

УДК 549.01.

© Д. чл. УАГН Чесноков Б.В.

## ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА (ПЛОТНОСТЬ, ТВЕРДОСТЬ, ПРОЗРАЧНОСТЬ) ГИДРИТОВ И АГИДРИТОВ ЛИТОСФЕРЫ ЗЕМЛИ

Институт минералогии УрО РАН, г. Миасс

*Автореферат*

*Вариации значений физических свойств ангидритов значительно шире, чем гидритов. Эволюция минерального царства, обусловленная гидритной агрессией, ведет к увеличению однородности физических свойств — от космических ассоциаций до продуктов глубокого гипергенеза в литосфере Земли. Выявлена "ромбичность" физических свойств минералов: средние значения свойств ромбических минералов равны общим средним значениям свойств (как и в случае "ромбичности" характеристик симметрии и химического состава, установленной автором ранее). Табл 2. Илл. 4. Библиогр. 4 назв.*

B.V. Chesnokov.

### "PHYSICAL PROPERTIES (DENSITY, HARDNESS, TRANSPARENCE) OF THE EARTH'S HYDRITES AND ANHYDRITES".

Основные особенности конституции (химический состав и симметрия) гидритов и ангидритов рассмотрены нами ранее [3, 4]. В данном сообщении рассматриваются некоторые главные их физические свойства.

*Плотность ( $\rho$ , г/см<sup>3</sup>).* Использовалась представительная выборка из 333 минеральных видов, взятая из справочника [2]. Для некоторых видов в этом справочнике плотность не указана, поэтому они в подсчет не вошли.

Средняя (среднее арифметическое) плотность гидритов 3.2 (163), а ангидритов 5.5 (115). В скобках здесь и ниже - число минералов. Таким образом, плотность гидритов в 1.7 раза ниже плотности ангидритов. На рис. 1 представлены гистограммы распределения плотности гидритов и ангидритов, а на рис. 2 общая гистограмма. Характер общего распределения в основном "гидритный". Общее среднее значение плотности равно 4.2 (278).

Распределения средних значений плотности минералов по син-

гониям дано в табл.1. Как у гидритов, так и у ангидритов наиболее высокая плотность у кубических минералов и наиболее низкая у триклинных.

Таблица 1

Средние значения плотности ( $\rho$ ) минералов литосферы Земли, по сингониям

Сингония	Гидриты		Ангидриты		Общее	
	М	$\rho$	М	$\rho$	М	$\rho$
Кубическая	11	3.8	16	7.1	27	5.8
Гексагональная	10	3.0	12	6.8	22	5.0
Тригональная	10	3.1	13	4.9	23	4.1
Тетрагональная	7	3.4	11	5.2	18	4.5
Ромбическая	33	3.3	24	5.6	57	4.3
Моноклинная	71	3.2	31	5.1	102	3.8
Триклинная	21	2.9	8	3.6	29	3.1
Сумма и среднее	163	3.2	115	5.5	278	4.2

Примечание. М — число минералов.

*Твердость (шкала Мооса).* Значения твердости взяты из справочника [1]. Средняя твердость гидритов 3.8 (168), а ангидритов 4.2 (123). Твердость гидритов ниже твердости ангидритов в 1.1 раза.

На рис. 3 даны гистограммы распределения твердости гидритов и ангидритов, а на рис. 4 - общая гистограмма. Общее распределение и в данном случае имеет "гидритный" вид. Общее среднее значение твердости равно 4.0 (291).

Распределения средних значений твердости минералов по сингониям дано в табл. 2. Наиболее высокая твердость у кубических минералов и наиболее низкая у тетрагональных и триклинных.

*Прозрачность.* В.Г. Фекличевым все минералы разделены на прозрачные и непрозрачные [1]. Мы насчитали в его справочнике 2640 прозрачных и 949 непрозрачных минералов. Прозрачных минералов в 2.8 раза больше, чем непрозрачных. К гидритам относятся 95.1 % прозрачных и 4.9 % непрозрачных (отношение 19.2). В группе ангидритов 48.7 % прозрачных и 51.3 % непрозрачных (отношение близко к 1).

*Вариации физических свойств гидритов и ангидритов.* Вариации плотности гидритов значительно меньше, чем у ангидритов (см. рис. 1а,б). Около 60 % гидритов имеют плотность в интервале 2-4, а такое же количество ангидритов находится в гораздо более широком интервале 3-7. По твердости основная часть гидритов (около 80 %), находится в интервале 1.5-5.5; основная часть ангидритов (около 80 %) занимает интервал 1.5-6.5 (см. рис. 2а, б). Особенно однородны

гидриты по степени прозрачности; как сказано выше, к прозрачным относится 95 % гидритов. В группе ангидритов прозрачных около 49%.

Таблица 2

Средние значения твердости (Тв) минералов литосферы Земли, по сингониям

Сингония	Гидриты		Ангидриты		Общее	
	М	Тв	М	Тв	М	Тв
Кубическая	12	4.7	18	4.8	30	4.7
Гексагональная	12	4.2	11	3.4	23	3.9
Тригональная	12	4.0	13	4.3	25	4.1
Тетрагональная	6	3.2	13	3.6	19	3.5
Ромбическая	33	3.8	25	4.3	58	4.0
Моноклинная	71	3.6	34	4.2	31	3.8
Триклинная	22	3.4	9	4.2	31	3.6
Сумма и среднее	168	3.8	123	4.2	291	4.0

Таким образом, чем больше в объекте гидритов, тем уже интервал разброса значений физических свойств большинства слагающих его минералов. Ранее отмечалось, что в основе эволюции минерального царства лежит гидритная агрессия - замещение безводных "космических" минералов гидритами [3]. Конечные продукты этого процесса - глинистые минералы зоны гипергенеза Земли. Все они имеют очень сходные физические свойства и структуру.

Широкие интервалы вариаций физических свойств ангидритов имеют важное значение: ангидриты в общем легко поддаются различным изменениям. Хорошо известна, например, низкая устойчивость метеоритов в условиях зоны гипергенеза.

"Ромбичность" свойств минералов. Ранее нами была установлена особая роль ромбической симметрии в царстве кристаллов и был сформулирован закон симметричного единства этого царства: "Все кристаллы ромбичны или близки к ним" [3]. Ромбических минералов в [1] нами учтено 816 из общего числа 3589, что составляет 22.7% (22% ромбических кристаллов - одна из трех симметричных констант [3, 4]). Весьма примечательно, что "ромбичными" оказались и изученные нами физические свойства минералов: средние значения свойств ромбических минералов равны средним значениям этих свойств всех изученных нами минералов (см. выше):

Свойства	Все минералы	Ромбические
Плотность.....	4.3.....	4.2
Твердость.....	4.0.....	4.0
Отношение.....	2.8.....	2.8
прозрачные/непрозрачные		

По другим сингониям имеют место значительные отклонения от общих средних значений (см. табл. 1.2). Глубинные причины феномена "ромбичности" физических свойств кристаллов (как и их конституции [2, 3]) остаются пока не выясненными.

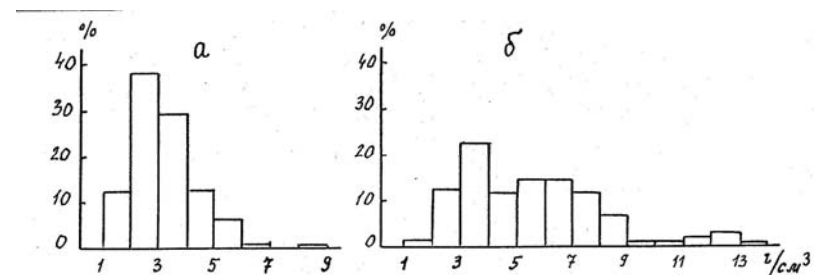
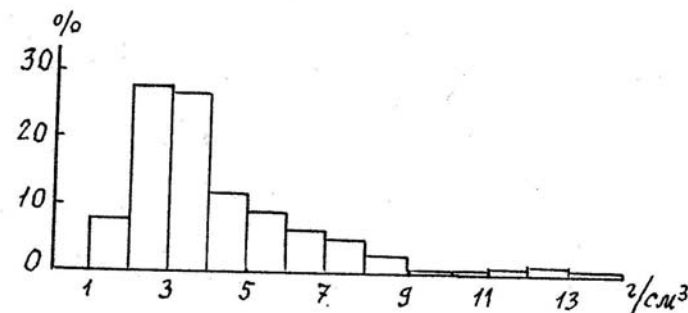


Рис. 1. Гистограммы распределения по плотности. а - гидриты (163); б - ангидриты (115). В скобках - число минералов.



2. Гистограммы распределения по плотности гидритов и ангидритов (278).

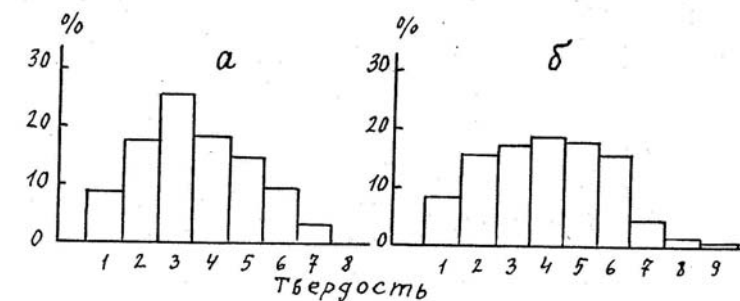


Рис. 3. Гистограммы распределения по твердости. а - гидриты (168); б - ангидриты (123).

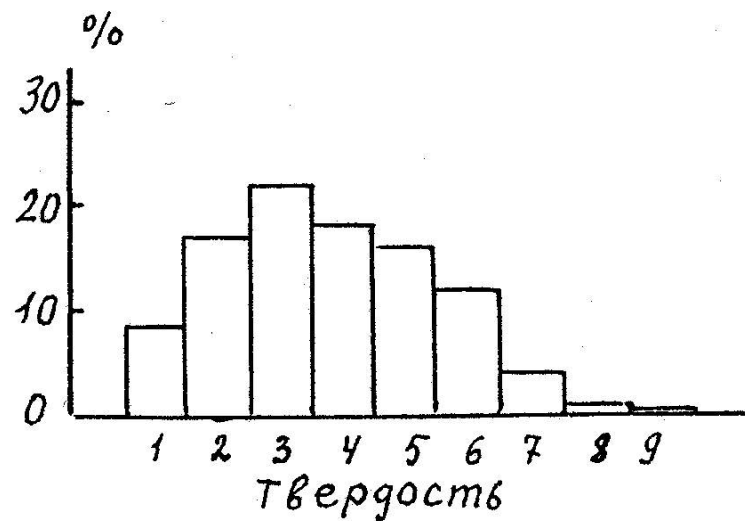


Рис. 4. Гистограмма распределения по твердости гидритов и ангидритов (291).

#### Литература

1. **Фекличев В. Г.** Диагностические константы минералов. Справочник. М.: Недра, 1989. 480 с.
2. **Флейшер М.** Словарь минеральных видов. М.: Мир, 1990. 204с.
3. **Чесноков Б.В.** Гидриты и ангидриты царства реальных кристаллов. Миасс: ИМин, 2001. 26 с.
4. **Чесноков Б.В.** Генеральные минералогические объекты. Миасс: ИМин, 2002. 42 с.