

О КУБО-ТРИКЛИННОЙ ИНВЕРСИИ СИСТЕМЫ МИНЕРАЛЬНЫХ ВИДОВ И
ТОТАЛЬНОЙ АСИММЕТРИИ МИНЕРАЛЬНЫХ ИНДИВИДОВ**Войтеховский Ю.Л. (woyt@geoksc.apatity.ru)**

Кольское отделение. Геологический институт КНЦ РАН

CUBIC-TRICLINIC INVERSION OF THE SYSTEM OF MINERAL SPECIES
AND THE GLOBAL ASYMMETRY OF MINERAL INDIVIDUALS**Voytekhovsky Yu.L. (woyt@geoksc.apatity.ru)**

Kola branch. Geological Institute KSC RAS

Вопросы о числе минеральных видов (Ферсман, 1938; Урусов, 1983; Хомяков, 1996, 2008) и симметричной статистике их многообразия (Доливо-Добровольский, 1984, 1988; Шафрановский, 1983; Юшкин, 1982) – из числа фундаментальных в минералогии. Новый акцент в дискуссию внес А.П. Хомяков (2000, 2006), констатировавший «кубо-триклинную инверсию системы минеральных видов» между 1995 (3442 учтенных минерала) и 2008 (4170 минералов) годами – изменение отношения чисел триклинных и кубических минералов от 0.97 до 1.06. К середине XXI в. им прогнозируется рост доли триклинных минералов от современных 10 до ~ 14.5 % и понижение доли кубических от 9 до ~ 5 %, доли минералов должны выстроиться в «классический» ряд: триклинные – моноклинные – ромбические – тригональные – тетрагональные – гексагональные – кубические (Хомяков, 2010).

Еще Е.С. Федоров в письме к П. Гроту от 26 марта 1893 г. задавался вопросом, «почему получается так, что большинство естественных кристаллов симметричны, а не асимметричны, как этого можно было бы ожидать исходя из теории вероятностей» (Шафрановский и др., 1991, с. 35). Под симметрией кристаллов Е.С. Федоров понимал симметрию распознаваемых на них идеальных кристаллографических простых форм. Говоря о теории вероятностей, он, скорее всего, имел в виду свою работу (Федоров, 1893), в которой найдены все 4- ... 7-, а также простые (в каждой вершине сходятся по три грани) 8- и 9-эдры. Первые комбинаторно асимметричные формы встречаются среди 7-эдров (7 из 34), среди простых 8- и 9-эдров их доли равны 2/14 и 16/50. Вероятно, уже по этим данным Е.С. Федоров угадал стремительный рост доли комбинаторно асимметричных (примитивных триклинных) полиэдров с ростом числа граней. Среди простых 13-эдров их 94.884 (%), 14-эдров – 97.682, 15-эдров – 98.983, 16-эдров – 99.552. Любопытно, что остальные полиэдры образуют почти идеальные «классические» ряды (в абсолютном выражении, мон. – ... – куб. – некрисст. симметрия): 13-эдры (2377 – 118 – 40 – 0 – 0 – 0 – 1), 14-эдры (7576 – 232 – 41 – 16 – 7 – 2 – 2),

15-эдры (23994 – 439 – 44 – 0 – 11 – 0 – 1), 16-эдры (77139 – 941 – 225 – 41 – 0 – 3 – 3) (Войтеховский, Степенщиков, 2008_{1,2}).

Выше акцент сделан на простых полиэдрах, поскольку в комбинаторно-геометрическом смысле природные кристаллы именно таковы. Они образуются в менее или более анизотропных условиях, что приводит к различным скоростям роста граней даже одной простой формы и расхождению непростых вершин в несколько простых, соединенных ребрами. Это замечание относится к 29 из 47 кристаллографических простых форм. Ранее автором было определено понятие реальной кристаллографической простой формы как полиэдра, ограниченного гранями идеальной простой формы, находящимися на произвольном расстоянии от начала координат. Комбинаторные разновидности многих реальных форм перечислены и охарактеризованы точечными группами симметрии в (Войтеховский, Степенщиков, 2004). Любопытно, что даже для наиболее симметричных идеальных форм и комбинаций их «реальные» разновидности образуют «классические» ряды. Так, для реальных комбинаций куба и октаэдра он выглядит следующим образом (трикл. – ... – куб.): 70600 (90.913 % от общего числа, из них 70551 примитивных и 49 центрально-симметричных) – 6514 – 402 – 83 – 50 – 0 – 8 (Войтеховский, Степенщиков, 2007).

Таким образом, по симметрии абстрактные выпуклые полиэдры и «реальные кристаллографические простые формы» (как они определены выше) образуют «классические» ряды с довлеющим преобладанием примитивных триклинных (комбинаторно асимметричных) форм, проявляющиеся с ростом числа граней все более отчетливо. По-видимому, этой же тенденции следуют симметричные статистики минеральных видов (по данным А.П. Хомякова) и природных кристаллических индивидов, формирующихся в земной коре в менее или более анизотропных условиях. Но следует ли понимать результат так, что природные минеральные полиэдры лишь исчерпывают возможности, предоставляемые 3D евклидовым пространством (метод Монте-Карло), без заметного влияния специфики кристаллического пространства?

Войтеховский Ю.Л., Степенщиков Д.Г. Комбинаторная кристалломорфология. Реальные кристаллографические простые формы. Апатиты: К & М, 2004. 275 с.

Войтеховский Ю.Л., Степенщиков Д.Г. Комбинаторная кристалломорфология. Комбинации куба и октаэдра. Апатиты: К & М, 2007. 834 с.

Войтеховский Ю.Л., Степенщиков Д.Г. Комбинаторная кристалломорфология. Выпуклые полиэдры: 4- ... 12-эдры. Апатиты: КНЦ РАН, 2008₁. 833 с.

Войтеховский Ю.Л., Степенщиков Д.Г. Комбинаторная кристалломорфология. Выпуклые полиэдры: простые 13- ... 16-эдры. Апатиты: КНЦ РАН, 2008₂. 828 с.

Доливо-Добровольский В.В. К кристаллографии земных оболочек. // Зап. ВМО, 1984, вып. 5. С. 586-590.

Доливо-Добровольский В.В. О так называемых «законах статистической минералогии». // Зап. ВМО, 1988, вып. 3. С. 387-393.

Урусов В.С. Почему их только две тысячи? // Природа, 1983, No 10. С. 82-88.

- Ферсман А.Е.* О числе минеральных видов. // Докл. АН, 1938, т. 19, No 4. С. 271-274.
- Федоров Е.С.* Основания морфологии и систематики многогранников. // Зап. Импер. С.-Петербург. минерал. об-ва, 1893, ч. 30. С. 241-341.
- Хомяков А.П.* Почему их больше чем две тысячи? // Природа, 1996, No 5. С. 62-74.
- Хомяков А.П.* Структурно-симметричный типоморфизм минералов уникальных месторождений щелочного ряда. // Геохимия магматических пород. М.: ГЕОХИ РАН, 2000. С. 154-155.
- Хомяков А.П.* Рекордный вклад Кольского региона в общую систему минеральных видов. // Тр. III Ферсмановской научн. сессии. Апатиты: К & М, 2006. С. 96-98.
- Хомяков А.П.* Ограничено ли число минеральных видов в природе? // Тр. V Всерос. Ферсмановской научн. сессии. Апатиты: К & М, 2008. С. 98-101.
- Хомяков А.П.* Кубо-триклинная инверсия общей системы минеральных видов и ее связь со структурно-симметричными особенностями минералов щелочных пород. // Тр. VII Всерос. Ферсмановской научн. сессии. Апатиты: К & М, 2010 (в печати).
- Шафрановский И.И.* Статистические закономерности и обобщающий закон в распределении минералов по их симметрии. // Зап. ВМО, 1983, вып. 2, С. 177-184.
- Шафрановский И.И., Франк-Каменецкий В.А., Доливо-Добровольская Е.М.* Евграф Степанович Федоров. Переписка. Неизданные и малоизвестные работы. // Сер.: Научное наследство. Т. 16. Л.: Наука, 1991. 320 с.
- Юшкин Н.П.* Эволюционные представления в современной минералогии. // Зап. ВМО, 19826 вып. 4. С. 432-442.