

**К СТАТЬЕ В.А. ПОПОВА
«РАЗМЫШЛЕНИЯ О ЕДИНСТВЕ МИНЕРАЛЬНОГО МИРА»**

Ю.Л. Войтеховский

Геологический институт КНЦ РАН, ул. Ферсмана 14, Апатиты, 184209 Россия; woyt@geoksc.ru

**CRITICISM TO A PAPER BY V.A. POPOV
«THE UNITY OF THE MINERAL WORLD»**

Yu.L. Voytekhevsky

Geological Institute KRC RAS, ul. Fersmana 14, Apatity, Russia; woyt@geoksc.ru

Рассматриваемая статья В.А. Попова – продолжение статьи, опубликованной в № 2 журнала «Минералогия» за 2018 г., развивающее и уточняющее наиболее общие представления автора о минеральном (и не только минеральном) мире. Она выходит за рамки любой отдельно взятой минералогической дисциплины и интересна как опыт натурфилософской рефлексии одного из лидеров отечественной минералогии, столпов онтогенетического учения. Статья должна быть опубликована в продолжение дискуссии.

Наряду с интересными наблюдениями, накопленными В.А. Поповым за долгую профессиональную жизнь в геологии, в его рассуждениях мне видится ряд противоречий, сводимых (по меньшей мере) к трем коллизиям: идеального и реального, всеобщего и индивидуального, живого и косного – и все это с изрядной путаницей в определениях понятий. Ввиду уже сделанного заключения о необходимости публикации, рецензент не берется за разбор всех коллизий. Остановимся лишь на некоторых.

Первая претензия – к названию статьи. Оно должно быть понятно читателю. Между тем, говоря «о единстве минерального мира», автор понимает под таковым все, все, все: косный и живой миры, причем последний в начале статьи (и в выводах тоже) – лишь твердотельный, в конце статьи – и мягкотельный тоже, ибо строгую границу между твердым и мягким провести невозможно, в живом сочетается то и другое. И все это оказывается для читателя большой неожиданностью.

Во «Вводных соображениях...» читаем: «Форма есть атрибут твердых тел, т.е. бесформенных

(аморфных) твердых тел не бывает! Аморфные тела могут быть только плазменные, газовые и жидкие. <...> Свойство твердости появляется у льда вследствие кристаллизации – выстраивания атомов и атомных группировок в дальний порядок. <...> Затвердевание и есть кристаллизация». Форма – хорошо разработанная философская категория. В самом общем виде, это совокупность отношений между элементами системы (внутренняя форма) и ее – с другими системами (внешняя форма). Кроме того, во внутренней форме выделяют совокупность самых важных отношений, каркас, структуру системы. В общей теории систем разработана целая иерархия подходящих к нашей теме понятий.

Форма есть у любой системы. Но в некоторых случаях она определена взаимодействием с другими системами (как у минеральных зерен в горных породах), в других – система носит в себе «тихого, тайного геометра» (Г. Гегель. Философия природы. Гл. Геологическая природа.), вполне организующего ее внутри и снаружи. Пример – кристаллы (т.е. правильно огранные индивиды) минералов. Форма есть и у нетвердых тел. Когда астрономы говорят о спиральных галактиках, а метеорологи – о кучевых облаках, ведь они что-то имеют в виду? А разве капли самородной ртути на киноленте в образцах из Хайдаркана не квазисферичны? Это ли не формы?

Повторим: «Бесформенных (аморфных) твердых тел не бывает! Аморфные тела могут быть только плазменные, газовые и жидкие». Первое предложение – пример замечательной (вполне сократовской) софистики. Перевод верен: аморфный – это бесформенный. Но из контекста ясно, что в

первом случае имеется в виду внешняя форма, во втором – внутренняя (т.е. структура). В корректном употреблении мы называем аморфными и твердые тела, если они не обладают кристаллической – с дальним атомным порядком – структурой. Много раз говорено, что в строгих науках омонимия и синонимия играют с нами злые шутки, первая – подменяя понятия (как в нашем случае), вторая – незаметно смещая смыслы. (Этак, говоря о пищеварении, легко перейти к варению пищи, что совсем не одно и то же, хотя и связано с предыдущим).

Еще раз: «Свойство твердости появляется у льда вследствие кристаллизации – выстраивания атомов и атомных группировок в дальний порядок. <...> Затвердевание и есть кристаллизация». С первой фразой можно согласиться, вторую следует уточнить. Если угодно, затвердевание есть «попытка» кристаллизации, не всегда удачная. И тогда образуются твердые, но не кристаллические (т.е. без дальнего атомного порядка) тела, например, природные стекла – обсидианы.

О твердости физических тел следует поговорить и по другому поводу. В.А. Попов говорит о трубчатых волокнах хризотил-асбеста (см. рис. 1). Справочно, его твердость 2.5–4 по шкале Мооса. Это относительная – между гипсом и флюоритом – твердость макроскопического образца на истирание. Можно определить его твердость склерометром в абсолютных единицах. Но как быть с его простейшим индивидом – трубочкой диаметром в 20 нм? Чем и как будем тереть? Или какой пирамидкой вдавливать? Имеет ли смысл говорить о свойстве, которое нельзя измерить или вычислить? Говорить о твердости становится все труднее с вторжением минералогии в мир микро- и тем более наноразмерных объектов. Следует допустить логическую возможность того, что «вследствие кристаллизации – выстраивания атомов и атомных группировок в дальний порядок» образуется одномерный, двумерный (например, графен) и даже трехмерный кристалл или квазикристалл (например, фуллерен) без свойства твердости в се-

годняшнем смысле (и по шкале Мооса, и на вдавливание).

В.А. Попов предлагает применять онтогенический подход во всех науках о живом и косном в качестве общей методологической платформы. Ситуация представляется двойственной. Споры нет, онтогения минералов – весьма развитая методология изучения индивидуального развития, вплоть до того, что в дополнение к теории строения идеального кристалла на языке решеток и правильных систем точек в ней разработана анатомия реального кристалла из пирамид нарастания граней, зон, секторов и т.д. Но со времен К. Линнея и биология не стояла на месте, разработав свою иерархию дисциплин о строении клеток, тканей, органов, наконец, живого индивида в целом. Объединить методологические находки – кто же против? Много уже сделано в общей теории систем – вплоть до терминологии.

Находя, вслед за Н.П. Юшкиным, все больше сходств между живыми и минеральными индивидами – как в строении, так и в функциях – В.А. Попов упрощает самый первый онтогенический акт – зарождение живого организма. Сегодня он еще за семью печатями. Разумеется, наука шаг за шагом эти печати снимает. Но полагать, что жизнь выпадает в осадок из пересыщенного раствора-плазмы – как-то уж совсем примитивно. А сказать, что это процесс самоорганизации на фоне диссипации – не сказать почти ничего, пока строго не определены уже изрядно затасканные термины, что потребует отдельной статьи. Нам рано предлагать биологам свою методологическую платформу, называя все живое кристаллами, рождение – кристаллизацией, пока в одном минеральном индивиде уживаются два минеральных вида (например, танталит и колумбит в разных пирамидах роста, и т.д.). Уверен, они не признают наших кентавров за действительность... Рецензент – также выходец из онтогенической школы профессора Д.П. Григорьева и не считает свою позицию абсолютно истинной. В конце концов, это тоже рефлексия.

Статья поступила в редакцию 19 мая 2020 г.