

КРИТИКА И БИБЛИОГРАФИЯ

А. С. ПОВАРЕННЫХ

О КНИГЕ Э. Г. КРАУСА, В. Ф. ХАНТА И Л. С. РАМСДЕЛЛА  
«МИНЕРАЛОГИЯ»<sup>1</sup>

Книга Э. Г. Крауса, В. Ф. Ханта и Л. С. Рамсделла «Минералогия» достаточно известна советским минерологам еще по ее третьему изданию 1936 года. Несмотря на то, что авторы называют ее «Введение в изучение минералов и кристаллов», эта книга является одним из основных учебников минералогии в американских колледжах и университетах (кроме него, собственно, имеет распространение еще только один, несколько более краткий, учебник минералогии Дана, под редакцией К. С. Харлбута).

Хотя рассматриваемая книга довольно резко отличается от наших учебников и учебных пособий по минералогии, предназначенных для геологических вузов, мы полагаем, что критический разбор ее содержания не лишен интереса для советских читателей, по крайней мере, по двум причинам. Во-первых, по ней, как по основному руководству, мы можем составить себе представление о научном уровне преподавания минералогии в современных высших учебных заведениях Америки. Во-вторых, она дает возможность ознакомиться и с методологическими принципами преподавания минералогии в США.

Настоящее, четвертое, издание книги «Минералогия» по своему содержанию и построению в целом принципиально не отличается от предыдущего. Наибольшие изменения внесены авторами в разделы «Описательная минералогия» и «Структура кристаллов и рентгеновский анализ», причем в первом ими принята новая систематика и увеличено число рассматриваемых минеральных видов, а во втором несколько обновлено содержание. Остальные изменения в книге сводятся преимущественно к замене и улучшению иллюстраций и второстепенным редакционным исправлениям.

Прежде чем перейти к анализу содержания этой книги, мы позволим себе кратко охарактеризовать ее структуру, так как в этом отношении она существенно отличается от всех наших руководств по минералогии. Она состоит из трех главных частей: кристаллографии (стр. 9—95), минералогии (стр. 96—406) и определителя минералов (стр. 473—641). Кроме того, в виде самостоятельных разделов в книге фигурируют: «Введение» (стр. 1—8), «Драгоценные камни» (фактически методы их обработки и искусственного получения) (стр. 407—420) и «Обзор минералов по элемен-

<sup>1</sup> E. H. Kraus, W. F. Hunt, L. S. Ramsdell. Mineralogy. An Introduction to the Study of Minerals and Crystals. New York, 4-th ed., 1954.

там» (стр. 421—458). В качестве приложений даны краткий словарь, таблица 32 видов симметрии и избранная библиография.

Сами авторы во «Введении» (стр. 7) разделяют курс минералогии следующим образом: 1) кристаллография, 2) физическая минералогия, 3) оптическая минералогия, 4) структура кристаллов и рентгеновский анализ, 5) химическая минералогия, 6) описательная минералогия и 7) определительная минералогия.

С нашей точки зрения, структура рассматриваемой книги совершенно неудовлетворительна. Советская учебная минералогическая литература уже давно базируется на правильном принципе раздельного преподавания кристаллографии и минералогии (по крайней мере, для студентов-геологов), для чего служат самостоятельные руководства по той и другой дисциплинам, а это позволяет гораздо более полно изложить их основной материал. В рассматриваемой же книге раздел кристаллографии включает лишь геометрическую ее часть, а раздел «Структура кристаллов и рентгеновский анализ», почему-то неоправданно оторванный от кристаллографии, слишком краток и почти не содержит сведений из кристаллохимии, что, как будет показано ниже, определяет некоторые коренные недостатки этого учебника.

В связи с недооценкой законов внутреннего строения минералов находится и последовательность частей учебника, которую нельзя признать правильной. Вслед за кристаллографической частью следовало бы рассмотреть состав и строение минералов как их внутреннюю основу или сущность, после чего можно излагать свойства минералов, представляющие собой функцию состава и строения, а затем генезис и описание минеральных видов. Современный учебник минералогии не может называться передовым, если в нем обойдена или не раскрыта эта важнейшая взаимосвязь между составом и строением минералов, с одной стороны, и их морфологией, свойствами и происхождением — с другой.

Обратимся теперь к содержанию рецензируемой книги и рассмотрим последовательно фактический материал главных ее разделов.

**В в е д е н и е** (стр. 1—8). Основная цель введения в учебник минералогии заключается в определении предмета минералогии, формулировании ее задачи, показе связи и соотношения ее с другими науками и, наконец, в обрисовке исторического пути ее развития и в определении роли и значения минералогических знаний для различных специальностей в связи с использованием минералов в промышленности и сельском хозяйстве.

Как же выглядит «Введение» в этом учебнике? С самого начала здесь подчеркивается, что минералогия — это сугубо современная наука, vznikшая значительно позднее, чем астрономия, химия, математика и физика. В то же время авторы указывают на большое значение камня в развитии материальной культуры человека, начиная с древнейших времен и кончая современной эпохой «машин, моторов, воздуха и атомной энергии» (стр. 1). Это противоречие является следствием неправильного — метафизического — взгляда авторов на историю науки, не позволяющего им увидеть главную особенность развития человеческих знаний как неуклонного поступательного движения, в котором периоды медленного и постепенного накопления и осмысливания научных фактов сменяются периодами быстрого движения вперед на революционизирующей основе великих научных открытий. Общеизвестно, что эти революционные периоды сопровождаются существенной перестройкой всего старого научного здания и обычно приводят к дифференциации науки.

Отбросив без всякого основания более древние периоды истории минералогии, авторы начинают ее с Агриколы (до которого, якобы, минерало-

гических знаний и обобщающих работ вообще не существовало) и, точнее, даже с Вернера, который, по их выражению, «первый дал минералогии научные основы» (стр. 5). Пренебрежение к истории человеческой культуры, которое сквозит у авторов учебника, привело к искажению истинной картины истории минералогии, свело ее фактически на-нет. Здесь не находим и намека на исторический анализ содержания основных понятий, методов и задач науки. Как ни парадоксально, но история минералогии занимает в этой книге всего... десять строк (стр. 4—5).

Вместо этого во введении слишком большое внимание уделено минералам как промышленному и стратегическому сырью, причем особенно подчеркивается, что благодаря огромной роли минералов в промышленности и торговле современную эпоху, переживаемую человечеством, следует называть эрой минералов, а минералогию — фундаментом цивилизации (разрядка наша. — А. П.) (стр. 4), что минеральные месторождения определяют судьбы людей, заселение новых территорий на нашей планете и т. д. Здесь усиленно выпячивается решающее значение минеральных ресурсов стран как главной их силы, особенно в военное время.

Связь минералогии с другими науками показана авторами весьма поверхностно и примитивно. Тут и в помине нет анализа существа вопроса, выявления главных, определяющих связей. В результате этого утверждается, например, что с физикой минералогия связана потому, что важнейшие законы первой, особенно относящиеся к оптике, были первоначально изучены на кристаллических минералах. Оказывается также, что лесное дело, почвоведение и инженерное дело имеют связь с минералогией на том основании, что работники этих специальностей в своей практической деятельности могут-де натолкнуться на месторождения минералов. Отсюда следует вывод: чтобы не упустить фортуны, они должны обладать знанием минералогии.

Дальше весьма кратко объясняется, что такое породы и минералы. Последние определяются как «природные вещества, обладающие типичным химическим составом и обычно определенной кристаллической структурой, которая иногда выражается во внешних геометрических формах или очертаниях» (стр. 6). Из этой довольно расплывчатой формулировки вытекает все же, что минералы — это тела твердые, хотя, очевидно, и не обязательно кристаллические. Но уже несколькими строчками ниже к минералам причисляется нефть. Затем указывается, что минералы являются веществами неорганического происхождения — и тут же приводятся уголь, янтарь, асфальт, «которые обычно рассматриваются как минералы» (стр. 6). Отличие минералов от лабораторных продуктов подчеркивается, но не обосновывается, так же как остается необоснованным объединение вместе тел кристаллических и аморфных. Эта противоречивая и неопределенная позиция авторов в отношении предмета минералогии, проистекающая из нечеткого представления о природе минерала, является, на наш взгляд, существенным методическим недостатком книги. Этот недостаток в значительной мере усугубляется еще метафизическим определением понятия минерала, из которого следует, что минерал — вещество косное, лишненное какого-либо развития.

Мы специально, более подробно остановились на «Введении», поскольку оно должно представлять собой одну из важнейших глав всякой книги и особенно учебника. Во «Введении» не только раскрываются основные понятия науки, но проводится также определенная методологическая линия, которая пронизывает затем содержание всего учебника в целом.

Таким образом, раздел «Введение» мы считаем совершенно неудовлетворительным. Авторы не смогли дать четкого определения понятия минерала, не сумели показать задач минералогии и вскрыть существенных связей ее с другими науками, вследствие чего и значение ее для промышленности и сельского хозяйства показано однобоко. Все это, так же как и отсутствие исторического подхода в изложении материала, не может удовлетворить советского читателя.

Перейдем теперь к разбору главных разделов книги.

**К р и с т а л л о г р а ф и я** (главы II—IX). Содержание этого раздела отвечает геометрической кристаллографии. Материал изложен кратко и схематично. Вначале приводятся основные сведения об элементах симметрии, кристаллических осях, символах граней и т. п., а затем дается описание отдельных сингоний с принадлежащими им видами симметрии и простыми формами. Следует отметить здесь четкость рисунков и наглядность сводных табличек. Однако в связи с тем, что весь материал кристаллографии подается без выводов, он лишен внутренней связи. Каждый из видов симметрии выступает обособленно один от другого, ибо они не связаны единым выводом, как это принято в нашей литературе.

Определение понятия кристалла в разделе кристаллографии отсутствует. Символы граней кристаллов указываются не только по Миллеру, но одновременно зачем-то еще и по Вейссу. Номенклатура простых форм изобилует устаревшими наименованиями, например: педион, макродома, гемипризма, бисфеноид, диакиسدодэкаэдр и т. п.

В целом весь этот кристаллографический раздел по сравнению с многочисленными советскими руководствами представляется бледным и неполным, несмотря на наглядность иллюстраций.

Дальше в книге следует «Х а р а к т е р и с т и к а ф и з и ч е с к и х с в о й с т в м и н е р а л о в» (глава X), причем свойства оптические, наблюдаемые под микроскопом, выделены в специальную главу.

Число рассматриваемых физических свойств минералов довольно обширно. Тут мы находим и типично оптические (блеск, цвет, прозрачность, побежалость, ирризация, астеризм и др.), и механические (твердость, спайность, отдельность, излом, ковкость и пр.), и некоторые специальные (магнитные, электрические, люминесцентные) свойства. Однако о большинстве из них сказано всего несколько слов, и только твердость, удельный вес и электрические свойства рассмотрены несколько более подробно. В этом разделе опущены такие важные свойства минералов, как радиоактивность, растворимость, плавкость и некоторые другие, и в то же время включены совершенно не относящиеся сюда фигуры травления и структуры минеральных агрегатов. Трудно согласиться с утверждением авторов о том, что они дают здесь характеристику только легко и быстро определяющихся свойств (стр. 96), так как, например, удельный вес и пьезоэлектричество таковыми не являются. Авторы также не подчеркивают различие между свойствами индивидов и агрегатов, столь важное в диагностике минералов.

Весь этот раздел абсолютно не удовлетворяет современным требованиям. Свойства минералов рассматриваются поверхностно, без всякой связи с их составом и структурой (хотя местами о последней упоминается), т. е., по существу, на уровне знаний прошлого века. Не делается ни малейшей попытки вскрыть внутреннюю основу физических свойств минералов, показать их зависимость от химического состава и строения, хотя бы на примере таких простых свойств, как спайность. В результате все свойства минералов представляются в виде неизменных, не связанных друг с другом факторов, которые не поддаются пониманию, по-

скольку их природа неизвестна, и которые студентам остается только заучивать.

Показательно, что это является слабостью не только данного американского учебника. Такая же картина наблюдается и в более солидных книгах по минералогии (например, в 1-м и 2-м томах справочника Дана), в которых подробные данные по составу и строению минеральных видов находятся рядом, но без «воздействия», с не менее подробно охарактеризованными свойствами последних. Причина этого везде одна и та же: неумение связать внутреннее и внешнее — есть следствие метафизического метода мышления, отрицающего органические, глубокие связи между сущностью и явлением.

Раздел «Оптические свойства минералов» (глава XI) представляет собой несколько расширенную главу оптики кристаллического вещества. Здесь приведены основные понятия теории света, довольно подробно изложено устройство микроскопа и объяснены некоторые явления, наблюдаемые в кристаллическом веществе в параллельном и сходящемся свете. Большая наглядность многих рисунков весьма облегчает понимание текста. Но, как и в предыдущем разделе, оптические свойства кристаллов рассматриваются вне связи с их природой. Изложению материала этого раздела, по нашему мнению, излишне подробно, так как в дальнейшем, например, в описательной части, эти данные очень мало используются.

Раздел «Кристаллическая структура и рентгеновский анализ» (глава XII), представляющий собой непосредственную часть кристаллографии, наполовину посвящен описанию природы рентгеновских лучей и методам исследования кристаллического вещества, которые изложены с достаточной полнотой. Перед этим рассматриваются ранние теории строения кристаллов Гюйгенса и Аюи, затем 14 пространственных решеток Бравэ и, наконец, 230 пространственных групп симметрии, вывод которых, как указывают авторы, сделан независимо друг от друга Шенфлисом, Федоровым и Барлоу. Сущность пространственных, или точечных, групп симметрии изложена, на наш взгляд, слишком кратко, в то время как учение о топических параметрах Грота-Мутмана, наоборот, развито с излишними подробностями.

Крупным недостатком этого раздела является отсутствие кристаллохимической части. Здесь не даны ни законы внутреннего строения, ни типы сил химической связи, ни другие существенные для понимания кристаллического вещества сведения. Вместо этого в самом конце формально описаны простейшие структуры нескольких минералов. Таким образом, весь предыдущий материал, трактующий о строении вещества, оказывается ненужным, ибо он не завершается никакими выводами. Можно было надеяться, что кое-что на этот счет будет сказано в следующем разделе химических свойств (глава XIII), но, увы, этот раздел состоит всего из пяти страниц, и в нем рассматриваются лишь сопособы вывода химических формул минералов да элементарные представления об изоморфизме и полиморфизме.

В вопросе изоморфизма они совершенно правильно опираются на периодический закон химических элементов Д. И. Менделеева (приоритет которого, кстати, они не замалчивают). Однако само явление изоморфизма и изоморфных замещений элементов авторы излагают очень кратко, не выходя за пределы изовалентного изоморфизма. О полиморфизме сказано всего несколько слов, причем природа этого явления не объяснена. Все эти весьма важные вопросы минералогии рассматриваются абстрактно, вне зависимости от окружающих условий. Естественно, что и вопрос

о минеральном виде, который наиболее удобно разобрать именно в этом месте, здесь вовсе не фигурирует.

Раздел «Образование и нахождение минералов» (глава XIV) написан весьма схематично и узко. Вопросам образования минералов в природе отведено лишь пять страниц, а остальные тринадцать посвящены в основном процессам образования и классификации горных пород.

Эту важнейшую главу общей минералогии следует признать в рассматриваемой книге наиболее слабой и несовершенной. Минералы рассматриваются здесь оторванно от природных процессов, о парагенезисе и парагенетических ассоциациях нет ни слова, физико-химические условия самих минералообразующих процессов не обрисованы, развитие минеральных индивидов, их изменение и превращение не рассматриваются, природа явлений метасоматоза не вскрывается и т. д. В целом материал излагается так, как это принято в элементарных учебниках общей геологии (которые рассчитаны на студентов, не знакомых детально еще ни с физикой, ни с химией), что для современного учебника минералогии мы считаем совершенно недопустимым.

Последний раздел общей части минералогии — «Метод паяльной трубки» (глава XV) — разработан наиболее полно и хорошо. Это, вероятно, объясняется тем, что в книге использован материал специального руководства по определению минералов, принадлежащего Э. Краусу и В. Ханту (E. Kraus and W. Hunt. Tables for the determination of Minerals. New York, 1951). Здесь в сжатой форме изложена методика работы с паяльной трубкой, приведены основные приемы испытаний и важнейшие качественные реакции на отдельные элементы. К сожалению, эта глава в книге изолирована и, следовательно, не нужна, так как описанные в ней методы не используются ниже ни в описательной части, ни в таблицах по определению минералов.

Раздел «Описательная минералогия» (глава XVI) — один из наиболее объемистых. Здесь приведена характеристика 156 распространенных и 22 более редких (набраны петитом) минеральных видов и около 130 разновидностей. Последовательность классов, определяемая постепенным усложнением химического состава минералов, возражения не вызывает (за основу авторами взята с незначительными изменениями классификация Г. Штрунца в его «Mineralogische Tabellen», 1949).

Внутри каждого класса минералы сгруппированы по сходству химического состава и кристаллической системы, однако далеко не всегда удачно. Например, борнит находится рядом с галенитом, реальгар — с киноварью, танталит — с пиролюзитом, крокоит помещен вместе с водными сульфатами и т. д. Это является следствием того, что выделение групп по внутренней структуре, как это имеет место для силикатов, для других классов не сделано, хотя данные для этого имеются. Начертание формул минералов приведено современное, однако некоторые из них ошибочны (например, для пирротина, эпидота, андалузита, родонита, хризотила и др.).

Существенным недостатком этой части учебника является полное игнорирование при описании минеральных видов таких вопросов, как внутренняя структура последних, их образование и изменение в природе, способ простейшего определения при помощи паяльной трубки. Характеристика минеральных видов исчерпывается описанием химического состава, внешнего вида и некоторых свойств, перечислением слутников, месторождений и указанием на практическое применение. Таким образом, важнейшие данные о природе и происхождении минералов остаются вне

поля зрения студентов. В таком виде вся эта часть оказывается совершенно неудачной, что, вполне естественно, обесценивает и весь учебник.

Примыкающий к описательной части раздел «К л а с с и ф и к а ц и я м и н е р а л о в п о э л е м е н т а м» (глава XVIII) имеет сугубо прикладной характер и содержит главным образом экономические сведения о практическом использовании минералов, их добыче и мировых ресурсах. Так как здесь повторяются некоторые сведения, изложенные в описательной части, объем этого раздела нам кажется чрезмерно большим.

Последний раздел книги составляют «Таблицы для определения минералов», основанные на использовании только одних физических свойств, причем ведущими являются здесь цвет минерала, цвет его черты и твердость. Использование одних физических свойств минералов без химического состава при широкой их вариации в коллоидно-дисперсных агрегатах заставляет авторов помещать некоторые минеральные виды чуть ли не в каждую группу таблицы. Это сильно увеличивает объем определителя и при наличии постепенных переходов между свойствами от одного вида к другому чрезвычайно затрудняет однозначное определение последних.

В русской минералогической литературе определители минералов фигурируют в виде самостоятельных руководств для студентов и обычно построены на более солидных основаниях. Помимо выработки твердых навыков в определении минералов, одной из важных функций, которую они выполняют, является, между прочим, ознакомление студента со многими «непрограммными» минеральными видами, с которыми ему в дальнейшем придется встретиться на практике. В таблицах для определения минералов в данной книге рассматриваются только те минеральные виды, которые были описаны выше, и, значит, они такой функции не несут. Гораздо более разумно было бы, по нашему мнению, если бы авторы вместо этих таблиц привели основные способы диагностики каждого минерального вида в описательной части и притом на основе не только физических, но и химических его свойств.

Заканчивая разбор книги Э. Г. Крауса, В. Ф. Ханта и Л. С. Рамсделла «Минералогия», считаю необходимым еще раз подчеркнуть, что она обладает большими недостатками как по содержанию, так и по форме. Причина этого, повторяю, — в метафизическом методе, применяемом авторами, который привел к изоляции и неувязанности отдельных частей книги между собой, а также не позволил им подняться на уровень современных передовых обобщений минералогии.

Книга в целом не лишена и достоинств, к числу которых мы относим высокое качество иллюстраций, обилие портретов известных ученых-минералогов, приложение краткого словаря и некоторых сводных таблиц, почти полное отсутствие опечаток и т. д. Все это, однако, не скрадывает коренных недочетов книги, которая по сравнению с нашими лучшими учебниками минералогии представляется во многих отношениях отсталой. Перевод этой книги на русский язык, по нашему мнению, явился бы неблагоприятной работой.