

УДК 52(091):52(092)

## Великий испытатель природы

(К 275-летию со дня рождения М. В. Ломоносова)

И. Г. Колчинский, Е. П. Федоров

Статья посвящена великому русскому ученому Михаилу Васильевичу Ломоносову. Обращается особое внимание на его исследования по астрономии.

*THE GREAT INVESTIGATOR OF NATURE (ON THE OCCASION OF 275th BIRTH ANNIVERSARY OF M. V. LOMONOSOV), by Kolchinskij I. G., [Fedorov E. P.]* — The article is dedicated to the great Russian scientist Mikhail Vasil'evich Lomonosov. Special attention is paid to his research in the field of astronomy.

Восемнадцатый век — эпоха экономической и промышленной революции — дал миру много замечательных государственных деятелей, людей науки и искусства. Среди них одним из самых удивительных по своим достижениям и разносторонним дарованиям был русский ученый Михаил Васильевич Ломоносов. В числе разнообразных наук, которыми он занимался, одно из важнейших мест принадлежит астрономии.

Небесными явлениями в России интересовались еще в глубокой древности. В старинных летописях отмечалось появление комет, наблюдались падающие звезды, полярные сияния, необычные оптические явления. В России хорошо знали звездное небо и его закономерности, умели использовать их для определения времени, положения и направлений на местности. С развитием письменности и созданием рукописных книг стали появляться переводные и оригинальные сочинения, в которых приводились астрономические данные.

Уже в 1614 г., т. е. только через четыре года после начала телескопических наблюдений, для царя Михаила Федоровича была приобретена подзорная труба, а в 70-х годах этого же столетия по указанию его преемника Алексея Михайловича был сделан русский перевод «Селенографии» Я. Гевелия, вышедшей на латинском языке в 1647 г. В 1692 г. в Холмогорах, на родине М. В. Ломоносова, Алексей Любимов построил первую русскую обсерваторию.

В своей реформаторской деятельности Петр I уделял большое внимание и астрономии. По его указанию сначала в Москве, а потом и в Петербурге были созданы оптические мастерские, в которых изготовляли телескопы, микроскопы и другие инструменты. В конце XVII и начале следующего века в России работал известный государственный деятель и ученый Я. В. Брюс, один из учителей Петра I; при нем была построена в Москве, на Сухаревой башне, обсерватория, организована навигацкая школа. В 1715 г. она была переведена в Петербург и преобразована в Морскую академию. Сознвая большое значение естественных и прикладных наук для развития русского государства, Петр I в 1724 г. издал указ об учреждении Академии наук, лично отредактировал проект ее устава. Уже после его смерти в Академию были приглашены такие выдающиеся ученые, как Л. Эйлер, Д. Бернулли.

Такова в основных чертах предыстория астрономии в России до Ломоносова. На фоне этой зари 19 ноября 1711 г. и взошла яркая звезда его жизни. Как писал он сам в 1746 г., «мы живем в такое время, в которое науки, после своего возобновления в Европе, возрастают и к совершенству приходят».

Уже в детстве и юности Ломоносов проявил любознательность и большие способности к наукам. В 19 лет он совершает нелегкое по тем временам путешествие в Москву, где началось его систематическое образование. Вначале была духовная академия, и возможно, что по ее окончании Ломоносову пришлось бы стать священником. Но объективные обстоятельства истории привели к другому исходу. Россия в то время усиленно заботилась о будущих ученых, и во исполнение указа Сената двенадцать молодых людей были отобраны для продолжения образования в академическом университете. Трое из них, в том числе Ломоносов, в 1736 г. были посланы для прохождения специальной практики за границу. По возвращении в 1741 г., уже став широкообразованным молодым ученым, Ломоносов приступает к своей деятельности в Академии наук. Сначала он был адъюнктом, в 1745 г. стал профессором, выделяясь как первый настоящий русский ученый среди иностранцев, приглашенных ранее в Академию. К сожалению, в числе последних оказалось немало таких реакционеров, которые не поняли (или не хотели понять) значения развития наук в России и создания ее национальных кадров. Таким был и физик Ф. Эпинус, в ведении которого вместе с физическим кабинетом была и астрономическая обсерватория. Ломоносову пришлось приложить немало усилий в борьбе с «гонителями наук», чтобы открыть двери обсерватории для русских ученых.

Оценивая вклад Ломоносова в астрономию, следует иметь в виду не только собственно астрономические работы, но и косвенное влияние общефилософских установок ученого, а также его выдающуюся деятельность в других областях знания. Ломоносову было чуждо схоластическое аристотелианство в его худших средневековых вариантах. Высказывание Ломоносова — «Из наблюдений устанавливать теорию, чрез теорию исправлять наблюдения есть лучший всех способ к изысканию правды», — свидетельствовало о том, что он правильно, диалектически понимал тесную связь теории и опыта. Ему чужды как ограниченность эмпиризма, так и воздушные замки оторванных от практики теорий. В понимании природы Ломоносов — материалист, хотя его материализм был в духе времени ограниченным, механистическим. Вместе с тем Ломоносов старался освободиться от этих ограничений, высказывая диалектические идеи эволюции. Его общее утверждение — «...телесные на земли вещи и весь мир не в таком состоянии были..., но великие в нем происходили перемены...» — существенно также и для космогонии.

Большое значение для естествознания имела дальнейшая разработка Ломоносовым атомистического мировоззрения. Он заложил основы кинетической теории газов и, что может быть самое главное, впервые сформулировал закон сохранения движения и материи. Любое современное астрофизическое исследование прямо или косвенно использует эти, полученные Ломоносовым, принципиальные результаты.

Переходя к чисто астрономическим вопросам, отметим прежде всего то, что Ломоносов был горячим сторонником учения Коперника. В его эпоху еще не накопилось столько доказательств правильности гелиоцентрического мировоззрения. Еще не были открыты Уран, малые планеты и Нептун, впереди — новые замечательные исследования В. Гершеля. Хотя передовые ученые и не сомневались в правильности гелиоцентрической картины Вселенной, церковь была против нее. В России сочинение Б. Фонтенеля «Беседы о множественности миров» активно преследовалось. Даже среди ученых находились сомневающи-

еся в истинности коперниканских идей. Но Ломоносов решительно выступает в защиту этих идей: в анонимном памфлете «Гимн бороде», вызвавшем ожесточенные нападки Синода, он поддерживает перевод произведений, положительно оценивающих систему Коперника, сам дает такую оценку в своих трудах. Нередко и в наше время цитируются строки из его стихотворения о поваре, разрешающем спор сторонников систем Птолемея и Коперника остроумным аргументом: «кто видел простака из поваров такова, который бы вертел очаг кругом жаркова?»

Э. Галлей впервые показал, что из наблюдений прохождения Венеры по диску Солнца можно с высокой точностью определить солнечный параллакс. Очередное прохождение ожидалось 26 мая 1761 г. Сам Галлей скончался ранее, но, следуя его предложению, астрономы Англии, Франции и России направились в экспедиции для наблюдения этого редкого явления. Местами наблюдений русских экспедиций были выбраны Иркутск и Селенгинск. Уточнив данные о прохождении Венеры 26 мая 1761 г., Ломоносов наблюдал его у себя дома в небольшой телескоп длиной 4,5 фута с сильным хроматизмом, но хорошим изображением в центре поля. Основным результатом наблюдений Ломоносова заключался в том, что ему удалось заметить при схождении Венеры с диска Солнца интересное явление, правильно истолкованное им как доказательство существования у планеты атмосферы. Вот как он описал увиденное в статье «Явление Венеры на Солнце, наблюдаемое в Санкт-Петербургской Императорской Академии Наук майя 26 дня 1761 года»: «При выступлении Венеры из Солнца, когда передней ее край стал приближаться к солнечному краю и был около десятой доли Венерина диаметра, тогда появился на краю Солнца пупырь, который тем явственнее учинился, чем ближе Венера к выступлению проходила». Ссылаясь в тексте на рисунки, Ломоносов далее делает заключение: «По сим примечаниям господин советник Ломоносов рассуждает, что планета Венера окружена знатною воздушною атмосферою, таковою (лишь бы не большею), каковая обливается около нашего шара земного». С этим открытием сторонники коперниканских идей получили новый блестящий аргумент в свою пользу. Венера предстала как планета-соседка нашей Земли, сходная с ней в том весьма существенном отношении, что имеет атмосферу. Только через 30 лет В. Гершель и И. Шретер подтвердили открытие Ломоносова.

Прошло ровно 200 лет после этих исторических наблюдений прохождения Венеры, и в СССР, а также в США были проведены радиолокационные исследования ее поверхности. 18 октября 1967 г. советская автоматическая станция «Венера-4» вошла в атмосферу планеты, и во время ее спуска были получены подробные данные о параметрах атмосферы.

В последующие годы эти исследования были значительно расширены с помощью спускаемых аппаратов серий «Венера» и «Вега». Удалось получить панорамные изображения поверхности и детально исследовать облачный слой, скрывающий от нас поверхность планеты. Эти данные вместе с результатами исследований Луны, Марса, Меркурия и других планет привели к рождению новой науки — сравнительной планетологии.

Гениальный ум Ломоносова не мог пройти мимо таких загадочных явлений, как кометы. Он считал, что кометы имеют электрическую природу, родственную природе полярных сияний. «Комет бледного сияния и хвостов причина недовольно еще изведена, которую я без сомнения в электрической силе полагаю ...сие явление с северным сиянием сродно...»

26 ноября 1753 г. на публичном собрании Академии наук Ломоносов произнес речь, в которой были изложены детали его теории, подчеркнута роль электрических сил в строении хвоста и головы кометы. По существу, это было глубоким научным предвидением, ибо в со-

временных теориях комет среди других сил, определяющих процессы в ядре, голове и хвосте, значительную роль играют электромагнитные силы.

То же можно сказать об отмеченном Ломоносовым сходстве кометных хвостов с дугами полярных сияний. Как указывал Ломоносов, дуги полярных сияний могут быть столь длинными, что наблюдатель, находящийся на Луне, мог бы «иногда нашу землю видеть с хвостом на подобие кометы». Последнее обстоятельство подтвердили В. Г. Фесенков и И. С. Астапович, установившие, что так называемое противосияние представляет собой газовый хвост Земли, видимый на темном фоне звездного неба.

Для Ломоносова наука была активной деятельностью: он не предавался только размышлениям, не замыкался в узком кругу понятий, подобно осмеянной им в басне мыши, которая «ушла в глубокую пустыню, засевшись вся в голландской сыр». Ломоносов сам строил приборы и испытывал их, проявляя большой интерес к оптике и практической астрономии, сделал в этих областях ряд открытий. Так, он впервые указал на возможность определения характера прозрачного вещества по значению его показателя преломления, сконструировал и использовал новый прибор — рефрактометр. В 1762 г. он предложил новую систему телескопа-рефлектора, в котором вогнутое зеркало слегка наклонено к оси трубы. Аналогичную конструкцию предложил В. Гершель только в 1789 г. (эта система получила название Ломоносова — Гершеля). Ломоносов занимался разработкой «ночезрительной трубы», позволяющей более отчетливо видеть предметы при слабом ночном освещении, специального зажигательного инструмента, состоящего из линз и зеркал, новых мореходных инструментов и других оптических приборов. Он первым в России начал применять фотометрические методы исследований.

Ломоносов много занимался организацией астрономо-геодезических работ. Он разработал метод определения направления меридиана, для усовершенствования методов мореходной астрономии и обучения ей штурманов составил проект корабельной астрономической обсерватории, улучшил квадрант Гадлея.

Быть может, одной из наиболее замечательных черт Ломоносова была его способность усматривать связь между различными, порой далекими друг от друга проблемами и привлекать для их решения разнородные данные наблюдений. Так, сведения о находках костей ископаемых животных «в местах к обитанию ими неудобных, а особливо в полуночных суровых краях» послужили для него отправной точкой к постановке одного из наиболее фундаментальных вопросов эволюции Земли — вопроса о том, существует ли вековое движение ее полюсов и меняют ли свое относительное положение на земной поверхности материк. Для решения этого вопроса Ломоносов привлекает дополнительно свидетельства античных писателей, используя их в некоторых количественных расчетах. «Эти расчеты — писал А. Я. Орлов, — и указания на события давностью в несколько сот тысяч лет были очень смелыми для того времени, когда жил Ломоносов, так как по церковным правилам, против которых идти было не всегда безопасно, считалось, что от сотворения мира до Христа прошло всего лишь 5508 лет. Однако Ломоносов самым решительным образом выступает против этих правил и доказывает всю несостоятельность церковного летоисчисления. Не ограничиваясь этим, Ломоносов переходит к более общему вопросу об отношении религии к науке. Он высмеивает тех, кто старается использовать научные достижения для доказательства религиозных догматов, и вооружается против другой крайности, когда люди, прикрываясь религиозными соображениями, осуждают все то, чего не понимают. Если первые «посмеяния достойны», то вторые «препятствуют изысканиям, полезным человечеству».

... Здесь уместно сказать несколько слов о последующей истории вопроса о движении материков. В 1912 г. немецкий ученый А. Вегенер опубликовал гипотезу, согласно которой материки занимали некогда иное положение, чем теперь, и с большой подробностью описал, какое именно. Эта гипотеза стала широко известна и вошла в мировую науку под названием гипотезы Вегенера, хотя она ранее уже с полной ясностью была изложена Ломоносовым.

Естественно, что было важно выяснить, происходит ли движение материков в наши дни. Для этого следовало вести регулярные определения широт и долгот нескольких пунктов на поверхности Земли, чтобы следить за их ожидаемыми перемещениями. Такие наблюдения были организованы около ста лет тому назад, но их точность для решения рассматриваемой задачи оказалась недостаточной. Только в последнее десятилетие с освоением новых значительно более точных средств наблюдений (радиоинтерферометров со сверхдлинными базами) получены указания на то, что относительные перемещения тектонических плит действительно происходят. Так средствами астрономии, по-видимому, удастся подтвердить правильность идеи, которую высказал Ломоносов, основываясь на данных палеонтологии. Это будет существенным шагом в изучении механических свойств и эволюции Земли.

В том же направлении Ломоносов вел и другие исследования: определял силу тяжести и ее возможные изменения по величине и направлению; в частности, приливные колебания отвеса под влиянием притяжения Луны. В отчетах за 1751—1756 гг. он сообщает, что изобрел четыре пендула (маятника), а в отчете за 1759 г. — что им «вымышлен новый универсальный барометр для показания перемен общей тягости». Он приходит к выводу, что эти изменения могут вызывать приливы в атмосфере — «воздушные волны».

Упомянутые идеи и замыслы Ломоносова значительно опережали науку его времени. Поэтому они не были поняты и должным образом оценены его современниками. Изучение механических свойств Земли средствами астрономии и гравиметрии началось только во второй половине прошлого столетия. Большую роль в развитии этого научного направления сыграл академик АН УССР А. Я. Орлов и основанная им в 1926 г. Полтавская гравиметрическая обсерватория — научное учреждение, деятельность которого он направил в основном именно на осуществление замыслов Ломоносова.

Заканчивая этот весьма краткий обзор трудов Ломоносова в области астрономии и смежных наук, отметим, что он всегда воспринимал природу, звездное небо, науку через призму своих поэтических представлений. Его можно считать родоначальником научной поэзии в России. Ему свойственно было какое-то почти первобытное, как у древнего грека, еще не испорченное цивилизацией в худшем смысле этого слова восприятие природы и искреннее глубокое волнение при разгадке ее тайн.

«Что зыблет ясный ночью луч?  
Что тонкий пламень в твердь разит?  
Как молния без грозных туч,  
Стремится от земли в зенит?»

Особенно привлекала и удивляла Ломоносова красота звездного неба, космоса.

«Открылась бездна звезд полна;  
Звездам числа нет, бездне дна...»

В настоящее время наследие М. В. Ломоносова внимательно изучается, многие его идеи получили дальнейшее развитие и вошли в золотой фонд отечественной и мировой науки.