



Н. И. НИКОЛАЕВ

М. В. ЛОМОНОСОВ И УЧЕНИЕ О РАЗВИТИИ РЕЛЬЕФА (к 250-летию Академии наук)

В соответствии с господствующими представлениями считается, что геоморфология как самостоятельная отрасль знания зародилась на рубеже XIX и XX столетий благодаря работам главным образом зарубежных исследователей. Однако учение о рельефе, с рассмотрением всех основных его положений появилось значительно раньше, совместно с оформлением геогнозии (геологии) как науки.

Становление учения о рельефе и развитие идей геологии в нашей стране совпало с первыми годами существования Академии наук. В это время произошел важный перелом в истории отечественной науки. Результаты всей предшествующей научной работы послужили базой, которая дала возможность Петру I в первой четверти XVIII века создать Санкт-Петербургскую Академию наук. Последняя была организована для разработки научных проблем, связанных с потребностями нарождавшейся промышленности в России, изучением ее естественных богатств, преобразованием армии, созданием флота, расширением международных связей.

Уже за первые десятилетия своей работы Академия наук внесла фундаментальный вклад в отечественную и мировую науку. Русские ученые поразительно быстро освоили достижения Запада в области естествознания и стали разрабатывать важнейшие проблемы науки того времени. Если расцвет естествознания в Западной Европе в XVII в. связывается с Возрождением, то начало роста науки в России в XVIII в., как писал С. И. Вавилов (1940 г.), никакого отношения к Возрождению не имело: возрождать было нечего, приходилось начинать сначала. Именно в это время раскрыл свой гений академик М. В. Ломоносов, который по известному выражению А. С. Пушкина был «русским университетом». Необходимо отметить, что в творчестве М. В. Ломоносова видное место занимали проблемы геологии и вопросы происхождения и формирования рельефа.

Будучи крупнейшим ученым XVIII в., М. В. Ломоносов с полным правом считается основоположником научной геологии в России и первым русским геоморфологом. При этом его сочинения по этим вопросам опирались на накопленные к тому времени сведения о геологическом строении Земли и на изучение совершающихся на ней процессов, а поэтому значительно опередили глубиной и обоснованностью выводов сочинения таких выдающихся зарубежных естествоиспытателей, как Ж. Бюффон и другие.

Изучение рельефа земной поверхности и происходящих на ней процессов началось на Руси с давних пор.

Первые сведения о различных геологических явлениях и особенностях рельефа содержатся в летописях — древнейших памятниках Руси XII—XIII веков, в писцовых, переписных, дозорных и монастырских книгах XV—XVII вв., относящихся к Европейской России. Неоценимые данные о рельефе огромных пространств Сибири и Дальнего Востока содержатся в документах, связанных с путешествиями «землепроходцев» и «мореходцев», они обобщены в книге «Большого Чертежа» (конец XVI в.) с первыми русскими картами — хотя и примитивными, но опирающимися на реальное знание территории. Особенно большое значение в развитии представлений о рельефе огромного Азиатского материка и в области картографии имели русские путешествия XVII в. в Сибирь и на Дальнем Востоке. Познанию рельефа способствовало также и создание первых крупных предприятий мануфактурного типа (железодельные заводы и др.), возникших к середине XVII в. Таким образом и в допетровскую эпоху в течение длительного времени проводилась определенная работа по изучению природы России. Накапливались отдельные сведения о строении рельефа и давалось его описание.

К этому времени за рубежом наука достигла значительных успехов. Большие географические открытия эпохи Возрождения привели к расцвету картографии. Стала развиваться математическая география. Все эти успехи повлияли на изучение природных физических явлений таким образом, что для многих из них стали угадываться взаимные связи и намечаться некоторые закономерности. Развитие гидротехники дало начало общим геоморфологическим представлениям об эрозионных процессах. Под влиянием практики изучались и другие процессы денудации. Однако в обобщающих сочинениях здравые мысли и рассуждения очень часто переплетались с невежественными представлениями и различными поверьями. Примером служит работа В. Фавентиса (1561), в которой описываются различные теории происхождения гор, и книги Б. Варениуса (1650) автора первой физико-географической характеристики Земли, где впервые делается попытка систематического описания форм земной поверхности. В 1718 г., по приказу Петра I, книга Б. Варениуса была издана в переводе на русский язык.

Именно в эту пору как самостоятельная наука стала оформляться геология. В то время она представляла единую научную дисциплину, объединяя в себе основы учений о полезных ископаемых, рельефе, динамической геологии и др. Определяющая роль в этом принадлежит М. В. Ломоносову. Геологию М. В. Ломоносов рассматривает в самом широком плане. Он последовательно изучает ее основные положения, рассматривает многие частные проблемы, развивает общие теоретические представления и ставит теорию на службу хозяйственному развитию своей Родины.

Геологическими дисциплинами и рельефом М. В. Ломоносов занимался на протяжении всей жизни. Об этом говорят следующие даты. Родился М. В. Ломоносов в 1711 году. Отправлен за границу учеником в 1736 году. Учился в Марбурге, а затем во Фрейберге, представлявшем в то время видный центр европейского горного дела. Возвратившись в 1741 г. на родину, он производится в адъюнкты Академии наук и до года смерти в 1765 г., будучи академиком, продолжает разрабатывать различные проблемы геологии, горного дела и физической географии. Эти труды имели огромное принципиальное значение и явились фундаментом прогрессивных материалистических воззрений в указанных дисциплинах (Хабаров, 1950; Николаев, 1957).

Разрабатывая многие принципиальные вопросы физической географии, динамической и исторической геологии, М. В. Ломоносов во многом не только опередил своих современников, но высказал взгляды, вполне созвучные нашему веку.

Исследование форм земной поверхности М. В. Ломоносов не выделяет из общих задач изучения внутреннего строения Земли, неоднократно отмечая в своих работах, что эти исследования можно проводить только путем наблюдений в природе. Исходя из своих теоретических представлений, М. В. Ломоносов давал практические указания по изучению рельефа и поискам различных полезных ископаемых: «Металлы и минералы сами на двор не придут,— писал М. В. Ломоносов,— требуют глаз и рук к своему прииску» (Ломоносов, 1949). Сам М. В. Ломоносов был хорошим наблюдателем. Его работы построены на тщательно собранных фактах. При анализе их он советовал не ограничиваться данными физической географии и геологии, а привлекать материалы и смежных дисциплин: «Вот каковы земные недра,— писал М. В. Ломоносов,— вот слои, вот прожилки других минеральных материй, кои произвела в глубине натура. Пускай примечает их разное положение, цвет, тягость, пускай употребляет в размышлении совет от Математики, от Химии и общей Физики. Пускай погуляет по окрестным долинам и равнинам, увидит разметающие великие камни; и рассуждая их сложения представит, что они прежде глубоко в земле лежали, и что они внутренностей ее части» (Ломоносов, 1949, стр. 53). Эти слова показывают, несколько глубоко и широко по тому времени понимал М. В. Ломоносов задачи, возможности и методику геологических и геморофологических наблюдений. «Естественную теорию нельзя выучить в кабинете г. Генкеля (учителя М. В. Ломоносова, Н. Н.), из его шкапов и ящиков, нужно самому в разных рудниках побывать». Вместе с тем он считал, что нельзя ограничиться только эмпирическими данными, но необходим их анализ, привлечение теории. «Велико есть дело,— писал он,— достигать во глубину земную разумом, куда рукам и оку досягнуть возбраняет натура; странствовать размышлением в преисподней, проникать рассуждением сквозь темные расселины, и вечною ночью помраченные вещи и деяния выводить на солнечную ясность».

И совершенно замечательно звучат его слова: «Из наблюдения устанавливать теорию, через теорию исправлять наблюдение». Эта краткая формула по существу является основным принципом нашей современной работы.

С этими взглядами целиком перекликаются высказывания крупнейших русских ученых. Академики А. П. Павлов, А. Е. Ферсман, Ф. Ю. Левинсон-Лессинг и другие подчеркивали необходимость теоретических обобщений в творческой работе геологов.

«Лучше связать массу накапливающегося фактического материала какой-нибудь обобщающей идеей, чем просто описывать эти факты и множить их до бесконечности»,— писал А. П. Павлов (1888).

А вот что пишет А. Е. Ферсман: «В наш век накопления огромного описательного, наблюдательного, экспериментального и аналитического материала без обобщающей рабочей гипотезы работать нельзя; надо ее создать, но надо иметь смелость ее оставить, если факты и наблюдения ее перерастут» (1940).

Не менее интересны и слова Ф. Ю. Левинсон-Лессинга: «Помните..., что призван делать обобщения, претворять научную фантазию в научную истину лишь тот, кто вполне владеет методами исследования и хорошо знает, что уже сделано до него другими» (1923).

Именно этими качествами и обладал М. В. Ломоносов. Он владел методами исследования, далеко опередившими его век. Он имел большой для того времени запас фактического материала, почерпнутого и на берегах Белого моря, и в Рудных горах Саксонии. Ломоносов, по-видимому, хорошо знал, что было сделано в этой области другими и безусловно обладал большой здоровой научной фантазией, позволившей ему высказать взгляды, от которых идет прямая дорога к современным прогрессивным диалектико-материалистическим воззрениям в области гео-

логии и геоморфологии. М. В. Ломоносов хорошо понимал прикладное значение изучения и описания рельефа. Это было необходимо для решения трех задач: 1) общегеографической, т. к. М. В. Ломоносов задумывал дать географическое описание России, для которого первостепенное значение имел сбор сведений об устройстве поверхности; 2) картографической, т. к. издания к середине XVIII в. атласы Кириллова и Академии наук отражали крайне примитивные и неверные данные о рельефе; 3) прикладной, т. к. по мнению М. В. Ломоносова, определенные месторождения полезных ископаемых приурочены к определенным условиям рельефа. Все три задачи имели огромное общегосударственное значение, что он отчетливо понимал.

Наиболее подробно М. В. Ломоносов пишет о прикладном значении описания форм рельефа. Устанавливая связь рельефа с наличием полезных ископаемых, М. В. Ломоносов рекомендовал описывать формы рельефа гор, их положение в пространстве и по отношению к другим горам, их геологическое строение. Иными словами, исследователю предъявлялось требование научного геоморфологического описания. Наряду с этим М. В. Ломоносов давал ряд указаний, где и как надо искать месторождения в зависимости от строения поверхности. Он считал, например, что на равнинах искать полезные ископаемые (главным образом рудные) не следует, так как на них с окрестных гор сносится обломочный материал «и таким образом твердую и постоянную землю, в которой обыкновенно металлы рождаются, сии наносные земли покрывают». Лучше всего рудные месторождения искать в больших горах с пологими склонами. Это положение М. В. Ломоносов обосновывает интересными геологическими данными. Не следует искать полезных ископаемых в горах, происшедших от поднятий, — наоборот, ими богаты горы, возникшие при опусканиях отдельных участков земной коры. Эти вопросы разбираются с большим знанием дела (Дик, 1961).

Из знакомства с работами М. В. Ломоносова следует, что для истории Земли он принимал длительность времени гораздо большую, чем это проповедовалось церковью, говоря, что оно больше «нежели как принятое у нас церковное исчисление» (Ломоносов, 1949, § 165*). А надо сказать, что именно неправильное представление о продолжительности геологического времени было самым основным предрассудком, задержавшим на долгое время развитие геологической науки и представление о рельефе Земли. Именно этот предрассудок успешно преодолевался гением М. В. Ломоносова. Именно он показал, что земная поверхность в течение геологического времени испытала различные и сложные изменения. Изменялось состояние земной поверхности, ее фигура и слои горных пород — все они «кои каковы ныне, не были так от сложения мира, но приняли со временем иной образ» (Ломоносов, § 100). А в другом месте М. В. Ломоносов писал: «...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, что показывает История и древняя География, с нынешнею снесенная, и случающиеся в наши века перемены земной поверхности» (Ломоносов, § 98). Этот взгляд на постепенность развития всех процессов М. В. Ломоносов повторяет во многих работах.

Развитие рельефа земной поверхности происходит в результате совместного действия различных процессов. М. В. Ломоносов впервые четко разделяет их на «внешние» и «внутренние». Определение первых дается в следующих словах: «Внешние действия суть сильные ветры, дожди, течение рек, волны морские, льды, пожары в лесах, потопа» (§ 77). «Внутреннее действие, по М. В. Ломоносову, одно землетрясение» (§ 77). Интересно отметить, что под «земным трясением», которое М. В. Ломо-

* Здесь и ниже указываются §§ сочинения М. В. Ломоносова в издании 1949 г.

новосовым называется «внутреннее действие», он понимает не только собственно землетрясения, но и движения земной коры, приводящие к образованию гор, вулканов, а также медленные движения земной коры.

В работах М. В. Ломоносова внутренние — тектонические — движения делятся на две категории. В результате одних — слои земные «сворочены с прежнего своего положения» (§ 102) и образуют горы — это горообразовательные движения, проявляющиеся, по М. В. Ломоносову, локализовано и контролирующиеся распределением горных хребтов и цепей. Движения другого типа, которые в настоящее время мы называем колебательными, определяются М. В. Ломоносовым, как «нечувствительные» и «долговременные» (§ 86) повышения и понижения земной поверхности. Эти движения неоднократно приводят к преступанию морями «берегов своих пределы» (§ 86). Изменение береговых линий морей и озер М. В. Ломоносов связывал с тектоническими движениями и впервые в науке отметил их характернейшую качественную особенность — колебательный характер. Опережая свой век, М. В. Ломоносов поставил и определенным образом разрешил такой труднейший геологический вопрос, как колебания океанического уровня (эвстатические колебания). Он объяснил их действием «долговременных», как мы говорим теперь — вековых тектонических движений земной коры. Это вытекает из следующих слов: «На некоторых местах берега морские отступлением моря со временем так прирастают, что оттуда произошел вопрос от некоторых ученых, куда вода морская убывает и теряется? Однако напрасно: ибо в других местах напротив того берега со временем уходят под воду. И так сей вопрос тщетен; потому что без ущерба воды, поднятием и опущением земной поверхности, для внутренних движений, обоим (т. е. оба явления положительного и отрицательного перемещения береговой линии, Н. Н.) легко произойти может» (§ 105).

Интересно дальнейшее развитие этих геологических идей М. В. Ломоносова. На некоторое время о них забывают. Затем, спустя почти столетие, о колебательных движениях земной коры, охватывающих значительные территории, говорят К. А. Головкинский, И. Ф. Леваковский, В. В. Докучаев, Д. Н. Анучин и другие геологи и географы. Более полно идеи М. В. Ломоносова о типах тектонических движений были развиты А. П. Карпинским (1939), который, опережая взгляды Д. Джильберта (предложившего известные термины эпейрогенез и орогенез), выделял площади «кряжеобразовательные» с развитием пликтивных и дизъюнктивных дислокаций и площади «спокойные», на которых ярко проявляются колебательные движения, устанавливающиеся по принципам, предложенным М. В. Ломоносовым, т. е. по изменениям очертаний морских бассейнов, их трансгрессиям и регрессиям. Более чем на сто лет М. В. Ломоносов опередил одну из первых попыток Дж. Дэна разобраться в типах тектонических движений. Все эти идеи впоследствии получили дальнейшее развитие в работах академиков Ф. Ю. Левинсон-Лессинга, А. П. Павлова, А. Д. Архангельского и других русских ученых. Особенно широко учение о категориях движений земной коры начало развиваться в послереволюционный период. И в настоящее время этот вопрос является предметом горячих обсуждений и споров, причем в них имена русских предшественников ныне общепринятых этих понятий иногда забываются.

Подробно М. В. Ломоносов описывает внешние факторы — экзогенные процессы, создающие формы рельефа. При этом вода рассматривается как один из главных факторов преобразования рельефа. Среди внешних факторов им описывается действие дождевых и ливневых вод; процессы выветривания; действие текущих — речных вод с их эрозионной и аккумулятивной деятельностью; деятельность ветра; деятельность моря (как абразионная, так и связанная с приливными течениями). Особо рассматривается рельефообразующая роль наводнений. М. В. Ломоно-

сов давал правильную оценку рельефообразующей роли льда и его влияния на горные породы. Он впервые в науке классифицирует льды, причем предложенная им классификация во многом сходна с современной. М. В. Ломоносов устанавливает три класса льдов: морские, речные и глетчерные. Впервые им вводится в науку представление об ископаемых льдах (Перевалов, 1940).

Применяя передовые, прогрессивные для своего времени методы, М. В. Ломоносов высказывал замечательные мысли о происхождении почв. Чернозем, например, по Ломоносову «произошел от согнития животных и растущих тел со временем» (§ 125). Он различал первичные и вторичные горные породы, понимая под последними рыхлые образования, происшедшие от разрушения и переотложения плотных пород. К ним он относил почвенный слой, песок и другие обломочные породы различной крупности зерна, глины и др. М. В. Ломоносову был ясен процесс дифференциации осадков при отложении их на дне бассейнов и образования пластов в результате постепенной смены условий отложения. Он правильно трактовал залежи каменной соли, как погруженную и покрытую другими слоями «самосадку» усыхающих морских бассейнов (Шатский, 1945). Очень образно описано М. В. Ломоносовым происхождение наклонных пластов каменного угля из рыхлых горизонтальных торфяных залежей.

Следует отметить, что познание в России внешних экзогенных процессов формирования рельефа после М. В. Ломоносова шло совершенно самообытно и в высшей степени плодотворно. Среди них в конце XIX—начале XX вв. впервые был выделен и охарактеризован элювиальный процесс (Г. А. Траутшальд). Подробно изучался аллювиальный процесс и формирование различных фаций аллювия (В. В. Докучаев и др.). Было создано генетическое почвоведение (В. В. Докучаев, Н. М. Сибицев и другие). Критически был воспринят западно-европейский термин — дилувий (С. Н. Никитин). Были выделены новые генетические типы отложений — пролювий и делювий (А. П. Павлов) и т. д. Перечисленные и многие другие исследования способствовали более правильному познанию как рельефообразующих процессов, так и самих форм рельефа и коррелятных им отложений.

Таким образом, разнообразные формы рельефа Земли М. В. Ломоносов рассматривал как результат сложного взаимодействия внутренних и внешних процессов. Однако действию внутренних сил Ломоносов придавал значительно большее значение. Характерно, что в своих работах он пытался объяснить происхождение как крупных форм рельефа (материки, океаны, горные страны и др.), так и более мелких.

М. В. Ломоносов предложил общую схему строения поверхности земного шара. Она очень далека от современных представлений. Ценность этой схемы в том, что она является первой попыткой представить структуру земной оболочки в целом, с генетических позиций, учитывая происхождение элементов рельефа. Предполагая, что первоначально вся земная поверхность была покрыта водой мирового океана, Ломоносов писал: «Части нашего света (континенты, Н. Н.)... с начала не были, но из-под воды возникли, когда явилась суша, и вода собралась в сонмы, сиречь в великие моря окружающие сушу...» (§ 101). Это возникновение суши — континентов Ломоносов объяснял вертикальными движениями, имея в виду не только поднятия, но и опускания. При возникновении гор в результате поднятий они окружены, по Ломоносову, «долами», т. е. равнинами и долинами, а при возникновении гор посредством опусканий, последние наоборот окружают «долы». В том, что материки окружены морями, Ломоносов видел доказательство происхождения материков в результате поднятий.

М. В. Ломоносов сделал попытку классифицировать наблюдающиеся формы рельефа. Эта классификация чисто морфологическая, но в ней

можно усмотреть элементы и генетического подразделения. «...верхний слой шара земного, или оною наружность, писал М. В. Ломоносов, состоящего по фигуре из гор главных, кряжей и хребтов великих, из гор обыкновенных, из пригорков, бугров и холмов; из долин, из мест ровных и покатых, гладких и шероховатых, из утесов, пропастей, пещер и расцелин...» (§ 35).

В другом месте он уточнял: «Пологими горами называются, которые в верьх поднимаются помалу, так что без утруждения люди и всякий скот на них восходить может... Напротив того крутые горы вдруг к верьху встают, так что людям и скоту на них с трудом, а иногда и совсем взойти не можно. За большие горы почесть можно, которые длиною и шириною на несколько верст простираются, за малые, как версты меньше. Буграми или холмами называются малые горки, на ровном месте порознь или на поверхности великой горы стоящие».

Рассматривая рельеф земной поверхности, М. В. Ломоносов не только выделяет его типы, но устанавливает относительную роль внешних и внутренних факторов в их образовании. «Чем возвышены великие хребты Кавказские, Таврийские, Корделиерские, Пиринейские, и другие, и самые главные горы, то есть части света (материки, Н. Н.)?, писал М. В. Ломоносов, конечно не ветрами, не дождями, кои еще с них землю смывают; конечно не реками, кои из них же протекают; конечно не приливами и не потопами, кои до них не достигают, и натуральною досягнуть, и тяжкой каменной материи, из коей вершины оных состоят, на такую высоту поднять не могут. Чем вырыты ужасной и не досягаемой глубины пучины морские, конечно не дождями и не бурями, кои во глубину мало весьма действуют; конечно не вливающих рек быстринию, коя исчезнет при самых устьях. Есть в сердце земном иное неизмеримое могущество, которое по временам заставляяет себя чувствовать на поверхности, и коего следы повсюду явствуют, где дно морское на горах, на дне морском горы видим» (§ 89).

Этой силой, по Ломоносову, и являлись тектонические движения. Из этих слов следует также, что Ломоносов формы земной поверхности рассматривает в их развитии, что является одним из основных принципов современной геоморфологической науки.

Образование и таких элементов рельефа, как долины, «расселины», пропасти, Ломоносов объясняет не действием внешних процессов, а приписывает их происхождение главным образом внутренним силам. По Ломоносову, действие внешних сил весьма умеренное. Дожди «смывают» с гор землю; реки «опровергают камни»; вода, «забираясь в щели и замерзая», проводит к тому, что «с великим треском ломаются луды и с высот падают», «потопы» и наводнения «великую перемену причиняют на земной поверхности», но результаты деятельности всех этих внешних сил оказываются «едва внимания достойны» (Иванов, 1939).

Таким образом, в выработке всех черт рельефа земной поверхности — и крупных и мелких — Ломоносов решительное предпочтение отдает внутренним процессам, рассматривая развитие рельефа как длительно развивающийся эволюционный процесс.

Современник Ломоносова Бюффон, наоборот, в формировании земной поверхности внутренним силам не приписывал никакой важной роли, связывая с ними только образование вулканических гор. Он считал, что воды всемирного океана, покрывавшие и горы, обладали сильными течениями, которые и вырыли глубокие подводные долины, обнажившиеся после спада воды. Данный взгляд был очень распространен не только в XVIII, но и в первой половине XIX века и отражал господствовавшие в то время представления катастрофистов.

Интересна дальнейшая эволюция взглядов на развитие рельефа. Представления Ломоносова о главенстве внутренних процессов в первой половине XIX столетия сменились взглядами на преобладающую роль

в развитии рельефа внешних геологических процессов. Подобного рода взглядов позже придерживался и В. Дэвис. Однако в конце XIX и начале XX столетий русские геологи и географы преодолели этот односторонний взгляд и успешно развивали прогрессивные диалектико-материалистические идеи Ломоносова о взаимодействии и борьбе внутренних и внешних геологических процессов.

Основная теоретическая задача геоморфологии заключается в разработке обобщающей геоморфологической концепции, которая объясняла бы происхождение и развитие рельефа поверхности Земли. Такая концепция должна быть связана с синтезом геологических данных, геотектонических построений. Геотектоническая концепция развития земной коры и геоморфологическая концепция развития ее рельефа должны составлять две стороны единой теории, разработка которой составляет насущную задачу науки. Такая задача разрешалась и М. В. Ломоносовым, которого справедливо считают автором первой научной геотектонической гипотезы. В его геологических сочинениях мы нигде не встречаемся с идеей общего сжатия Земли, сформулированной значительно позже, в середине XIX века, но Ломоносовым высказывались интересные взгляды на вертикальные поднятия и опускания, которыми объяснялось происхождение гор. Не совсем точно эти взгляды М. В. Ломоносова облекаются в форму «гипотезы поднятия» (например, Белоусов, 1948). Не точно потому, что Ломоносов преодолел односторонность своих современников и предшественников (Гук, Моро, Геттон, Бюффон и другие) и наравне с поднятиями большое значение придавал и опусканиям, чего совсем не замечали исследователи, его современники.

Образование таких элементов рельефа, как горы, представляющие вместе с тем и крупные структурные элементы земной коры, Ломоносов связывает не только с поднятиями, но и с опусканиями: «...главные горы рождаются двумя образами, возвышением от внутренней подземной силы, и опущением верхних слоев в полости, оставленные от выжженной материи» (§ 176). А в другом месте поясняется разница между ними: «...в первом случае горы окружаются долинами, во втором долины горами. Первое преимуществует на земли...» (§ 113).

Этими движениями Ломоносов объясняет и нарушенное залегание слоев: «Наклоненное положение камней диких к горизонту показывает, что оные слои сворочены с прежнего своего положения, которое по Механическим и Гидростатическим правилам должно быть горизонтально... И так когда горы со дна морского восходили, понуждаемы внутреннею силою; не отменно должныствовали составляющие их камни выпучиваться, трескаться, производить расселины, наклонные положения, стремнины, пропасти разной величины и фигуры отменной» (§ 102). Таким образом, по Ломоносову, в земной коре господствовали вертикальные силы, в результате проявления которых и образуется «наклоненное положение камней диких к горизонту».

Развитие этих представлений в геологии очень любопытно. Они господствовали в XVIII и начале XIX столетий. Позже были открыты складчатые дислокации, которые стали связывать с горизонтально действующими силами. Появилась контракционная гипотеза. Она целиком заменила представление о главенстве вертикальных движений и сыграла большую положительную роль в развитии геотектоники, в изучении складчатой структуры и ее истории.

В двадцатых годах нашего столетия возражения, накопившиеся против контракционной гипотезы, привели к формулировке новых взглядов, новых идей. И именно в них начали возрождаться старые ломоносовские взгляды на почве совершенно новых факторов и построений, рисующие большое значение именно вертикальных движений, которые, как оказалось, играют первостепенную роль в развитии земной коры (Белоусов, 1948; 1962).

За последние 6—8 лет в геотектонике появились новые обобщающие идеи. После открытия глобальной системы срединно-океанических хребтов появилась идея «растекания морского дна» в стороны от оси хребта (Дитц, Хесс). Несколько позже появились новые идеи, высказанные Вильсоном, Айзексом, Сайксом, Морганом, Ле-Пишоном и др. и вылившиеся в концепцию «новой глобальной тектоники», или «тектоники плит». Плиты, рассматривающиеся, как жесткие прочные тела, испытывают горизонтальные перемещения, при которых образуются горные хребты, как результат дрейфа плит. Однако в этих гипотезах имеется такое количество неясностей и противоречий, что примат горизонтальных движений в формировании основных черт рельефа земной поверхности не может считаться доказанным. Идеи М. В. Ломоносова в их обновленном виде продолжают сохранять свое значение.

* * *

После того, как работами М. В. Ломоносова были заложены основы учения о рельефе — геоморфологии, вплоть до середины XIX в. в этой области знания происходило накопление фактического материала при геологических и географических исследованиях. Во второй половине XIX в. наряду с этим появляются и отдельные обобщающие теоретические работы, давшие толчок к дальнейшим более углубленным исследованиям. К этому времени были разработаны и специфические методы изучения рельефа. Многие ученые следуют принципам, заложенным М. В. Ломоносовым, подчеркивая необходимость связывать геологическое строение с рельефом и объяснять последний расшифровкой геологической структуры и литологическим составом горных пород. Так, например, Г. Е. Шуровский (1884) писал, что «...геологическое описание страны необходимо соединять с описанием ее наружного вида или даже начинать с этого описания». А другой исследователь, акад. А. П. Павлов (1899) указывал, что для понимания рельефа необходимо ясно представить себе не только преобладающий геологический процесс, но также геологическую структуру местности и фактор времени.

Появляются многочисленные работы, посвященные современной жизни Земли, в том числе рельефообразующим процессам, как эндогенным, так и экзогенным: А. П. Кропоткина, В. В. Докучаева, И. Д. Черского И. В. Мушкетова, С. Н. Никитина, А. П. Повлова, В. А. Обручева и многих других исследователей. В это же время делаются крупнейшие теоретические обобщения в области геоморфологии, основанные на материалистическом понимании мира, анализе взаимосвязи и взаимодействия между отдельными процессами и явлениями.

Развивая идеи М. В. Ломоносова, акад. Д. Н. Анучин (1895) рассматривал рельеф как результат борьбы внутренних и внешних сил на протяжении длительного времени. При этом, так же как и М. В. Ломоносов, он отдавал предпочтение внутренним геологическим процессам. «Совокупным действием эндогенных и эктогенных (экзогенных — Н. Н.) сил обуславливается как расчленение земной поверхности в горизонтальном направлении (материки, острова, полуострова, различные типы берегов), так и вертикальном (равнины, холмы, горы, вулканы, плоскогорья, долины, впадины)... «Как бы то ни было, тектоническим силам принадлежит преобладающая роль в образовании неровностей земного рельефа. Им обязана своим возникновением не только большая часть гор и впадин, плоскогорий и низменностей, но и сами материки и ложе океанов» (Анучин, 1949, стр. 138, 140 и др.).

Аналогичные взгляды на значение эндогенных процессов в формировании рельефа высказывались И. В. Мушкетовым в работах по Средней Азии (1886 и др.), А. П. Карпинским (1894 и др.) и другими исследователями.

В результате всех этих исследований учение о рельефе приобрело свое содержание, собственные принципы, методы и терминологию. Оно выделилось в самостоятельную научную дисциплину.

В наши дни, когда отечественная геоморфология шагнула далеко вперед как в области научных обобщений, синтеза данных различных наук о Земле, так и в области непосредственного применения геоморфологических исследований для нужд народного хозяйства, мы отдаем должное гениальной прозорливости М. В. Ломоносова, более двух веков тому назад сформулировавшего основные теоретические принципы нашей науки.

ЛИТЕРАТУРА

- Анучин Д. Н. 2. Суша. Краткие сведения по орографии. «Землеведение», 1895, 2—3. В кн. «Избран. геоморфологические работы». М., Географгиз, 1949.
- Белоусов В. В. Общая геотектоника, Госгеолиздат, 1948.
- Белоусов В. В. Основные вопросы геотектоники, Госгеолтехиздат, 1962.
- Вавилов С. И. Предисловие к сб. «Ломоносов». Тр. Комиссии по истории Акад. наук, 1940.
- Дик Н. Е. Вклад М. В. Ломоносова в науку о рельефе Земли. История геолого-географических наук, в. 2. Тр. Ин-та истории естествознания и техники АН СССР, Изд. АН СССР, М., 1961.
- Иванов А. Н. О Ломоносове как геологе и его сочинении «О слоях земных». Уч. зап. каф. геологии Моск. Гос. пед. ин-та, в. 1, М., 1939.
- Карпинский А. П. Общий характер колебаний земной коры в пределах Европейской России. СПб., 1894. Собр. соч. т. 2, М.—Л., Изд. АН СССР, 1939.
- Левинсон-Лессинг Ф. Ю. Роль фантазии в научном творчестве. Научн. хим.-техн. изд. ВСНХ, 1923.
- Ломоносов М. В. О слоях земных и другие работы по геологии. Госгеолиздат, 1949.
- Мушкетов И. В. Туркестан. СПб., 1886.
- Николаев Н. И. Прогрессивные материалистические воззрения М. В. Ломоносова в общих проблемах физической географии и динамической геологии. «Землеведение», 1957, т. 4.
- Павлов А. П. Краткий очерк геологического строения Приалатырского края. Предв. отчет. Изв. Геол. Ком. т. VII, № 8, 1888.
- Павлов А. П. О рельефе равнин и его изменениях под влиянием работы подземных и поверхностных вод. «Землеведение» 1898/1899, 5, кн. 3—4. То же изб. соч. т. II. М., Изд. Моск. об-ва испыт. природы, 1951.
- Перевалов В. А. Труды Ломоносова по географии северных полярных стран. Сб. «Ломоносов». Изд. АН СССР, 1940.
- Ферсман А. Е. Геологические и минералогические методы поисков полезных ископаемых. Изд. АН СССР, 1940.
- Хабаков А. В. Очерки по истории геологоразведочных знаний в России, ч. I, Изд. МОИП, М., 1950.
- Шатский Н. С. Развитие геологии и геологических исследований в Академии наук. Очерки по истории Ак. наук, геолого-географич. науки. Изд. АН СССР, 1945.
- Щуровский Г. Е. Правила для геологических экскурсий. Изв. Об-ва любит. естествозн., антроп. и этнографии, 1884, № 1.