

Б. В. Чесноков

СОВРЕМЕННАЯ МИНЕРАЛОГИЯ — НАУКА О КРИСТАЛЛИЧЕСКОМ ВЕЩЕСТВЕ ВСЕЛЕННОЙ

B. V. CHESNOKOV
MODERN MINERALOGY — SCIENCE ABOUT
CRYSTALLINE SUBSTANCE OF THE UNIVERCE

Mineral — natural crystalline substance. Modern mineralogy is science not only of geological objects. It studies natural crystalline substances of the Earth, Moon, other cosmic objects, of crystals in organisms (*biomineralogy*) and natural crystalline substances coming into being as a result of human technical activity (*technogenesis mineralogy*).

Комиссия по новым минералам и названиям минералов Международной минералогической ассоциации (КНМ ММА), опубликовав документ «Содержание понятия минерал» [3], предложила нам «строгие правила игры». Комиссия считает, что «вещества, образованные при косвенном влиянии человека, не могут рассматриваться в качестве минералов» [3]. Кроме того, биогенные вещества (желчные, почечные и другие «камни», кристаллы в костях и зубах и в тканях растений, в раковинах моллюсков и т. д.) не могут считаться минералами [3].

Оставив пока биогенные объекты, обратимся к «нестерильным» природным кристаллическим веществам, возникшим «при косвенном влиянии человека».

При удобном случае я даю следующее задание школьникам, занимающимся в геологических кружках: «Укажите на глобусе место, где современные процессы гипергенного минералообразования не испытывают влияния технической деятельности человека».

Ответ 1-й. На дне океанов и морей.

Возражение. В каждой капле океана находится множество молекул воды, прошедшей через технологические процессы в качестве теплоносителя, очистителя, растворителя, конденсата и т. д. и т. п. Много воды образуется и преобразуется при горении разных топлив и при жизнедеятельности растений и животных, культивируемых человеком. В воде океана много веществ (в растворенном и во взвешенном состоянии), источником которых были разнообразные технологические процессы, а также случайные предметы. К последним не забудем отнести железо и другие металлы, регулярно поступающие в океан в результате корабельных катастроф. Вода Мирового океана представляется нам «технологическим бульоном», хотя пока и не столь крепким. Ясно, что «стерильные» (без следов влияния человека) минералы в нем возникнуть уже не могут.

Ответ 2-й. В самых отдаленных уголках планеты.

Возражение. Как сказано выше, в отдаленных морях этого не происходит. А самые отдаленные острова и части материков омываются другим океаном — воздушным. Он загрязнен техническими продуктами еще более сильно, чем моря и океаны (углекислота, сернистый газ, окислы азота, техническая пыль и др.). Разве нет технической углекислоты в составе кальцитовых и арагонитовых оолитов, слагающих белоснежные пески на мелководье тропических морей или технической серы в корочках гипса на солончаках пустынь Приаралья?

Ответ 3-й. В зоне вечной мерзлоты.

Ответ оппонента. Пожалуй, здесь современное минералообразование не несет явных техногенных следов, по крайней мере «в самых отдаленных уголках планеты». Но такие процессы слабо изучены, протекают медленно, и их продукты можно встретить далеко не в каждом музее.

Значит, все среды современного гипергенеза основательно загрязнены. Какая из них легче всего поддается загрязнению? Это среда, имеющая наименьший коэффициент вязкости. Такой средой является «мировой эфир», до предела засоренный действием бесчисленных радиопередатчиков. За ним следует океан воздушный, а затем — водный. Менее всего загрязнена литосфера, коэффициент вязкости которой весьма высок и трудно преодолим для современных технологий. При прекращении поступления

загрязнителя «мировой эфир» чрезвычайно быстро очищается («со скоростью света»), воздушная и водная среды самоочищаются медленнее, и наиболее долго загрязнения сохраняются в самой вязкой среде — в литосфере.

Техногенное изменение свойств литосферы особенно широко и сильно обусловлено изменением уровня подземных вод и их состава по следующим главным причинам: 1) сведением лесов на огромных площадях материков; 2) устройством водохранилищ и каналов; 3) проведением разнообразных горных работ; 4) устройством водозаборных и закачивающих скважин; 5) комплексом работ по поискам, разведке и эксплуатации месторождений нефти, газа и подземных вод; 6) подземными ядерными взрывами и др.

Литосфера (совместно с атмосферой и гидросферой) неукротимо превращается в техносферу Земли.

Если степень такой «техносферизации» выразить интенсивностью какой-либо краски, например красной, то на глобусе увидим сложную картину. Океаны и моря окрасятся более или менее равномерно в светло-красный цвет, сгущающийся у устьев великих рек, вблизи крупных портовых городов и районов добычи полезных ископаемых. На материках контрастность картины будет значительно выше. Во-первых, наиболее ярко выделятся глобальные «техносферные шрамы», совпадающие с зонами максимальных концентраций месторождений полезных ископаемых. Конечно, наиболее яркий из них — Урал. Жутковатую картину представят «техносферные крабы» на месте крупнейших промышленных городов и мировых столиц. Тонкая красная паутина шоссежных и железных дорог дополнит картину. Не менее густокрасными будет и сеть «водных артерий» материков и крупных островов. Эта красочная картина в данном случае использована только для того, чтобы еще раз подчеркнуть, что в зоне современного гипергенеза Земли образование минералов, «требуемых» КНМ ММА невозможно.

Наивно полагать, что в техносфере в полной мере сохранятся природные свойства ранее образованных минералов и их ассоциаций (горных пород, руд и т. п.). Техногенные поля (сейсмические, электрические, магнитные) не позволят этому осуществиться. Широко известны примеры, когда уничтожались полезные свойства кристаллосырья целых месторождений при неправильном ведении

горных работ. Значит, и с этой стороны в литосфере становится все меньше объектов, удовлетворяющих строгим требованиям КНМ ММА.

Сложилась ситуация, когда впервые определение понятия минерал приходится принимать под сильным давлением перечисленных выше обстоятельств. Иначе из минералогии придется изымать обширную область объектов, к стати, для этой науки традиционных.

Конечно, минералоги традиционно изучали и будут изучать «незаконные» минералы, возникшие на стенках горных выработок, туннелей, в местах складирования руд, в разнообразных (в том числе и горящих) отвалах шахт, в руслах шахтного водоотлива и т. п. Совокупность геологических последствий технической деятельности человека академик А. Е. Ферсман назвал техногенезом. В настоящее время интенсивно развиваются новые научные направления — геохимия техногенеза и минералогия техногенеза [5].

Современная минералогия — это ядро, состоящее из трех основных частей (см. ниже). Одна из них (мы не считаем ее самой важной) — минералогия техногенеза. Объектом ее являются «нестерильные», но очень интересные и важные (как полезные, так и очень вредные) «техногенные» минералы.

Вторая часть ядра современной минералогии — биоминералогия [2]. Ее предметом являются кристаллические тела, образование которых связано с жизнедеятельностью животных и растений. Наиболее характерные из них образуются непосредственно в организмах «в норме» (в костях и зубах, в растительных тканях) и при различных патологиях. За последние десятилетия биоминералогия развивается весьма интенсивно, выходят из печати монографии, организуются международные конференции, статьи в журналах многочисленны. Совершенно обескураживающим является заключение КНМ ММА (см. выше), что такие образования не могут считаться минералами. Мы уверены, что биоминералогия и впредь не снизит темпов своего развития.

Наконец, главная часть современной минералогии — минералогия Земли, Луны [4], планет и других космических тел [1, 6]. Исторически минералогия — древнейшая наука о Земле. Из нее выделилась и сама геология. После этого минералогия считалась одной из важных «наук геологического цикла». Но со временем значение минералогии

если не принижалось, то она как бы отступала иногда на второй план перед позднее оформившимися «гигантами» геологического цикла — геохимией, учением о месторождениях полезных ископаемых, петрологией, литологией и др. Неоднократно делались и делаются по сей день попытки ввести традиционную минералогия в разряд «наук фундаментальных». Надо признать, что особыми успехами такие усилия пока не увенчались.

На наш взгляд, причина этого лежит в недостаточно четком (а иногда и изрядно путаном) определении предмета науки минералогии — минерала. Определений этих множество, практически почти в каждом подчеркивается, что минерал — продукт геологических процессов, что минералогия — наука геологическая, несколько не хуже упомянутых выше «гигантов». А в это же время многие минералоги во многих научных центрах интенсивно изучают кристаллические вещества в костях и в зубах человека и животных, в раковинах и в жемчуге, в древесине обычных деревьев, в почечных, желчных и других камнях, в современной и древней системе водоснабжения городов, в строительных камнях и в патине шедевров архитектуры, в археологических объектах, в шахтах, в карьерах, отвалах и в скважинах, в снегах Антарктиды, в метеоритах и метеорной пыли, в лунных образцах и в пылинках, выловленных далеко от Земли космическими аппаратами. Фактически минералогия уже перестала быть наукой только геологической. Она стала в ряд с другими фундаментальными науками, науками о Природе.

Мы предлагаем такое определение предмета современной минералогии: «Минералом называется природное кристаллическое вещество». Минералы существуют в виде кристаллических индивидов (кристаллов, зерен) и поликристаллических тел [1, 6]. К минералам традиционно можно отнести и некоторые некристаллические тела (опалы, метамиктные тела и др.).

Природное (естественное) происхождение минерала обосновывается природным источником вещества и действием природных факторов. Приоритет мы отдаем второму условию. При таком подходе ржавчина на железном гвозде будет считаться состоящей из минерала (или из нескольких минералов), поскольку она — продукт действия на железо природных факторов. Пример, на наш взгляд, очень хорош. Человек изготовил железное изде-



лие, а природа «хочет», чтобы оно снова превратилось в устойчивое оксидное соединение. И она успешно реализует это ее «желание»: от ржавчины за год гибнет железа не меньше, чем его добывается из руд! Затраты на предотвращение (или замедление) коррозии железа во всем мире колоссальны.

Таким образом, *современная минералогия — наука о естественном кристаллическом веществе Вселенной*. Это вещество может иметь земное происхождение, а может возникнуть и в совершенно иных условиях и в совершенно другом месте. Так, гипотетический кристаллический водород, предполагаемый в ядрах некоторых космических объектов, будет считаться минералом. При таком подходе нет нужды оспаривать фундаментальность нашей науки, она очевидна. Перспективы, открывающиеся перед современной минералогией, огромны.

Менее всего следует бояться, что при изложенных основаниях появится «слишком много» минералов. Кстати, это опасение «просвечивает» во многих анализах основ минералогической науки. Надо полагать, что при современном состоянии сбора, обработки, классификации и хранения информации соответствующие системы с этой «неожиданной» задачей справятся. В заключение изобразим «минералогическое ядро» (современную минералогию-М) и три его составных части (рис.).

Литература

1. Григорьев Д. П. Проблемы космической минералогии // Зап. Всес. минер. общ., 1972. В. 3. С. 264—280.
2. Кораго А. А. Введение в биоминералогию. Л. Недра, 1992. 280 с.
3. Никель Е. X. Содержание понятия минерал // Зап. Всер. минер. общ., 1995. В. 4. С. 98—100.
4. Фрондель Дж. Минералогия Луны. М.: Мир, 1978. 334 с.
5. Чесноков Б. В. Актуальные проблемы минералогии техногенеза на Урале // Материалы по минералогии месторождений Урала. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1984. С. 59—62.
6. Юшкин Н. П. Теория и методы минералогии. Л.: Наука, Ленингр. отд. 1977. 291 с.