

Генеральные минералогические объекты

К генеральным («глобальным») минералогическим объектам мы относим минеральные миры литосферы Земли, верхней мантии Земли, литосферы Луны, метеоритов и биоминералов. Минералогически они изучены с разной степенью детальности, но практически все известные к настоящему времени минералы относятся к перечисленным объектам. «На очереди» астероиды и кометы, космическая пыль и некоторые планеты и их спутники.

Генеральные минералогические объекты являются и объектами кристаллографическими, поскольку минералы – тела кристаллические. В разряд кристаллографических генеральных объектов входят и синтетические кристаллы неорганических и органических соединений. Кроме генеральных минералогических объектов, мы выделяем локальные минералогические объекты. Это минералогические провинции, районы, месторождения и др.

Фундаментальные характеристики минералогических объектов

Элементарные объекты минералогии – минералы имеют определенный химический состав и кристаллическую структуру. Их состав и структура определяются с высокой точностью и воспроизводимостью многими современными химическими и физическими методами. Фундаментальные характеристики больших минералогических объектов определяются не столь четко, но они должны быть достоверными, проверяемыми и, по возможности, выражаемыми количественно. Роль этих характеристик весьма существенна. Они могут являться основой сравнения объектов друг с другом, их классификаций, решения проблем прикладного характера. Характеристики разных стадий развития минералогических объектов могут оказать помощь в решении проблем эволюции минерального мира.

Число минералов – М. Заранее определить число минералов в минералогическом объекте невозможно. При дальнейших исследованиях выявляются все новые и новые минералы, но гораздо реже; кривая роста М со временем выполаживается. По числу М объекты могут различаться очень сильно, даже если они и относятся к одной категории. Так, продолжительность интенсивного мине-

ралогического изучения литосферы Земли и метеоритов соизмерима (не менее 200 лет), но М литосферы около 4000, а метеоритов – первые сотни. Естественно, это свидетельствует о наличии ряда существенных различий в природе и истории данных объектов. Обязательные требования к списку минералов объекта – раздельное перечисление минеральных видов и минеральных разновидностей с указанием их химических формул и сингоний.

Число минералообразующих химических элементов в объекте – N. Минералообразующими мы называем химические элементы, входящие в эмпирические формулы минералов. Например, карбид железа – когенит из горелых отвалов имеет формулу Fe_3C (N = 2), а когенит метеоритов обогащен никелем и его формула будет $(Fe,Ni)_3C$ (N = 3). При наших подсчетах все лантаноиды учитывались как TR = 1. И опять приводим пример литосферы Земли и метеоритов. Хотя они достаточно полно изучены минералогически и геохимически для литосферы N = 66, а для метеоритов N = 26.

Минералогическая продуктивность химических элементов K = M/N. Это число минеральных видов, приходящихся на один минералообразующий химический элемент. По данной характеристике космические объекты образуют следующий ряд: литосфера Земли – 61.0, метеориты – 5.6, литосфера Луны – 2.2.

Высокая минералогическая продуктивность химических элементов литосферы Земли обеспечена большим разнообразием процессов минералообразования, многие из которых идут при участии воды, O₂ и организмов.

Отношения m-n в выборках из массива минеральных видов. Список минеральных видов объекта – массив исходных данных, подходящий для различных исследований. Если он построен в алфавитном порядке по названиям минералов, то он является однородно перемешанным, поскольку названия минералов давались случайно. Делая выборки из такого массива по одному, двум, трем и т. д. минералам, можно построить кривую зависимости m (число минералов в выборке) и n (число минералообразующих химических элементов в минералах данной выборки). Например, для литосферы Земли при m = 500 значение n будет 59. При m = 1 значение n = 4.7 и т. д. Полученные точки на графике m-n аппроксимируются кривой, удовлетворительно описываемой показательной функцией. Такие кривые для разных минералогических объектов сильно различаются.

Число минералообразующих химических элементов в формулах минералов – k. Нами получены графики распределения минералов по значениям k для всех генеральных и ряда локальных

объектов. Максимальное число минералов земной литосферы имеет $k = 4$ (главный пик кривой приходится на $k = 4$). Это четырехэлементный минеральный мир. Минеральный мир литосферы Луны трехэлементный. Исследование распределений минералов по k дает важную информацию о природе объектов.

Гидритность объектов – Н. Все минералы мы делим на две группы – гидриты и ангидриты. Минералы первой группы содержат H^+ , OH^- или H_2O , а минералы второй группы их не содержат. Отношение числа гидритов к числу ангидритов называем гидритностью данного объекта: $M^G/M^A = H$. Гидритность изученных нами объектов сильно варьирует: биоминералы – 1.04, литосфера Земли – 1.02, Ильменские горы – 0.82, горелые отвалы Челябинского бассейна – 0.39, мантия Земли – 0.20, метеориты – 0.17, литосфера Луны – 0.04. Здесь четко выделяются земной, «водный» мир ($H = 0.8-1$) и мир космический, «безводный» ($H = 0-0.2$).

Симметричные характеристики минералов. Гидриты и ангидриты обладают различными симметричными характеристиками. Гидриты имеют резко выраженную моноклинность распределений по сингониям. Распределения ангидритов по сингониям неконтрастные кубо-ромбические или ромбо-кубические. Нами установлено, что всем генеральным объектам присущи одинаковые симметричные константы – проценты минералов определенных сингоний: ромбической ($P \approx 22$), ромбической и гексагональной ($P+G \approx 33$), кубической, ромбической и моноклинной ($K + P + M \approx 66$).

Таким образом, симметричные константы генеральных объектов (обнимающих все царство кристаллов вне зависимости от их происхождения) квантованы по 11 %. Впервые установлена квантованность симметрии – фундаментальная закономерность Природы. Нужно подчеркнуть, что в случае локальных объектов ни симметричные константы, ни квантованность симметричных распределений минералов не реализуются в достаточной степени. Это проверено нами на ряде минералогических провинций, районов и месторождений.

Заключение

Разделение царства неорганических кристаллов (минералов и синтетических соединений) на ряд естественно ограниченных генеральных объектов обеспечило возможность выявления новых фундаментальных закономерностей. Важнейшей из них мы считаем квантованность симметрии кристаллов. Элементы такой квантованности мы отмечаем и для кристаллов органических соединений. Исследование их в данном аспекте представляется перспективным.

