

Русский полигистор Михаил Васильевич Ломоносов

С.А. Соколова учитель физики СОШ 24

История человечества знает много разносторонне одарённых людей. И среди них на одно из первых мест следует поставить Михаила Васильевича Ломоносова. Теплота и тяготение, оптика и электричество, химия и история, астрономия и метеорология, геология и искусство, география и металлургия, философия и литература, приборостроение и развитие образования – вот далеко не-полный перечень областей, в которых он оставил свой след.

Начало

Первый русский академик, ставший гордостью России, Михаил Васильевич Ломоносов родился 19 (8 – по ст. стилю) ноября 1711 г. в деревне Мишанинской Куростровской волости Двинского уезда Архангелогородской губернии. Его родители – государственный крестьянин-помор, владевший землёй и морскими судами, Василий Дорофеевич и дочь священнослужителя Елена Ивановна. (Документальных сведений о дате рождения Ломоносова нет. Исследователь М.И. Сухомлинов ввёл её в 1896 г., связав, возможно, с так называемым «Михайловым днём») [1].

До десятилетнего возраста Михайло оставался, как тогда было принято, в деревне, а потом отец стал брать его с собой в качестве зуйка (юнги) летом и осенью на промысел. Воспитываемый в труде, мальчик рос здоровым и крепким, с сильным характером – «будучи лет четырнадцати, побарывал и перетягивал тридцатилетних сильных лопарей» [2]. Он постигал мореходное дело; ловлю рыбы и морского зверя; знакомился с ремёслами; наблюдал действие волн на берега, приливы и отливы, бури в океане, полярные льды и ледяные горы Северного Океана, северные сияния. Его интересовали и китобойный промысел, и солеварное дело. Увиденное побуждало в нём огромное желание изучать науки, чтобы ближе познать эти явления природы.

Грамоте он обучался у соседа Ивана Шубного и местного дьячка С.Н. Сабельникова. У холмогорского священника Х. Дудина познакомился со старинной славянской грамматикой М. Смотрицкого и арифметикой Л. Магницкого (по смерти учителя Михаил получил эти «врата своей учёности» в собственность). Успех мальчика были поразительны: в 12 лет он уже считался лучшим чтецом «Псалтыря» и «Жития святых» в деревенской церкви, часто помогал односельчанам в составлении прошений и деловых бумаг, писал за неграмотных письма. Михайло постоянно тянулся к знаниям, но детей крестьян, положенных в подушный оклад, в единственную в Холмогорах словесную школу не брали.

Стремление к знаниям и семейные проблемы заставили молодого Ломоносова принять решение «поступить в ученье» в Москве. Получив паспорт, он занял у соседа Фомы Шубного три рубля и, прихватив «Арифметику» и «Грамматику», в декабре покинул родительский дом и отправился с рыбным обозом навстречу новой жизни.

Единственным высшим учебным заведением в Москве того времени, готовившим служителей церкви и государственных служащих, была Славяно-латинская академия (впоследствии Славяно-греко-латинская), размещённая в Заиконоспасском монастыре. Здесь он мог изучать «преддверие всех наук» – латинский язык. В неё юноше и решил поступить, выдав себя за сына холмогорского дворянина, поскольку крестьян не принимали.

15 января 1731 г. он был зачислен в первый класс академии. Несмотря на трудные условия быта, усугубляемые на-смешками учеников (их забавляли его высокий рост и «солидный» возраст), Ломоносов блестяще прошёл первые три класса за год. За пять лет он получил здесь то, что вряд ли сумел приобрести самоучкой – полно ознакомился с латинским языком и, благодаря логике и философии, – приобрёл ясность мышления.

Учёба в Санкт-Петербурге и Германии

Прилежание и быстрые успехи Ломоносова были замечены: в декабре 1735 г. в числе двенадцати лучших учеников он был направлен в Петербургскую академическую гимназию. В новом учебном заведении талантливый помор слушал лекции по экспериментальной физике профессора Г. Краф-та, по механике и оптике – И.-Г. Лейтмана, по астрономии –Ж.-Н. Делиля, много читал, познакомился с новейшим инструментарием для проведения исследований [3].

Вскоре (в сентябре 1736 г.) вместе с двумя другими студентами он был послан в Германию к известному в то время учёному Христиану Вольфу. В Марбургском университете Ломоносов познакомился с физическими учениями Р. Декарта и И. Ньютона, трудами Э. Мариотта, П. Гассенди, С. Гэльса и других. Особенное удовольствие доставляли ему лекции самого Вольфа по механике, гидростатике, теоретической физике, логике, аэрометрии, гидравлике и философии. Брал он частные уроки рисования, танцев и фехтования. Первые его заграничные студенческие работы по физике (17 получили положительную оценку академиков Петербурга. В феврале 1739 г. студент Ломоносов женился на Елизавете-Христине Цильх, дочери своей квартирной хозяйки.

Обучение продолжилось у крупного специалиста горного дела И. Генкеля в г. Фрейберг. Здесь он получил знания по минералогии и металлургии, прошёл практику на рудниках и заводах. Придя к заключению о нецелесообразности дальнейшего пребывания во Фрейберге, Ломоносов покинул его (май1740). Странствования по городам Европы в поисках русского посланника при Саксонском курфюрсте, который помог бы ему вернуться в Петербург, были полны событий и приключений. Во время ночлега в одной из гостиниц он был обман-ным путём завербован в прусскую королевскую кавалерию и отправлен в гарнизон крепости Везель, откуда сумел бежать. Наконец, из Голландии Ломоносов отправляется снова в Марбург, а оттуда – на родину [1].

Академия наук и художеств

С приходом Ломоносова в Петербургскую Академию (8 июня 1741 г.) начался новый период в развитии русской науки, который историками назван ломоносовским. Первыми шагами к известности стали его описания минералогических коллекций, переводы для «Санкт-Петербургских ведомостей» и сочинение возложенных на Академию наук похвальных од на официальные придворные торжества. В январе 1742 г. ученик становится учителем – назначается адъюнктом по физическому классу. Он вносит предложение об учреждении первой в России химической лаборатории. Спустя три года (25 июля 1745 г.) Михаил Васильевич – профессор химии – первый настоящий русский учёный среди академиков-иностранцев, приглашённых в Академию наук и художеств [4].

В течение 20 лет он обучал студентов физике, химии, натуральной и минеральной «гистории», физической географии. В совершенстве владевший 11-ю иностранными языками, занимался подготовкой учебников и учебных пособий на русском. В 1746 г. вышел в свет его перевод с латыни книги Л.-Ф. Тюммига «Вольфианская экспериментальная физика», ставшей настольной для нескольких поколений студентов, гимназистов и учащихся учебных заведений России. Благо-даря научным трудам учёного в отечественную физику прочно вошли десятки новых научных терминов (опыт, предмет, движение, наблюдение, явление, частицы и т.д.) и выражений (например, «о законах движения» вместо «о силах тел подвиженному в данных») [5]. Он возглавлял Географический департамент Академии Наук (1758), руководил Академическим университетом (1760), выдвинул идею Московского университета и добился (вместе с И.И. Шуваловым) его открытия (1755), первым внедрил физические методы в химию.

Физические исследования

В многосторонней научной деятельности М.В. Ломоносова физика занимает особое место, причём центральное при-надлежит атомистике и кинетической теории теплоты. В его трудах не было отчётливо изложения атомно-молекулярного учения, к раскрытию его сущности учёный шёл много лет. Материя и её строение. По Ломоносову, окружающий мир состоит из «весомой материи», «тончайшей материи эфира» и «тяготительной материи». Каждый из этих трёх видов складывается из своего «сорта» сферических нечувствительных частиц, отличающихся по величине и шероховатости (как шестерёнки отличаются друг от друга количеством зубцов) и соотносящихся как 4 : 2 : 1. Нечувствительные частицы перемещаются по законам механики, поэтому и «частные качества тел могут быть объяснены законами механики». Тела, составляющие материю, состоят из «корпускулов» (молекул), содержащих некоторое количество «элементов» (атомов, шариков). Сцепление частиц определяется силой давления эфира. Все физические явления рассматриваются как результат поступательного, колебательного и вращательного («коловратного») движения больших и малых масс весомой материи и эфира. Процессы в природе происходят так, что изменения в одном месте обязательно связаны с изменениями в

другом. При этом ничто не исчезает бесследно и не возникает из ничего (закон сохранения материи и движения Ломоносова) [6].

Тяготение и вес тела.

«Тяготительную» материю учёный наделял особыми свойствами: она всегда движется к центру Земли с постоянной скоростью, «обрушивается на отдельные частицы с одинаковым натиском» и прижимает весомые тела к Земле, а сила её давления воспринимается как вес тела. Согласно разработанной им теории центр тяжести Земли находится на некотором расстоянии от её геометрического центра и перемещается при суточном вращении. Это перемещение он фиксировал направлением стрелки центроскопического маятника, а изменение силы тяжести – специально сконструированным «универсальным барометром». Результаты проводимых на протяжении 5 лет опытов были изложены им в диссертации «О перемене тягости по земному глобусу» (1763) [6, 7]*.

Теплота.

М.В. Ломоносов отверг общепринятую в то время теорию теплорода, взяв за основу вращательное движение частиц и свой «принцип совмещения». В работе «Размышления о причинах теплоты и холода» (1744) [8] он указывал: «Теплота состоит во внутреннем вращательном движении связанной материи». Скорость вращения составляющих тело частиц учёный считал мерой температуры, которую измерял жидкостным термометром конструкции Делиля, имевшим шкалу со 150 делениями от точки плавления льда до точки кипения воды [9]. Изучая нагревание и охлаждение тел, он пришёл к важнейшему в истории науки выводу о существовании абсолютного нуля температуры, отметив, что «высшая степень холода ... на нашем земноводном шаре не существует». Основополагающие принципы своей теории Ломоносов применил для объяснения ряда физических явлений: градиента температуры, возникающего при нагревании твёрдого тела с одного конца, увеличения объёма тел при нагревании, изменения агрегатного состояния. Прямым следствием механической теории тепла является его переход в работу и наоборот. Исходя из атомно-молекулярного строения вещества и закона сохранения движения, он показал (1760), что с помощью гипотезы о тепловом движении частиц материи выводится положение о невозможности передачи тепла от менее нагретого тела к более нагретому и отсутствие верхней границы температуры.

Кинетическая теория газов.

Свои представления о кинетической теории газов Ломоносов изложил в работе «Опыт теории упругости воздуха» (1748) [10]. Опираясь на работы И. Ньютона, Д. Бернулли и своё молекулярное учение, он объяснил механизм упругости – «стремления воздуха распространяться во все стороны» – вращением атомов при тепловом движении. Далее следовали его выводы: 1) атмосферный воздух должен быть тем реже, чем более он отдалён от центра Земли; 2) воздух не может бесконечно

расширяться. Звук же распространяется не мгновенно, потому что для последовательных контактов достаточно удалённых друг от друга атомов необходимо время.

Проведённые в 1749 г. опыты с замораживанием воды в стеклянных сосудах и чугунных бомбах показали, что при не-больших давлениях «упругость воздуха пропорциональна его плотности» (закон Бойля–Мариотта), а «плотности воздуха при больших сжатиях не пропорциональны упругостям его» с высокой для своего времени точностью он определил коэффициент расширения газов. Делая опыты «...в заплавленных накрепко стеклянных сосудах, чтобы исследовать пребывает ли вес металлов от чистого жару; оными опытами нашлось, что славного Роберта Боила мнение ложно, ибо без пропущения внешнего воздуха вес сожженного металла остается в одной мере» М.В. Ломоносов опередил работы А. Лавуазье (1770–1774)*М.В. Ломоносов отрицал, что масса тела пропорциональна его весу (силе тяжести). Эти взгляды академик П.Л. Капица назвал «самым крупным заблуждением» гения [7]. почти на 15 лет и установил этими опытами закон сохранения массы [11, 12].

Теория света и цветов.

Вопросами света и цветов М.В. Ломоносов начал заниматься сразу по приезде в Петербург. За 15 лет он создал оригинальную по меркам того времени теорию (синтез атомистики и концепции эфира), дав её основные положения в «Слове о происхождении света, новую теорию о цветах представляющее» (1756) [13]. Большую роль в этом деле сыграли его опыты по получению цветных стекол и смальт для картин-мозаик. В XIX в. многие его представления получили подтверждение [14]. К сожалению, на Западе о них не знали и открывали научные истины независимо.

Электричество.

В 1743 г. М.В. Ломоносов заинтересовался электрическими явлениями в атмосфере и стал про-водить опыты на Усть-Рудицкой фабрике и городской квартире на 2-й линии Васильевского острова. Десять лет он наблюдал за северными сияниями и зарницами, «чинил электрические воздушные наблюдения с немалою опасностью» за грозowymi разрядами (с Г.-В. Рихманом), составил сводную таблицу гроз 1744–1748 гг. Во время очередного эксперимента с «громовой машиной» его друг Рихман погиб от удара молнии (26.07.1753). Четыре месяца спустя Ломоносов представил Академическому собранию результаты своих трудов – «Слово о явлениях воздушных, от электрической силы происходящих» [15].

В работах по электричеству он первым указал на связь грозы с вертикально восходящими в атмосфере потоками воздуха; сделал предположение о распределении электрических зарядов по мельчайшим капелькам по всему объёму облака; показал наличие электрического поля в атмосфере не только во время грозы, но и при ясной погоде.

Им была доказана тождественность природы молнии и искры от электростатической машины. В XX в. эксперименты подтвердили гипотезу исследователя о электрической природе северных сияний [16]. Его мысль о связи электрических и оптических явлений, намечаемые опыты по преломлению светового луча в наэлектризованных стекле и воде предвосхитили наблюдение эффекта двойного лучепреломления в веществе (Дж. Керр, 1875) [9].

Для проведения метеонаблюдений учёный предложил конструкцию «аэродромической машины» с приводом винта от пружины, способную поднимать «термометры и электрические стрелы» на значительную высоту (1754).

Астрономия.

М.В. Ломоносов первым в России серьёзно занялся астрономией в 30-летнем возрасте. В его библиотеке имелись труды Н.-Л. Лакайля, Л. Эйлера, И. Ньютона, Я. Гевелия, атлас «Uranographia Britannica» и другие сочинения. В академической обсерватории учёный наблюдал планеты и спутники, кометы и полярные сияния, любовался звёздным небом.

В стихотворениях «Утреннее размышление о божием величестве» и «Вечернее размышление...» (1743) он высказал свои взгляды на бесконечность Вселенной, развил идею о множественности миров. Описанные бурные процессы на Солнце (протуберанцы, солнечные пятна) учёные-астрофизики научно доказали лишь во второй половине XIX в. Особо им подчёркивалась роль электрических сил в свечении хвоста и головы кометы (1753).

Благодаря энергии и стараниям Ломоносова Россия впервые участвовала в крупном международном проекте наблюдения прохождения Венеры по диску Солнца (26 мая 1761 г.) с целью точного определения расстояния между Солнцем и Землёй по методу Галлея. Русские экспедиции были направлены в Иркутск, Тобольск и Селенгинск, проводились наблюдения и в петербургской обсерватории Академии наук. Сам учёный наблюдал транзит Венеры в домашней лаборатории сквозь «весьма негусто копчёное стекло» в небольшую трубу «о двух стеклах длиною в 41/2 фута». Он обратил внимание на лёгкое затуманивание солнечного края при первом касании, в момент же подхода противоположного края планеты к солнечному диску показалось «тонкое как волос» сияние. Когда планета подходила к другому краю диска, на нём сначала возникла выпуклость – «пупырь», а затем – «срез». Появление светлого ореола вокруг планеты, частично находящейся на диске Солнца (явление Ломоносова) учёный объяснил рефракцией солнечных лучей в атмосфере Венеры. Его вывод – «планета Венера окружена знатной воздушной атмосферой, таковой (лишь бы не большею), какова обливается около нашего шара земного» – подтвердился только с появлением космической техники. Спустя 8 лет аналогичное объяснение описанному явлению дали английский астроном Н. Маскелин, а позднее – В. Гершель и И. Шрётер [3].

В XXI в. ближайший транзит Венеры состоится 6 июня, место его наилучшей видимости – Дальний Восток России. А вот следующее подобное явление произойдёт только 11 декабря 2117 г. [19].

Ломоносов, видимо, предполагал продолжать изучение Венеры. Рассчитывая обнаружить на её поверхности объекты, подобные земным, он заранее подобрал 12 названий для гор и 14 для морей. М.В. Ломоносов создал русскую школу научной и прикладной оптики; изобрёл и построил около 100 конструкций приборов различного назначения, в том числе: телескоп-рефлектор (система Ломоносова–Гершеля), зеркальный телескоп, «солнечную печь», «ночезрительную трубу», рефрактомер. Он занимался фотометрией звёзд, технологией производства оптического стекла и сплавов для металлических зеркал [11].

Последние годы.

Годы лишений, переживаний и борьбы подкосили здоровье Михаила Васильевича. Он стал рассеянным, а с весны 1764 г. из-за болезни ног прекратил бывать в Академии. 7 июня дом Ломоносовых посетила императрица Екатерина II. Она в течение двух часов осматривала мозаичные работы учёного, физические инструменты, наблюдала некоторые опыты и даже отобедала [4]. В марте 1765 г. Михаил Васильевич простудился, состояние его ухудшалось. 15 (4) апреля в пять часов вечера, простившись с женой, дочерью и всеми присутствующими доме, Ломоносов умер «после нового припадка его прежней болезни, которую он получил вследствие простуды». Похоронили его на Лазаревском кладбище Александро-Невской лавры в Петербурге [1].

Память

Многие десятилетия и в Европе, и в России научные труды М.В. Ломоносова по естествознанию не были широко известны. Просвещённые современники знали только его поэтический талант. Впервые несколько строк, не лишённых курьёза, написал о нём французский историк химии Ф. Хойфер: «Среди русских химиков, которые стали известными химиками, мы упомянем Михаила Ломоносова, которого не надо смешивать с поэтом того же имени» (1860) [16]. Идеи Ломоносова восторжествовали лишь в конце XIX – начале XX вв. благодаря исследованиям, прежде всего, профессора физической химии Б.Н. Меншуткина.

Сегодня 10 географических объектов на Земле, кратеры на Луне и Марсе носят имя М.В. Ломоносова [19]. Организация ЮНЕСКО, включающая в себя почти 200 государств мира, объявила 2011 год Годом русского учёного-энциклопедиста. Возможно, совсем скоро частицы высокой энергии в космосе будут исследовать новый спутник «Михаил Ломоносов».

Рисунки М.В. Ломоносова и описание его наблюдений [17]

При выступлении Венеры из Солнца, когда передней ее край стал приближаться к солнечному краю и был (как просто глазом видеть можно) около десятой доли Венерина диаметра, тогда появился на краю Солнца пупырь (смотри А, фиг. 1), который тем явственнее учинился, чем ближе Венера к выступлению приходила (фиг. 3 и 4). LS значит край Солнца; mm – выпуклистое перед Венерою солнце. Вскоре онный пупырь потерялся, и Венера показалась вдруг без края (смотри фигуру 5); nn – отрезок, хотя весьма малый, однако явственной. Полное выхождение, или последнее прикосновение Венеры заднего края к Солнцу при самом выходе, было также с некоторым отрывом и с неясностью солнечного края.

<...> Сие не что иное показывает, как преломление лучей солнечных в Венериной атмосфере. LP – конец диаметра видимой солнечной плоскости (фиг. 7);sch – тело Венеры; mnp – ее атмосфера; LO – простирающийся луч к обсерваторову глазу от самого края Солнца вплоть подле тела Венеры, ежели бы атмосферы не было. Но когда есть атмосфера, тогда самого края солнечного луч Ld, преломившись в d, к перпендикулу достигает до h и, преломившись от перпендикула, простирается к глазу зрителю в O. А из оптики известно, что глаз видит по той линии, которая в него входит; для того самый край Солнца L уже через преломление должен быть видим в R, по линии прямой OR, то есть далее самого края солнечного L, и ради того излишек расстояния LR представить должен пупырь на краю солнечном перед передним краем Венеры при её выступлении.

Л и т е р а т у р а

1. Летопись жизни и творчества М.В. Ломоносова / АН СССР;

Ин-т истории естествознания и техники. М.; Л.: Изд-во АН

СССР, 1961. [Электронный ресурс] URL: [http://feb-web.ru/](http://feb-web.ru/feb/lomonos/lcl-abc/Lcl-025-.htm)

[feb/lomonos/lcl-abc/Lcl-025-.htm](http://feb-web.ru/feb/lomonos/lcl-abc/Lcl-025-.htm)

2. Меншуткин Б.Н. Михайло Васильевич Ломоносов. Жизне-

описание. СПб.: Имперская Академия Наук, 1912. [Элек-

тронный ресурс] URL: [http://vivovoco.rsl.ru/VV/BOOKS/](http://vivovoco.rsl.ru/VV/BOOKS/LOMONOSOV/CONTENT.HTM)

[LOMONOSOV/CONTENT.HTM](http://vivovoco.rsl.ru/VV/BOOKS/LOMONOSOV/CONTENT.HTM)

3. Куликовский П.Г. М.В. Ломоносов – астроном и астрофизик.

М.: Наука, Гл. ред. ФМЛ, 1986. [Электронный ресурс] URL:

<http://telescop1.ucoz.ru/index/0-25>

4. Билярский П.С. Материалы для биографии Ломоносова. –

СПб.: Типография Императорской Академии Наук, 1865.

[Электронный ресурс] URL: http://imwerden.de/pdf/bilyarsky_bio_lomonosova_1865.pdf

5. URL: http://neznal.ru/20110524_slova-gradusnik-ravnovesiechertezh-opyt-kislota-pridumal-mixail-lomonosov

6. Карпеев Э.П. Михаил Васильевич Ломоносов. Кн. для учащихся. М.: Просвещение, 1987. [Электронный ресурс] URL: http://lomonosov300.ru/56270_booklist.download.pdf.html

7. Капица П.Л. Ломоносов и мировая наука. // Эксперимент. Теория. Практика. – М.: Наука, 1977. [Электронный ресурс] URL: http://reslib.com/book/Eksperiment__Teoriya__Praktika

8. Ломоносов. Краткий энциклопедический словарь / РАН; музей М.В. Ломоносова. Ред.-сост. Э.П. Карпеев. СПб.: Наука, 1999. URL: <http://feb-web.ru/feb/lomonos/kes-abc/kes/kes-1552.htm>

9. Ломоносов М.В. Физико-химические работы. /Под ред. и с прим. Б.Н. Меншуткина. – М.-Л.: Госиздат, 1923. [Электронный ресурс] URL: http://publ.lib.ru/ARCHIVES/L/LOMONOSOV_Mihail_Vasil'evich/_Lomonosov_M.V..html#03_

10. Ломоносов. Краткий энциклопедический словарь. URL: <http://feb-web.ru/feb/lomonos/kes-abc/kes/kes-1271.htm>

11. Белюстов В.Н. Памятные даты // Физика-ПС. 2006. № 20. URL: <http://fiz.1september.ru/article.php?ID=200602010>

12. Ломоносов М.В. ПСС. в 11 т. М.-Л.: АН СССР, 1957. Т 10. С. 392.

13. Елисеев А.А., Ченакал В.Л., Андреев А.И. Примечания. Ломоносов М.В. ПСС / АН СССР. М.; Л., 1950–1983. (Т. 3: Труды по физике и химии, 1753–1765. М.; Л.: АН СССР, 1952. С. 510–591. URL: <http://feb-web.ru/feb/lomonos/texts/lo0/lo3/Lo3-510-.HTM?cmd=0&hash=%D2%E5%EA%F1%F2.15>)

14. Кудрявцев П.С., Конфедератов И.Я. История физики и техники. М.: Учпедгиз, 1960. [Электронный ресурс] URL: <http://osnovanija.narod.ru/history.html>
- 15). Ломоносов. Краткий энциклопедический словарь. URL: <http://feb-web.ru/feb/lomonos/kes-abc/kes/kes-1831.htm>
16. Спасский Б.И. История физики. Ч. I. – М.: Высшая школа, 1977. [Электронный ресурс] URL: <http://gen.lib.rus.ec/get?nametype=orig&md5=01c2dea1e9a15bcfaeb21b5658f6cee8>
17. Ломоносов М.В. Явление Венеры на Солнце, наблюденное в Санктпетербургской Императорской академии наук мая 26 дня 1761 г. / ПСС в 11 Т. М-Л: АН СССР, 1955. Т. 4.
18. G. Schneider (Steward Obs.), J. Pasachoff (Williams College), TRACE Project, NASA. URL: <http://www.physics.uni-altai.ru/pub/show.html?id=1368>
19. URL: <http://edu.zelenogorsk.ru/astron/planets/vensun/vensun.ht>
20. Бызова Н.М. Имя М.В. Ломоносова на карте мира. URL: <http://kafepn.narod.ru/Lomonosov.pdf>