

УДК 549.0

**ЗАМЕЧАНИЯ К СТАТЬЕ В.А. ПОПОВА  
«О СОВРЕМЕННОЙ ПАРАДИГМЕ МИНЕРАЛОГИИ  
КАК ОТРАЖЕНИИ ЗАКОНОВ АНАТОМИИ КРИСТАЛЛОВ»**

**Ю.Л. Войтеховский**

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

**CRITICISM TO PAPER OF V.A. POPOV  
«ABOUT CURRENT PARADIGM OF MINERALOGY  
AS A REFLECTION OF CRYSTAL ANATOMY LAWS»**

**Yu.L. Voytekhovsky**

*Geological Institute Kola RC RAN, Russia, Apatity, Fersman str., 14; woyt@geoksc.ru*

После ухода из жизни Д.П. Григорьева, А.Г. Жабина и Н.П. Юшкина обсуждение острых методологических проблем минералогии ушло на второй план. В.А. Попов не только обращает внимание на это обстоятельство, но и предлагает свои решения. В этом – несомненная актуальность его статьи. К отдельным моментам её есть замечания.

1. Слово «отражение» в заголовке статьи неудачно. «*Парадигма минералогии*» есть совокупность её «законов» (строго говоря, эмпирических обобщений), но ещё более обобщённая. «*Отражение*» было бы уместно, если бы речь шла об отражении в сознании исследователя (минералога) внешних ему объектов (минералов). Кроме того, заголовок следует сузить.

2. **Аннотация.** «*В процессе кристаллизации всегда происходит диссимметризация пространства*». Здесь есть известная условность. В духе В.И. Вернадского (его концепция естественных геологических тел) лучше сказать, что в ходе кристаллизации рождается (формируется) кристалл, геометрия которого описывается одной из 230 дискретных пространственных групп симметрии, являющихся подгруппами объемлющего континуума, описываемого одной из 7 (с учётом энантиоморфизма – 10) предельных групп симметрии Кюри. Но если кубический кристалл принять как сплошное тело, образовавшееся в непрерывной же среде  $\infty L_{\infty} PC$ , то никакой диссимметризации не будет. Наоборот, если раствор (расплав) рассмотреть как

атомарную (дискретную) среду, то не будет ли кубический кристалл даже более симметричным?

3. **1-й абзац.** «*Твёрдое тело обладает свойством твёрдости (механической прочности). Свойство твёрдости возникает как следствие кристаллизации – явления выстраивания атомов и атомных группировок в дальний порядок. Все твёрдые тела мира (космоса, Вселенной) обязаны своим возникновением природному явлению – кристаллизации, то есть являются минеральными телами. Твёрдый – значит, кристаллический*». Представляется, что этим абзацем в дальнейший текст внесена большая путаница. Фраза «*твёрдое тело обладает свойством твёрдости*» тавтологична. Такую фигуру речи позволяют себе философы. М. Мамардашвили назвал это «продуктивной тавтологией». Но вряд ли она продуктивна в минералогии. «*Свойство твёрдости возникает как следствие кристаллизации – явления выстраивания атомов и атомных группировок в дальний порядок*». Фраза лишь кажется правильной. Остывание лавы даёт твёрдое вулканическое стекло, в котором дальнего порядка (в традиционном понимании по данным рентгеновской диагностики) нет. Отсюда следует весьма необычный вывод: «*Твёрдый – значит, кристаллический*».

4. «*Но почти в это же время появились книги «Жизнь кристаллов» (Вульф, 1922) и «Жизнь минералов» (Жабин, 1976), где слово «жизнь» воспринимается, по-видимому, иначе, чем у В.И. Вер-*

надского. Далее появилась книга А.А. Кораго (1992) «Введение в биоминералогию», где автор формулирует тезис: «Человек – это, по сути, минералообразующая система» (с. 230). В конце XX века академик Н.П. Юшкин (2006) создал «концепцию кристаллизации жизни». Действительно, у Г.В. Вульфа и А.Г. Жабина жизнь понимается иначе, чем у В.И. Вернадского. Но столь же иначе, чем и в современной биологии. Н.П. Юшкин проводил широкие параллели между атрибутами биологической жизни и «жизни» минералов в их онтогенезе (онтогении) и филогенезе (филогении). Тем не менее, «жизнь» минералов и у него была более метафорой, чем научной концепцией. Наиболее доказательно у Н.П. Юшкина то, что на нисходящей (самой низкотемпературной) ветви гидротермального процесса из раствора могли образоваться высокомолекулярные соединения (парафиновые нити на гранях чудесных вольтинских морионов). Мысль А.А. Кораго – «Человек – это, со сути, минералообразующая система» – совершенно правильна. Но это не значит, что человек – это, по сути, минерал.

5. «Искусственных минералов не существует». Действительно, физические законы одинаковы в хрусталеносном гнезде и автоклаве. Ещё более интересен биоминеральный аспект, вызванный тем же – человек более не считает себя частью природы, обрезав связующую пуповину. На уровне концепции (если это продуманная концепция) – это противоречит позиции В.И. Вернадского о том, что человек, оставаясь частью природы, превратился в геологическую силу, ускорил старые и создал новые противоречивые циклы. В итоге, считать ли минералом апатит зубного камня или струвит почечного камня? Противостояние взглядов столь остро, что лучшим решением представляется компромисс – рассматривать «минерал» и в узком, и в широком смыслах. Со временем сравнение результатов покажет достоинства двух подходов.

6. «Конституция и свойства минерала определяются физико-химическими условиями его кристаллизации». В эту фразу следует добавить «и механизмами», которые могут быть различными при тех же физико-химических условиях кристаллизации.

7. «В минералах встречается весьма контрастное различие элементов анатомии вплоть до разных минеральных видов в одном индивидуе. Такая ситуация противоречит философской установке: в биологии и минералогии вид представлен бесконечным рядом индивидов. Факты в минерало-

гии далеко не всегда вписываются в это представление. Ясно, что контрастные анатомические картины в кристаллах могут сильно повлиять на использование классификаций минералов и их номенклатуры: уже сейчас известны примеры минеральных индивидов, в которых можно насчитать до 3–4 минеральных видов по современным классификациям». Почему бы из этого не сделать вывод о порочности современного определения минерального вида, а именно «правила 50 %» и «правила преобладания химического элемента в данной структурной позиции», умножающих число минеральных видов без надобности. Здесь же следует задать вопрос открывателям минеральных видов: для чего, т. е. какую систему минералогии они тем самым строят? Классификация – не система, она делит многообразие минералов на классы по любому из свойств. Но какой видится структура минералогии, т.е. система, наделённая порядком (он может быть разным)? Представляется, что ответ на этот вопрос тоже должен звучать в парадигме современной минералогии.

8. Понятия «первичной эффективной поверхности» и «негэнтропии», введённые в обиход, но не определённые М.Ю. Поваренных, не следует переоценивать. То, что кристалл прирастает садящимися на него частицами (атомами, их группами), после Н. Стенона «О твёрдом, содержащимся в твёрдом» (1669, 1957), представляется очевидным. Известно и то, что атомы формируют сложную структуру граней, а пирамиды нарастания лишь постепенно образуют непрерывный слой, воспринимаемый как поверхность. Корректно определить «первичную эффективную поверхность» группы атомов, являющих собой некий сгусток материи, описываемый в квантовой механике не иначе как на языке вероятностей, более минералогично не удастся. Ни в одной из работ М.Ю. Поваренных не уточняет, какую аксиоматиту он исповедует – по Больцману, Шеннону или Альфену, независимо и для разных целей получивших формулу энтропии. Какое знание (если знание = информация, а информация = негэнтропия) о минерале и/или процессе кристаллизации дало бы измерение (и как это возможно?) негэнтропии для флуктуирующей «первичной эффективной» группы атомов или таковой на поверхности грани?

На основании сказанного считаю, что в рецензируемой дискуссионной статье заострены важные методологические вопросы минералогии.

**Избранная литература**

- Вернадский В.И.** (1960) Избранные сочинения. Т. V. М., АН СССР, 211 с.
- Вульф Г.В.** (1922) Жизнь кристаллов. М., Кооп. Изд-во научных работников, 92 с.
- Жабин А.Г.** (1976) Жизнь минералов. М., «Советская Россия», 220 с.
- Кораго А.А.** (1992) Введение в биоминералогия. СПб., Недра, 280 с.
- Поваренных М.Ю.** (2016) Кристаллохимическая парадигма современной минералогии и один из её столпов – русский академик АН УССР А.С. Поваренных. Что дальше? *Уральский геологический журнал*, (3), 18–32.
- Стенон Н.** (1669, перевод на русский 1957) О твёрдом, естественно содержащимся в твёрдом. М., АН СССР, 31 с.
- Юшкин Н.П.** (2006) Наука: труд, поиск, жизнь. Екатеринбург, Институт геологии, 463 с.

**References elected**

- Vernadsky V.I.** (1960) [Selected works]. Vol. V. M., USSR Academy of Sciences, 211 p. (in Russian)
- Wolfe G.V.** (1922) [Life of crystals]. M., 92 p. (in Russian)
- Zhabin A.G.** (1976) [Life of minerals]. M., «Soviet Russia», 220 p. (in Russian)
- Korago A.A.** (1992) [Introduction to biomineralogy]. St-Petersburg, Nedra, 280 p. (in Russian)
- Povarennykh M.Yu.** (2016) [Crystal-chemical paradigm of modern mineralogy and one of the pillars of Russian Academy of Sciences of the Ukrainian SSR A.S. Povarennykh. What next?] *Uralskiy geologicheskii zhurnal [Ural-sky geological journal]*, (3), 18–32. (in Russian)
- Stenon N.** (1957) [On a solid that naturally contained within a solid]. M., AN SSSR, 31 p. (in Russian)
- Yushkin N.P.** (2006) [Science: work, search, life]. Yekaterinburg, UB RAS, Institute of Geology, 463 p. (in Russian)

*Поступила в редакцию 4 июня 2018 г.  
Публикуется по решению редколлегии журнала*