководство к красноречию» (1748).
3. «Российская грамматика» (1757).
4. «Краткий российский летописец» (1760).
5. «Первые основания металлургии, или рудных дел» (1763).
6. «Древняя Российская история» (1766).

В этот ряд может быть поставлено и неоконченное «Введение в истинную физическую химию», которое должно было стать первой частью учебника по курсу физической химии.

Некоторые из этих учебников издавались неоднократно и служили нескольким поколениям русских людей. Так, «Российская грамматика» только в XVIII в. была издана пять раз, переведена на немецкий язык и стала одним из самых популярных учебных руководств. На ней воспитывались не только учащиеся, но и ученые-грамматисты, следовавшие в изучении грамматического строя русского языка по пути, намеченному Ломоносовым.

То же можно сказать и о значении «Первых оснований металлургии, или рудных дел», и, в известной мере, о «Вольфианской экспериментальной физике».

В своем стремлении «распространять науки в России» Ломоносов не ограничивался только учебной и учебно-организационной деятельностью. Он был, если сказать современным языком, первым популяризатором науки в России. Прекрасным образцом такого рода деятельности являются его «Слова»: «Слово о пользе химии»

(1751), «Слово о происхождении света...» (1756), «Слово о рождении металлов от трясения земли» (1757), «Слово о явлениях воздушных...» (1753).

В «Слове о пользе химии» Ломоносов увлеченно рассказывает слушателям о всех тех явлениях природы, изучение которых требует знания химии. Определив химию как науку, развивающуюся в тесной связи с физикой и математикой, Ломоносов показывает, как с ее помощью можно познать свойства «первоначальных частиц, тела составляющих». Предельно просто говорится о необходимости химических знаний при изучении цветов, вкусов и запахов, в медицине («медик без довольного знания химии совершен быть не может») и фармакопее, при изучении физических свойств веществ и т. п. Разделив «приобретенные познания» на «науки и художества», Ломоносов показывает применение химии в различных «художествах» — ремеслах, технике, изобразительном искусстве.

Столь же наглядно и просто знакомит Ломоносов в других «Словах» слушателей со своими научными идеями и с достижениями науки того времени. Все эти «Слова» были прочитаны на публичных заседаниях Академии наук. Страстные, образные, проникнутые любовью к наукам выступления Ломоносова приобщали к знаниям людей, далеких от науки, или, по крайней мере, внушали им уважение к научным занятиям, ибо занимающийся ими «не токмо себе, но и целому обществу, а иногда и всему роду человеческому пользоу служит».

Изданные отдельными книгами «Слова» Ломоносова служили распространению научных знаний в России того времени.

Ломоносов всегда высоко ценил печатное слово, в просветительской программе он отводил ему большое место. После открытия Московского университета Ломоносов добивается разрешения иметь при нем собственную типографию. В ней с апреля 1756 г. стала печататься первая в Москве газета «Московские Ведомости». Ее редактировал ставший профессором Московского университета ученик Ломоносова А. А. Барсов.

В течение почти четырнадцати лет Академия наук выпускала первый в России научно-популярный журнал, который именовался по-разному, но во всех его названиях неизменными оставались слова «Примечания на Ведомости». Они выпускались в качестве приложения к газете «Санкт-Петербургские Ведомости» и выходили до 1742 г. Ломоносов в письме И. И. Шувалову, посланном в январе 1754 г., поставил перед ним вопрос о создании нового подобного «Примечаниям на Ведомости» журнала. Он писал: «Весьма бы полезно и славно было нашему отечеству, когда бы в Академии начались подобные сим («Примечаниям на Ведомости». — Э. К.) периодические издания ... повсямесесячно или по всякую четверть или третъ года».

Предложение Ломоносова было принято, и с января 1755 г. Академия наук стала выпускать научно-литературный журнал, получивший название «Ежемесячные сочинения, к пользе и увеселению служащие». Его редактором был назначен Г. Ф. Миллер, давний

противник Ломоносова, что и предопределило отношение редактора к великому русскому ученому. Так, в журнале не нашлось места для оповещения об открытии Московского университета, созданного по идее Ломоносова. И только в августе по его настоянию удалось напечатать правленную рукой Ломоносова речь ректора гимназии, а позже профессора философии Московского университета Н. Н. Поповского, которую он произнес при открытии университета. Ученик Ломоносова, Поповский разделял и пропагандировал его взгляды на распространение наук в России. В своей речи он заявил, что намерен читать курс философии не на латинском, а на русском языке, чтобы сделать эту «высокую науку» достоянием широких масс и облегчить существующий к ней «тяжелый доступ». Вслед за своим учителем и совершенно в духе его идей, Поповский утверждал: «Что же касается до изобилия российского языка, в том перед нами римляне похвастаться не могут. Нет такой мысли, кою б по российски изъяснить было невозможно».

В 1765 г. этот журнал прекратил свое существование и уступил место теперь уже нескольким журналам, ознаменовавшим начало нового периода в развитии русской периодической печати.

Говоря о просветительских идеях Ломоносова, нельзя обойти молчанием его статью «Рассуждение об обязанностях журналистов при изложении ими сочинений, предназначенное для поддержания свободы философии». Напечатанная в переводе на французский язык в амстердамском журнале, эта работа Ломоносова посвящена деятельности журналистов в распространении научных знаний и оценки деятельности ученых. Ломоносов выступает за право ученых высказывать свои взгляды и требует от журналистов быть распространителями научных знаний и просвещения. Для этого журналист должен обладать эрудицией, умением понимать и оценивать прочитанное и добросовестно относиться к своему делу.

Работа Миллера по изданию «Ежемесячных сочинений...» не удовлетворяла Ломоносова и вызывала его порицания. В начале мая 1758 г. Ломоносов представил в канцелярию Академии наук свое мнение об учреждении журнала «Санкт-Петербургские ведомости о делах ученых людей», в котором предполагал знакомить читателей с новостями науки и новинками научной литературы, издаваемой не только в России, но и за рубежом.

Другое предложение подобного рода касалось издания «Российских ведомостей», где Ломоносов предполагал давать сообщения «о внутреннем состоянии государства», т. е. о всех новостях экономической жизни России. По оценке советских исследователей, замысел Ломоносова заключался в том, чтобы при помощи такого периодического издания облегчить торгово-промышленные связи в стране, помочь развитию внутреннего рынка. И хотя оба предложения Ломоносова привели лишь к тому, что, по образному выражению тогдашних чиновников, «дальнего ничего не произошло», сам факт попыток Ломоносова свидетельствует о его сильнейшем стремлении использовать периодическую печать в патриотических просветительских целях.

В 1761 г. Ломоносов задумывает целую программу государственных мероприятий, «простирающихся к приращению общей пользы». Он намечает изложить в письмах к Шувалову свои соображения, служащие «к действительному поправлению российского света», в виде таких «глав»:

1. «О размножении и сохранении российского народа».
2. «О истреблении праздности».
3. «О исправлении нравов и о большем народа просвещении».
4. «О исправлении земледелия».
5. «О исправлении и размножении ремесленных дел и художеств».
6. «О лучших пользах купечества».
7. «О лучшей государственной экономии».
8. «О сохранении военного искусства во время долговременного мира».

Круг вопросов, о которых намеревался написать Ломоносов, свидетельствует о его страстном желании способствовать росту производительных сил страны, добиться подъема благосостояния народа путем распространения культуры, научных и медицинских знаний и путем различных законодательных мер.

По всей вероятности, Ломоносов успел написать только первую «главу» из этого списка (других до сих пор не обнаружено) в виде пространного письма Шувалову. Ломоносов начинает его с утверждения, что величие, могущество и богатство всего государства (главная патриотическая тема всей деятельности ученого) состоит в его народонаселении, «а не в обширности, тщетной без обитателей». Он предлагает ряд мер, направленных на увеличение численности населения. Основные из них сводятся к созданию и распространению специальной, достаточно популярной медицинской литературы по акушерству, детским болезням и доступной народу фармакопее.

Указывая, сколь мало было в то время врачей, Ломоносов предлагает принять меры к подготовке из русских людей аптекарей, а из русских студентов нужного числа врачей.

В духе рационалистического мышления, следуя своей давней неприязни к невежеству духовенства, Ломоносов даже посягает на установленные церковью обряды и обычаи. Он требует переноса великого поста на более удобное для крестьянина и государства время, настаивает на крещении младенцев в теплой воде и указывает на невежество священнослужителей, которые не показывают примера добропорядочного и умеренного поведения. Предупреждая возражения церковников, Ломоносов ссылается на гибкость русского народа, легко воспринявшего нововведения Петра I. Он утверждает, что предлагаемые им меры «не больше опасны, как заставить брить бороды, носить немецкое платье, сообщаться обходительством с иноверными, заставить матрозов в летние посты есть мясо, уничтожить боярство, патриаршество и стрельцов и вместо них учредить правительствующий Сенат, святейший Синод, новое регулярное войско, перенести столицу на пустое место и новый год в другой месяц! Российский народ гибок!»

Знакомство с одним этим письмом показывает всю глубину обширного государственного замысла ученого, мыслителя и патриота.

Просветительская патриотическая программа при жизни Ломоносова не была осуществлена, но она имеет непреходящее культурное значение, как отправная точка, как начало русского просвещения, как значительный этап на пути к сегодняшнему дню нашей передовой советской культуры.

ЛИТЕРАТУРА О ЛОМОНОСОВЕ

Меншуткин Б. Н. Труды М. В. Ломоносова по физике и химии. М.— Л., 1936.

Меншуткин Б. Н. Жизнеописание Михаила Васильевича Ломоносова. М.— Л., 1947.

Морозов А. А. Михаил Васильевич Ломоносов. 1711—1765. Л., 1952.

Кузнецов Б. Г. Творческий путь Ломоносова. М., 1961.

Павлова Г. Е., Федоров А. С. Михаил Васильевич Ломоносов. М., 1980.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
Глава I	
«Для пользы общества коль радостно трудиться»	7
Глава II	
«Система всей физики»	42
Глава III	
Химическая философия	57
Глава IV	
Полигистор	73
Глава V	
Патриот и просветитель	84
Литература о Ломоносове	95

Энгель Петрович Карпеев

МИХАИЛ ВАСИЛЬЕВИЧ ЛОМОНОСОВ

Зав. редакцией *И. А. Иванов*

Редактор *Л. Л. Величко*

Младший редактор *О. В. Агапова*

Художник *А. С. Кулемин*

Художественный редактор *В. М. Прокофьев*

Технические редакторы *А. В. Пригода, Л. Г. Куркина*

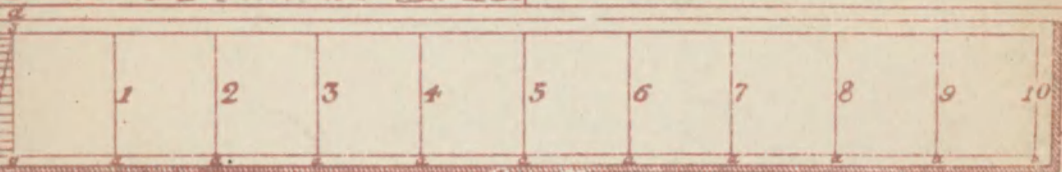
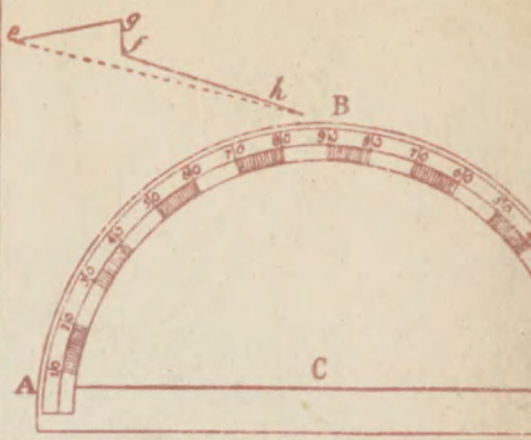
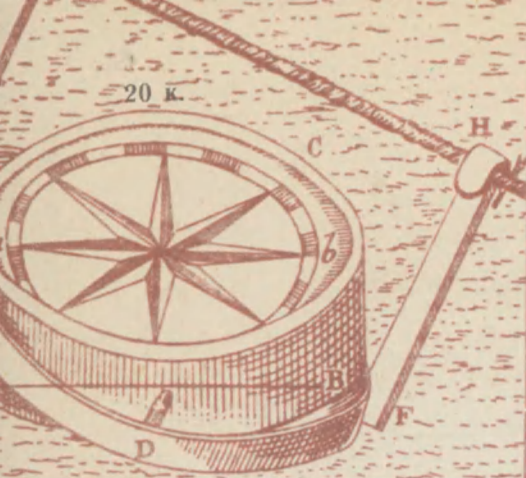
Корректор *Н. В. Уварова*

ИБ № 9954

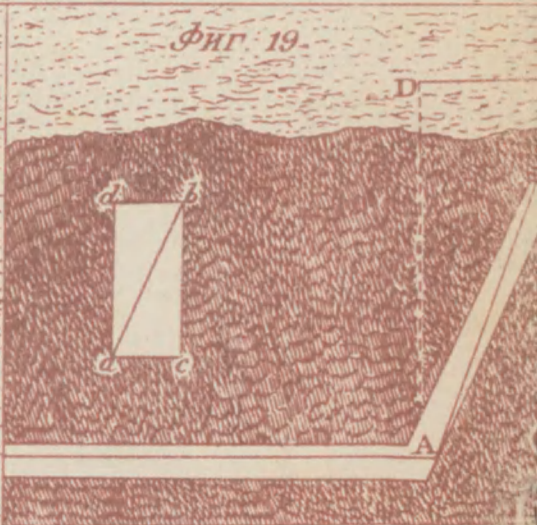
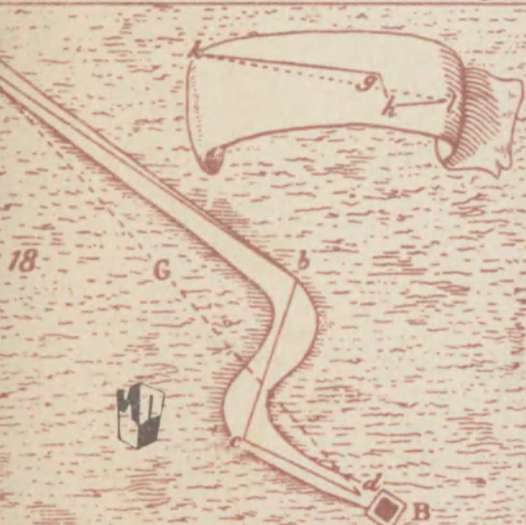
Слано в набор 03.03.86. Подписано к печати 29.09.86. Формат 60×90^{1/16}. Бум. офсет. № 2. Гарнит. «Таймс». Печать офсет. Усл. печ. л. 6. Усл. кр.-отт. 6,5. Уч.-изд. л. 6,73. Тираж 180 000 экз. Заказ 1232. Цена 20 коп.

Ордена Трудового Красного Знамени издательство «Просвещение» Государственного комитета РСФСР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли. 129846, Москва, 3-й проезд Марьиной рощи, 41.

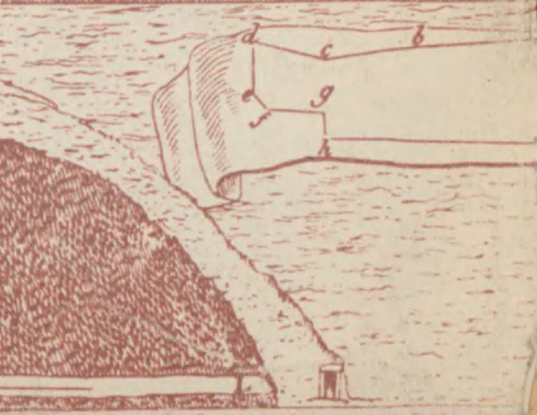
Смоленский полиграфкомбинат Росглаволиграфпрома Государственного комитета РСФСР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли. 214020, г. Смоленск, ул. Смольянинова, 1.



ФИГ. 17



ФИГ. 19



ФИГ. 20