

Б. В. Чесноков

ГРУППЫ СИНГОНИЙ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ КРИСТАЛЛОВ ПО ГРУППАМ СИНГОНИЙ

B. V. Chesnokov

THE GROUPS OF SYNGONIES, AND DISTRIBUTION OF CRYSTALS ON THIS GROUPS

The crystallographic syngonies are divided in groups: 1 — cubic+tetragonal+trigonal, 2 — rhombic+hexagonal, 3 — monoclinic + triclinic. This groups are effective in study of symmetric distribution of real crystals.

Известны категории кристаллографических сингоний: высшая, средняя и низшая. К высшей категории относится кубическая сингония, к средней — гексагональная, тетрагональная и тригональная и к низшей — ромбическая, моноклиновая и триклинная. Категории сингоний широко используются как при решении общих вопросов кристаллографии, так и частных задач.

Однако, при исследовании симметричных распределений кристаллических веществ (кристаллов) генеральных кристаллографических объектов (синтетические неорганические соединения, минералы литосфер Земли и Луны, метеоритов, биоминералы) мы обнаружили, что некоторые задачи в указанной области не решаются удовлетворительно при использовании категорий кристаллографических сингоний.

В процессе исследований мы пришли к заключению, что наиболее богатые по числу кристаллов сингонии: моноклинную, ромбическую и кубическую в ряде случаев необходимо рассматривать отдельно. Их мы назвали главными сингониями [12]. Установлено, что к главным сингониям относится 66 % (2/3) кристаллов во всех указанных выше генеральных объектах [12]. Была построена идеальная модель распределения кристаллов по главным сингониям, согласно которой к ним должны относиться те же 66 % кристаллов [13]. Но когда мы вычислили распределения кристаллов указанных объектов по категориям сингоний, то нашли, что в итоговых цифрах существует весьма значительная разница (табл. 1).

Этот результат примечателен. Ведь подразделение сингоний на категории — одна из наиболее общих операций теорети-

**Суммы процентов кристаллов генеральных объектов
по категориям сингоний**

Объекты	Суммы % по категориям		
	высшая	средняя	низшая
Синтетические неорганические соединения (620)* [6]	18.1	30.0	51.9
Литосфера Земли (333)* [7]	10.8	23.7	65.5
Биоминералы (49) [2]	20.4	30.6	49.0
Литосфера Луны (54) [8]	22.2	29.6	48.2
Метеориты (135) [5]	26.7	28.2	45.2
От...до	10.8—26.7	23.7—30.6	45.2—65.5

Примечание. В круглых скобках — число кристаллических веществ. * — представительные выборки.

ческой кристаллографии, а другие генеральные объекты в царстве реальных кристаллов пока нам не известны. Необходимо было искать другое подразделение сингоний, которое бы удовлетворительно «работало» при выявлении общих закономерностей в симметричных распределениях реальных кристаллов. Такое подразделение было найдено; его описание и использование составляет предмет данного сообщения.

Ранее было показано, что ромбическая сингония играет особую роль среди главных сингоний [13, 14]. Некоторое «улучшение» (т. е. повышение симметрии) переводит ромбические ячейки в кубические, а «ухудшение» — в моноклинные. Учитывая это, формируем сначала ромбическую группу сингоний. Кроме ромбической вводим в эту группу гексагональную сингонию. Делается это на том основании, что гексагональную решетку можно построить при помощи трансляций ромбической базоцентрированной ячейки, как это показано на рис. 1.

В кубическую группу вводим кубическую, тетрагональную и тригональную сингонии. Тетрагональная и тригональная ячейки переводятся в кубическую растяжением или сжатием вдоль главной оси.

В моноклинную группу вводим моноклинную и триклинную сингонии. Моноклинная ячейка превращается в триклинную путем сдвига в произвольном направлении.

Перечислим группы сингоний, их обозначения и названия:

- группа 1 (первая группа, кубическая группа)
- группа 2 (вторая группа, ромбическая группа)
- группа 3 (третья группа, моноклинная группа)

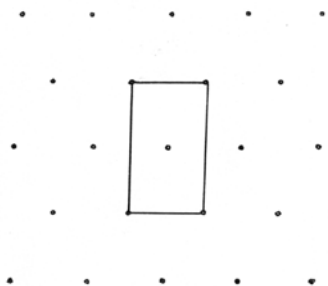


Рис. 1. Основание базоцентрированной ромбической ячейки на гексагональной сетке.

Кубическая, ромбическая и моноклинная сингонии для перечисленных групп являются характеристическими сингониями.

В табл. 2 приведены распределения кристаллов ряда объектов по группам сингоний. По соотношениям гидритов (содержат H^+ , OH^- или H_2O) и ангидритов [10] выделены два типа объектов. В ангидритных объектах ангидриты резко преобладают, а в гидритных гидриты широко распространены. В ангидритных объектах преобладают кристаллы кубической группы (44 %), а в гидритных — моноклинной (тоже 44 %).

Остальные группы (в ангидритных и гидритных объектах) содержат по 28 % кристаллов. Характерно, что и здесь, как и в распределениях кристаллов по главным сингониям [13], прояв-

Таблица 2

Распределение кристаллов ангидритных и гидритных объектов по группам сингоний, %

Объекты	Группы сингоний		
	1	2	3
Ангидритные объекты			
Литосфера Луны (540) [8]	44.4	29.6	25.9
Метеориты (135) [5]	43.7	23.7	32.6
Синтетические неорганические соединения (861) [6]	44.1	32.6	23.3
Среднее	44.1	28.6	27.3
Гидритные объекты			
Литосфера Земли (333)* [7]	26.1	27.9	45.9
Обзоры «Новые минералы» (345) [3]	24.4	33.0	42.6
Ильменские горы (217) [1]	33.2	24.0	42.9
Среднее	27.9	28.3	43.8

Примечание. В круглых скобках — число кристаллических веществ. * — представительные выборки.

Распределение кристаллов ангидритных и гидритных объектов по категориям сингоний, %

Объекты	Категории сингоний		
	высшая	средняя	низшая
Ангидритные объекты			
Литосфера Луны	22.2	29.7	48.2
Метеориты	26.7	28.2	45.2
Синтетические неорганические соединения	23.9	31.0	45.1
Среднее	24.3	29.6	46.2
Гидритные объекты			
Литосфера Земли	10.8	23.7	65.5
Обзоры «Новые минералы»	7.0	30.7	62.3
Ильменские горы	14.8	25.4	59.9
Среднее	10.9	26.6	62.6

Примечание. Количество изученных веществ и литературные источники указаны в табл. 2.

ляется ромбическая стабильность: у ангидритных и гидритных объектов к ромбической группе относится равное число кристаллов (по 28 %).

Таким образом, при использовании групп сингоний выявлен ряд достоверных и стабильных новых (ранее не ожидаемых) характеристик царства кристаллов.

Для сравнения приводим табл. 3, в которой дано распределение кристаллов тех же ангидритных и гидритных объектов по

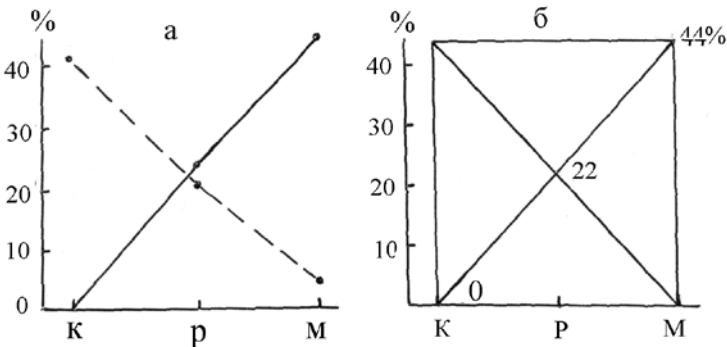


Рис. 2. Распределение ангидритов (штриховая линия) и гидритов (сплошная линия) по главным сингониям:

К — кубическая, Р — ромбическая, М — моноклинная, а — распределение биоминералов; б — модель распределения гидритов и ангидритов

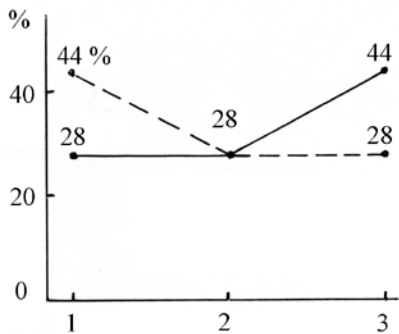


Рис. 3. Распределение кристаллов ангидритных (штриховая линия) и гидритных объектов (сплошная линия) по группам сингоний:

1 — кубическая группа, 2 — ромбическая, 3 — моноклиновая (см. табл. 2)

категориям сингоний. В этом случае выявляется только уже известная [9—11] тенденция: кристаллы ангидритных объектов более симметричны, чем гидритных.

Графически распределения ангидритов и гидритов по главным сингониям и распределения кристаллов ангидритных и гидритных объектов по группам сингоний показаны соответственно на рис. 2 и 3.

Полезно отметить, что отношения ряда полученных нами «замечательных чисел» (66, 4, 28, 22 и др., см. также [12, 13]) попадают в ряд значений отношений золотого сечения — деления целого в крайнем и среднем отношении [4].

Здесь, как и в предыдущих наших работах, выявляется особая роль ромбической сингонии [12—14]. Она является некоторым центром симметричного единства царства реальных кристаллов. Закон симметричного единства царства реальных кристаллов формулируется нами следующим образом «Все кристаллы ромбичны или близки к ним» [13].

Литература

1. Кобяшев Ю. С., Поляков В. О. Минералы Ильменских гор, 1994. Миасс: ИГЗ, 1994. 73 с.
2. Кораго А. А. Введение в биоминералогию. С.-Пб.: Недра, С.-Пб. отделение. 1992. 280 с.
3. Кудряшова В. И., Рождественская И. В. Новые минералы // ЗВМО, обзоры за 1989—1997 гг.
4. Математический энциклопедический словарь. М.: Советская энциклопедия, 1988. 847 с.
5. Петаев М. И. Список минералов метеоритов // Метеоритика. 1988. Т. 47. С. 156—166.

6. Свойства неорганических соединений. Справочник. Л.: Химия. Ленингр. отделение, 1983. 389 с.
7. *Флейшер М.* Словарь минеральных видов. М.: Мир, 1990. 204 с.
8. *Фрондел Дж.* Минералогия Луны. М.: Мир, 1978. 334 с.
9. *Чесноков Б. В.* Симметричные характеристики минералогических объектов, содержащих и не содержащих «водные» минералы // Уральск. минерал. сборн. № 9. Миасс: ИМин УрО РАН, 1999. С. 27—33.
10. *Чесноков Б. В.* Гидриты и ангидриты — две половины царства кристаллов // Уральск. геол. журн. № 1. 1999. С. 3—18.
11. *Чесноков Б. В.* Причины моноклинности минерального мира литосферы Земли // Минералогическое общество и минералогическая наука на пороге XXI века. Тез. докл. к IX съезду МО при РАН. С.-Пб. 1999. С. 322—232.
12. *Чесноков Б. В.* «Замечательные суммы» в распределении кристаллов по сингониям // Уральск. геол. журн. В печати.
13. *Чесноков Б. В.* Распределение гидритов и ангидритов по главным сингониям // Уральск. геол. журн. В печати.
14. *Чесноков Б. В.* Первые результаты нового рассмотрения фундаментальных характеристик царства кристаллов // Уральск. минерал. сборн. № 10. Миасс: ИМин УрО РАН, 2000. С. 253—258.