

**Московский Государственный университет им.М.В.Ломоносова
Геологический факультет
Кафедра кристаллографии и кристаллохимии**

**Утверждено методическим советом
Геологического факультета МГУ
2000 г.**

**Программа
курса**

“Порядок-беспорядок в структурах и политипия минералов”.

**Для студентов V курса специальности 011300-геохимия
(специализация-кристаллография и кристаллохимия)
и магистров I года обучения по магистерской программе
кафедры кристаллографии и кристаллохимии**

Составила д.х.н., вед.н.с. Е.Л.Белоконева

Москва – 1999

Цель курса:

Получение студентами представлений об OD-теории структур Дорнбергер-Шифф, ее симметричном аппарате, включая группоид симметрии, ее связи с классическими представлениями политипии и способах выделения таких структур по характерным дифракционным особенностям. Описание строения минералов и синтетических соединений в терминах OD-, кристаллохимия групп минералов и вопросы минералогических классификаций, полисоматизм и модулярный подход.

Объем курса:

Объем дисциплины составляет 24 часа лекций, курс читается в 10 семестре, недельная нагрузка студентов составляет 2 часа.

Содержание курса:

(1)Полиморфизм и политипизм, фазовые переходы первого и второго рода, их различие по основным энергетическим характеристикам (изменение энергии и удельной теплоемкости). Переходы второго рода как явления порядка-беспорядка в кристаллах. Роль конфигурационной энтропии, кооперативные явления в кристаллах, примеры других подобных явлений (магнитные свойства).

(2)Основные понятия OD- теории:

способы выделения OD-слоев, шубниковские символы для описания слоев, применение их для выделения и описания на примере плотнейших упаковок (структура Cu), C, ZnS, SiC,

условия соседства (VC) OD-слоев,

принципы сочленения и источник вариантов - теорема Дорнбергер-Шифф $Z=N/F$ и примеры ее реализации для плотнейших упаковок, TR-боратов и др. минералов.

частичные операции симметрии PD, λ - и σ -PD, виды блоков и их мерность, продолжения и переносы, τ и ρ -характер,

три I, II, III категории OD-структур из слоев одного типа,

понятие OD-группоида и способы записи OD-группоида для структур семейства из слоев одного типа. Пример $K_4Si_8O_{18}$.

(3)Признаки OD-характера в структурах (метрики осей, симметричные особенности), эквивалентность пар, троек и т.д. слоев, понятие MDO-политипа, периодических структур и разупорядоченных, объяснение двойникования макро- и поли-синтетического.

- (4) Признаки OD-характера по обратной решетке, особенности дифракционных картин политипов и кристаллов OD -семейства. Дифракция от разупорядоченных кристаллов. Выделение рефлексов семейства на примере клинотоберморита.
- (5) Структуры из двух типов слоев и принципы из описания. Примеры: $\text{Ca}[\text{B}(\text{OH})_4]$, семейство пироксенов: клиноэнстатит, пижонит (гиперстен), диопсид (омфацит), энстатит, клиноэнстатит, гиперстен, сподумен; способы записи группоида для структур из слоев двух типов. Примеры. 4 категории для структур из двух типов слоев.
- (6) CSH-минералы и примеры OD-характера в их структурах: семейство волластонита, MDO-политипы и возможные структуры, семейство цоизита-клиноцоизита, MDO-политипы и возможные структуры, семейство сурсассита-пумпеллиита-арденнита, MDO-политипы и возможные структуры, семейство тоберморита-клинотоберморита, рефлексы семейства и структура семейства, сапфирин, брошантит
- (7) Буквенная символика для классических политипов и в OD- семействах. 4 категории в буквенной символике.
- (8) Полисоматизм и его отличие от политипии. HTSC структуры Vi- Tl-соединений как семейство полисомов. Семейство гексагональных ферритов как полисоматическое, крайние члены, α , β , γ , δ -модификации.
- (9) Пентабораты как единое OD-семейство с блоками различной размерности. Представители трех категорий среди слоистых и каркасных пентаборатов. Записи группоидов низшего ранга.
- (10) Гексабораты как члены единого политипного семейства с блоками различной размерности.

Формы и сроки контроля:

10 семестр, дифференцированный зачет

Рекомендуемая литература:

1. K. Dornberger-Schiff, Deutsche Acad. Der Wiss., Berlin, Abh., Kl. Chem., Geol., Biol., 1964, N3.
2. K. Dornberger-Schiff, Acta Cryst., A38, 1982, p.483-491.
3. Лекции по OD-структурам, ИОНХ, М., 1969 г. ч. 1 и 2.
4. EMU Notes in mineralogy, Modular aspects of minerals, Ed. S. Merlino, Budapest, 1997.
5. S. Merlino Per. Mineral., 59, 1990, p.69-92.
6. Аракчеева А.В. и др. Кристаллография, 38, 1993, с.505-515.
7. Белоконева Е.Л. и др. Кристаллография, 29, 1983, N2, с.1118-1123.
8. Белоконева Е.Л. и др. Кристаллография, 43, 1998, N.5, с.810-819
9. Белоконева Е.Л. и др. Журн. Неорг.Химии, 44, 1999, N6, с.955-966.
10. Белоконева Е.Л. и др. Кристаллография, 44, 2000, N4, с.
11. Белоконева Е.Л. и др. Журн. Неорг.Химии, , 2000, N11, с.