

ИСТОРИЯ МИНЕРАЛОГИИ: ВЗГЛЯД НАЗАД

История минералогии неразрывно связана с историей и развитием горного дела. Самое олово «минерал» значит камень, руда¹ (от средневекового французского «mine» — рудник, шурф); понятие «минерал» возникло при первых попытках применения «каменя», руды, для практических целей. Бурный рост науки начался лишь с развитием производительных сил эпохи начала капитализма. В этом отношении развитие минералогии было связано также с общим ходом развития естествознания. Этот период прекрасно изложен у Энгельса²:

«Современное естествознание — единственное, о котором может идти речь (как о науке), в противоположность гениальным догадкам греков и случайным исследованиям арабов, начинается с той грандиозной эпохи, когда буржуазия сломила мощь феодализма, когда на заднем плане борьбы между горожанами и феодальным дворянством показалось мятежное крестьянство, а за ним революционные пионеры современного пролетариата с красным знаменем в руке и с коммунизмом на устах, — начинается с той эпохи, которая создала монархов Европы, разрушила духовную диктатуру папства, воскресила греческую древность, явившись вместе с ней зачинательницей периода высшего развития искусства в новое время, разбила границы старого мира (orbis) и впервые, собственно говоря, открыла землю; оно (современное естествознание) революционно, как и вся эта эпоха.

Это была величайшая из революций, какие до тех пор пережила земля. И естествознание, развивавшееся в атмосфере этой революции, было насквозь революционным, шло рука об руку с пробуждающейся новой философией великих итальянцев, посылая своих мучеников на костры и в темницы. Характерно, что протестанты соперничали с католиками в преследовании их. Первые сожгли Сервета, вторые — Джордано Бруно. Это было время, нуждавшееся в гигантах и породившее гигантов, гигантов духа, учености и характера, — это было время, которое французы правильно называли «ренессансом», протестантская же Европа — односторонне и ограниченно «реформацией».

И естествознание тоже провозгласило тогда свою независимость, правда, не с самого начала, подобно тому как и Лютер не был первым протестантом. Чем в религиозной области было сожжение Лютером папской буллы, тем в естествознании было великое творение Коперника, в котором он, хотя и робко, после 36-летних колебаний и, так сказать, на смертном одре бросил церковному суеверию вызов. Начиная с тех пор, исследование природы освобождается по существу от религии, хотя окончательное выяснение всех подробностей затянулось до настоящего времени, все еще не завершившись во многих областях. Но с тех пор развитие естествознания пошло гигантскими шагами, увеличиваясь как бы пропорционально квадрату удаления во времени от своего исходного пункта, точно желая показать миру, что по отношению к движению высшего цвета органической материи, че-

¹ Примечание: По объяснению этимологического словаря Таккея (Tacquella) и др.

² Ф. Энгельс. Диалектика природы. Стр. 37—41. (Архив К. Маркса и Ф. Энгельса.)

ловеческому духу, как и по отношению к движению неорганической материи, действует обратный закон.

Первый период нового естествознания заканчивается в области неорганического мира Ньютоном. Это — период овладения данным материалом; в области математики и астрономии, статике и динамике он дал великие достижения, особенно благодаря работам Кеплера и Галилея, из которых Ньютон извлек ряд следствий. Но в области органических явлений еще не вышли за пределы первых зачатков знания. Еще не было исследования исторически следующих друг за другом и сменяющих друг друга форм жизни, точно так же, как и исследования соответствующих им и изменчивых условий жизни, — не существовало палеонтологии и геологии. Природа вообще не представлялась тогда чем-то исторически развивающимся, имеющим свою историю во времени. Интересовались только пространственной протяженностью; различные формы группировались не одна за другой, а одна подле другой; естественная история считалась чем-то неизменным, вековечным — подобно эллиптическим орбитам планет. Для более или менее основательного изучения форм органической жизни недоставало обоих основных наук: химии и науки о главной органической структурной форме — клеточке. Революционное по своему началу, естествознание оказалось перед насквозь консервативной природой, в которой и теперь все было таким же, как и в начале мира, и в которой все останется до окончания мира таким же, каким оно было и в начале его.

Характерно, что это консервативное воззрение на природу имело место как в неорганическом (сперва), так и в органическом мире.

Первая брешь — Кант и Лаплас. Вторая — геология и палеонтология — Лайелль, медленное развитие. Третья — органическая химия, изготовляющая органические тела и показывающая применимость химических законов к иным телам. Четвертая (1842 г.) — механическая теплота, Грове. Пятая — Дарвин, Ламарк, клетка и т. д. (борьба Кювье и Агассиса). Шестая — сравнительный элемент в анатомии; климатология; научные экспедиции и путешествия с середины XIII в.

И далее непосредственная связь развития науки с развитием производства указана так) Энгельсом в следующих словах¹:

«Если после темной ночи средневековья вдруг заново возрождаются с неожиданной силой науки, начинающие развиваться с чудесной быстротой, то этим чудом мы опять-таки обязаны производству. Во-первых, со времени крестовых походов промышленности колоссально развилась и добыла массу новых механических (ткачество, часовое дело, мельничное дело), химических (красильное дело, металлургия, алкоголь) и физических (очки) фактов, которые не только предоставили огромный материал для наблюдений, но доставили также сами собой совершенно иные, чем раньше, средства для экспериментирования и допустили построение новых инструментов. Можно сказать, что собственно систематическая экспериментальная наука стала возможной лишь с этого времени. До сих пор хвастали лишь тем, что производство обязано науке, но наука обязана производству бесконечно большим. Во-вторых, вся Западная и Центральная Европа, включая Польшу, развивается теперь во взаимной связи, хотя Италия, благодаря своей старинной цивилизации, продолжает стоять во главе. В-третьих, географические открытия, произведенные в погоне за барышом, т. е. в конечном счете под влиянием интересов производства, доставили бесконечный, до того недоступный материал».

Колыбелью минералогии являлась Саксония, игравшая огромную роль и горном деле, Саксония того времени, явившаяся колыбелью современной горной промышленности. Саксония благодаря исключительным богатствам, всевозможных ценных руд и минералов на протяжении столетий являлась источником новых минералогических идей и исследований. Оттуда вышли и методы анализа минералов, классификация, значительная часть номенклатуры, связанной о саксонскими месторождениями. Вспомним, что вслед за Сак-

¹ К Энгельс. Диалектика природы. Стр. 71. (Архив К. Маркса и Ф. Энгельса.)

сонией явилась шведская рудная промышленность, давшая новый толчок минералогической науке, изучению химии минералов. Наиболее плодотворные идеи в истории минералогии этого времени шли оттуда. Если мы возьмем развитие современной минералогии, то увидим, что наиболее интересные данные, наиболее интересные исследования, систематика огромного количества материала проделаны в последнее десятилетие в Америке. Американская школа вошла в нашу практику, мы употребляем ее термины, работаем по ее систематике, исследуем по ее методу. Это опять-таки тесно связано о переходом центра горнорудной промышленности в течение последних трех десятилетий в Америку. Все наиболее крупные предприятия в области рудных и нерудных ископаемых являются предприятиями американскими. Минеральные богатства Америки явились тем неистощимым запасом, откуда черпал современный капитализм новые источники силы и средств для укрепления себя на международной арене борьбы различных капиталистических группировок. По добыче меди, железа, цинка, свинца Америка стояла на первом месте. Промышленность неметаллических ископаемых, можно сказать, выросла на американской почве.

Таким образом на протяжении своей истории развития минералогия была в самой тесной и непосредственной зависимости от успехов и развития горной промышленности.

Необходимо еще отметить огромную роль в истории науки, (которую сыграла минералогия в эпоху создания материалистического понимания вообще и материалистического понимания природы в частности.

Энгельс говорит относительно геологии:

«Но позволительно усомниться, пришло ли бы естествоиспытателям в голову заметить противоречие между учениями об изменяющейся земле и о существующих на ней неизменных организмах, если бы зарождавшемуся пониманию того, что природа не имеет «бытия», а становится и погибает, не явилась помощь с другой стороны. Возникла геология, которая выявила не только наличность образовавшихся друг после друга и расположенных друг над другом геологических слоев, но и сохранившиеся в этих слоях раковины и скелеты вымерших животных, стволы, листья и плоды несуществующих более растений. Пришлось признать, что историю во времени имеет не только земля, взятая в целом, но и ее тепершняя поверхность и живущие на ней растения и животные. Признание это произошло первоначально не без труда. Теория Кювье о претерпеваемых землей революциях была революционна на словах и реакционна на деле. На место акта божественного творения она поставила целый ряд подобных творческих актов и сделала из чуда существенный рычаг природы».

Это же самое мы должны сказать в о нашей науке, которое как раз в эту эпоху охватывала собой и геологические дисциплины, за исключением только палеонтологии. Изучение минералов, лежавшее в основе изучения горных пород, и следовательно и всей истории земли, разбивало средневековые догмы, господствовавшие в философии, и подрывало самую основу религии. Интересно, что все развитие кристаллографии, легшее в основу понимания самого строения материи, вытекало Из изучения кристаллов кальцита, кварца, и аббат Гаюи, установивший первые законы кристаллографии, навес нескрушимый удар метафизике XVIII в.

Новейшая химия, и особенно химия редких элементов, целиком вытекла из минералогии. Минералы стали объектом исследования химии, отыскивавшей в них все новые и новые элементы. Физико-химическая теория Вант-Гоффа, творца современной физической химии, выведена им из изучения Стассфуртских месторождений калийных солей. Химия высоких давлений и высоких температур, давшая такие большие интересные практические результаты, имела в своей основе изучение минералогических процессов земной коры, т. е. те реакции, которые протекают в глубинах земли при высоких температурах и под большими давлениями.

В настоящий момент минералогии суждено сыграть исключительную роль в развитии социалистического строительства СССР, как науке, которая дает возможность использовать производительные силы страны в виде ее минеральных богатств для всех участков социалистического строительства.

Отсюда и понятно бурное развитие минералогии в СССР на протяжении последнего десятилетия. Мы видим, как рождаются новые минералогические центры: организуется в 1919 г. Московская горная академия, в 1932 г. создается Институт прикладной минералогии, охвативший своими работами почти все отрасли промышленности, использующие минеральное сырье и в конце концов послуживший основой для создания ряда отраслевых институтов. Из Института прикладной минералогии вышел Институт цветных металлов, исследующий руды меди, цинка, свинца, алюминия, магния и редких элементов. В 1930 г. из стен Института прикладной минералогии вышел Институт строительных материалов, в том же году создан институт, изучающий генезис минералов и горных пород при Комакадемии. Кроме Москвы центром развития минералогии явились Урал и Тифлис. В Тифлисе Закавказский институт прикладной минералогии, начавший работать с 1928 г., положил основу для создания новой горной промышленности Закавказья на исследованных месторождениях отбеливающих глин, мышьяковых руд, а также строительных и декоративных материалов. На Урале Уральский институт прикладной минералогии сделался центром исследования неметаллического сырья. На Украине, в Сибири, в Средней Азии — повсюду организованы и работают минералогические центры, исследующие минеральные богатства в этих интересных районах, сулящих большие перспективы развития горного дела.

ПОНЯТИЕ О МИНЕРАЛЕ

Понятие о минерале и об объеме минералогии как науки сильно менялось исторически. В XVIII в. необходимость научения минералогии в России усиленно пропагандировалась Ломоносовым.

В его сочинении «Первые основания металлургии или рудных дел» минералогия тесно связана с технологией.

Минералогия того времени включала в себя изучение не только минералов, но и горных пород, а также и ископаемых остатков животных и растений.

Определения минералов в XVIII в. имели целью установление их принадлежности к телам неорганическим. Так И. Шляттер в своем труде «Минералогия или описание всякого рода руд и ископаемых из земли вещей» пишет: «Минералы подлежат до минералогии, которая есть знание о телах смешанных, составленных и неорганических, кои непрестанно увеличиваются и растут, не имея во внутренних своих частях или трубочках и жилах никакого сока. Тот, кто о сих делах довольно знания имеет, минералог называется».

Выдающийся минералог, академик В. М. Севергин (1765—1826) ограничивается следующим кратким определением¹:

«Минералогия есть часть (естественной истории, которая научает нас познавать ископаемые тела, т. е. отличать оные от всех других тел по существенным их признакам, знать их свойства, месторождения, пользу и все отношения их как между собой, так и к другим телам».

К середине XIX в. сильно выросли и развились геология и петрография. В распространеннейшем учебнике того времени М. Медведева так разграничены области исследования между науками о земле: «Например гранит состоит из кварца, полевого шпата и слюды. Исследование каждой отдельной смешанной части принадлежит области минералогии; исследованием самого гранита занимается геогнозия, а образование гранита должно быть объяснено геологией. Само собой разумеется, что изучение минералогии необходимо для геогнозии, и последняя не может быть изучаема без помощи первой, тогда как минералогия может быть изучаема и без помощи двух последних наук».

Понятие о минерале определяется Медведевым так: «Под словом «минерал» в отрогом смысле разумеют всякое твердое или капельножидкое неорганическое тело, представляющее естественной продукт природы, происшедший без участия органических процессов и без содействия человека».

К концу XIX в., когда сильно развилась кристаллография, минералогия охватывала следующие шесть крупных разделов²: первый отдел, изучающий форму кристаллов, это морфология, которая распадается на кристаллографию, или учение о правильных формах минералов, и на учение о строении минералов, т. е. об агрегациях минеральных неделимых. Вторая часть общей минералогии есть минеральная физика. Она занимается исследованием физических явлений в минералах. Третья часть есть минеральная химия, обнимающая собой учение о химическом составе минералов. Четвертая часть занимается теорией образования и метаморфизмом минералов. В пятой части

¹ В. М. Севергин. Царство ископаемых. Т. 2. Спб. 1791. Первые основания минералогии или естественной истории ископаемых тел. Т. 2. Спб. 1798. Подробный словарь минералогический. Т. 3. Спб. 1807 и др.

² М. Медведев. Минералогия. 1863.

общей минералогии Налагается учение об образе нахождения минералов, а в шестой — классификация, или систематика минералов.

В течение последующих десятилетий, с одной стороны, развивалось чисто кристаллографическое, направление, трактовавшее минерал по преимуществу как кристаллическое тело и изучавшее на нем законы симметрии, с другой стороны (именно у нас в СССР), выросла геохимическая школа, занимавшаяся минералом как продуктом химических процессов и поставившая себе задачу осветить эту наиболее темную область.

Минерал понимается уже не в узком смысле только твердого или капельно-жидкого тела, но вообще вещества в любом из трех его состояний, однако непременно связанного с жизнью земной коры:

«Минералогия представляет собой химию земной коры. Она имеет задачей изучение как продуктов природных химических процессов, так называемых минералов, так и самых процессов; она изучает изменение продуктов и процессов во времени в различных естественных областях земной коры и наконец исследует взаимные естественные ассоциации минералов (их парагенезис) и законности в их образовании»¹.

Это определение более отвечает современному состоянию науки. Оно расширяет понятие минерала не только как твердого или жидкого тела, но и как газообразного, давая ему единственное отличительное свойство, а именно — свойство быть продуктом природных химических процессов, происшедших или происходящих в земной коре. Это понятие и положено: в основу настоящего курса. Мы рассматриваем минерал, во-первых, как элемент или химическое соединение элементов, представляющее собой химически и физически в общем однородное тело; во-вторых, это однородное тело есть составная часть земной коры, которая слагает горные породы литосферы, водные бассейны гидросферы в газы атмосферы.

Применяя диалектический метод к нашей науке, мы приходим наконец к понятию и самого минерала как процесса². То, что мы понимали раньше под словом минерал — как нечто постоянное и статическое, — принимается теперь нами условно как термин. Огромное количество минералов в сущности. представляет собой различные меняющиеся физико-химические смеси, или одну точку в целой кривой, соответствующую названию того или другого минерала.

Диалектика процессов минералообразования и положена в основу настоящего курса, особенно в его второй части.

СВЯЗЬ МИНЕРАЛОГИИ С ДРУГИМИ НАУКАМИ

Минералогия, изучая минерал как продукт химического процесса в земной коре, является теснейшим образом связанной с химией. Химия разъясняет

¹ Г. Чермак. Учебник минералогии. 1884 (Пер. Лебедева).

² В. И. Вернадский. Минералогия. 1910—1912.

ет нам состав минерала и химические законы процессов минералообразования. Эти процессы протекают в различных участках земной коры, образовавшихся в различные геологические периоды.

История земной коры переживала в своем развитии самые разнообразные формы: периоды бурных горообразующих процессов сменялись периодами медленного действия эрозии, денудации и невидимой работы морей. Поэтому геология, так же, как и химия, является основой для изучения минералогии в ее новейшем понимании.

Если мы подойдем поближе к процессам, совершавшимся; при застывании расплавленной магмы или к процессам кристаллизации отдельных минералов из морей и озер, то увидим, что здесь огромную роль играет физико-химия.

Внешний облик минералов и их физические свойства тесно связывают вашу науку с физикой. Здесь точно так же изучение кристаллов послужило огромным толчком к изучению вещества вообще с помощью рентгеновских лучей. Рентгеновская установка является одной из основных в каждом современном минералогическом кабинете. Таким образом мы приходим к минералогии через физику с кристаллографией, физико-химию, химию и геологию с ее основным ответвлением — петрографией.

Источник: Федоровский Н.М. Курс минералогии.