

**КРИСТАЛЛОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ
ХРОМШПИНЕЛИДОВ ПО ДАННЫМ ОПТИЧЕСКОЙ
СПЕКТРОСКОПИИ**

Бахтин А.И., Лопатин О.Н., Николаев А.Г., Сабиров А.М.

Казанское отделение. Казанский государственный университет
Anatoly.Baktin@ksu.ru, Oleg.Lopatin@ksu.ru, Anatolij-Nikolaev@yandex.ru,
Azat-Sabirv@rambler.ru

**CRYSTAL-CHEMICAL PROPERTIES OF CHROMOSPINELIDES BY
THE DATA OF OPTICAL SPECTROSCOPY**

Bakhtin A.I., Lopatin O.N., Nikolaev A.G., Sabirov A.M.

Kazan branch. Kazan State University
Anatoly.Baktin@ksu.ru, Oleg.Lopatin@ksu.ru, Anatolij-Nikolaev@yandex.ru,
Azat-Sabirv@rambler.ru

Хромшпинелиды являются единственным минеральным источником хрома. Они одни из распространенных типоморфных минералов ультраосновных пород. В гарцбургитах, лерцолитах, верлитах, вебстеритах, клинопироксенитах и других петрографических разновидностях гипербазитов хромшпинелиды содержатся в акцессорных количествах (0,5-4 %), нередко образуя повышенные концентрации в дунитах до 10 %, а также являются главными минералами хромитовых руд (Магматические..., 1988; Макеев, 1992). По кристаллохимии хромшпинелидов можно судить о генезисе ультрабазитов и связанного с ними хромитового оруденения (Макеев, 1992).

В данной работе изучались кристаллохимические особенности хромшпинелидов из офиолитовых комплексов Урала методом электронной оптической спектроскопии поглощения. Ранее этим методом изучались только хромшпинелиды из глубинных ксенолитов в кимберлитах (Мацюк, 2001). Образцы для изучения были отобраны из Аркашорского, Косшорского, Лекхойлинского I месторождений и Бурхойлинского, Вороновского рудопроявлений хромита дунит-гарцбургитового комплекса пород северной части Войкаро-Сыньинского массива. Запись оптических спектров поглощения велась в диапазоне длин волн 400 – 800 нм, с интервалом 2 нм, на специализированной оптико-спектроскопической установке на базе микроскопа МИН-8. Препараты для исследования изготавливались в виде полированных петрографических шлифов толщиной 0,01 – 0,04 мм. На просвет препараты хромитов имели красноватые тона. Всего снято более 100 спектров.

По особенностям конфигураций спектров хромшпинелидов (рисунок) можно сказать, что в ультрафиолетовой части спектра имеется интенсивная полоса поглощения. Эта полоса связана с механизмом переноса заряда лиганд \rightarrow металл ($O^{2-} \rightarrow Fe^{3+}, Fe^{2+}$) (Мацюк, 2001, Платонов 1976), а длинноволновой край этой полосы протягивается в видимую часть оптического спектра. Интенсивность этой полосы в основном определяется концентрацией ионов Fe^{3+} . В оптических спектрах выявлены две полосы поглощения, которые объясняются спинразрешенными переходами в ионах трехвалентного хрома в октаэдрическом окружении. Первый переход ${}^4A_{2g}({}^4F) \rightarrow {}^4T_{2g}({}^4F)$ дает полосу 560 нм, а второй переход ${}^4A_{2g}({}^4F) \rightarrow {}^4T_{1g}({}^4F)$ – 420 нм. Вторая полоса поглощения менее интенсивная, чем первая и наблюдается не во всех спектрах. В ближней инфракрасной области имеется полоса поглощения, которая протягивается в видимую часть спектра, и по своей природе она обязана спинзапрещенным переходам ионов Fe^{3+} в октаэдрах. Дополнительно на эту полосу поглощения накладывается более интенсивное поглощение по спину d-d перехода в ионах Fe^{2+} в октаэдрах. В районе 480 нм наблюдается слабая полоса поглощения, объясняемая спинзапрещенными d-d переходами в ионах двухвалентного железа, которые занимают в структуре минерала тетраэдрические позиции (Мацюк, 2001; Платонов 1976). По результатам исследований хромшпинелидов можно выделить три основные конфигурации оптических спектров (рисунок).

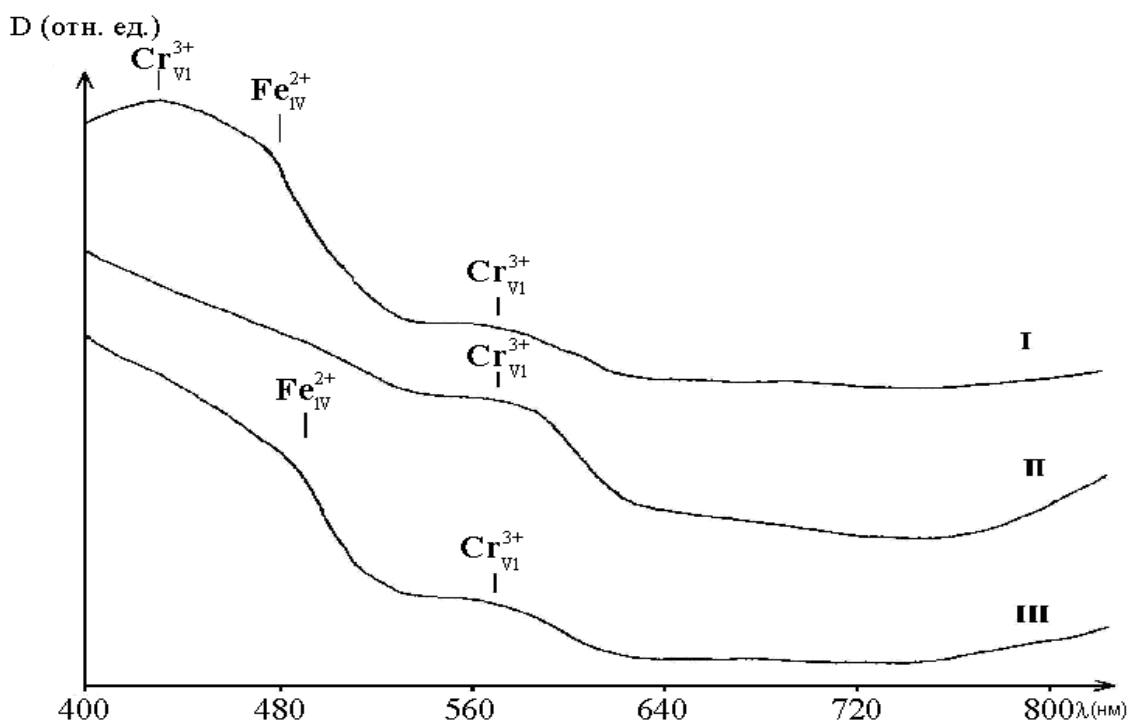


Рис. Типы оптических спектров поглощения хромшпинелидов

Для выявления генетических особенностей хромшпинелидов были использованы значения D_λ - величины оптической плотности на определенных длинах волн. Отношение D_{800}/D_{730} характеризует относительную концентрацию двухвалентного октаэдрического железа и, в меньшей мере, трехвалентного железа, отношение D_{560}/D_{540} определяет концентрацию ионов Cr^{3+} в октаэдрическом окружении. Также берется отношение D_{480}/D_{800} для определения относительного распределения Fe^{2+} по катионным октаэдрическим и тетраэдрическим позициям. Параметр D_{400}/D_{480} можно использовать для определения относительного содержания трехвалентного железа.

При анализе полученных данных выявлено, что все три типа конфигурации оптических спектров были типичны не только для всех рудных тел, а также в разных зернах на одном препарате. Исходя из этого, можно говорить о сложности и многоэтапности образования рудных тел. При этом установлена общая тенденция: при увеличении параметра D_{800} - параметр D_{480} уменьшается. Таким образом, вероятно, часть хромшпинелидов имеет обращенную структуру, что может свидетельствовать о метаморфическом их преобразовании.

Профильная съемка оптических спектров проводилась в отдельных зернах шпинелидов - от края до края зерна для получения представления об общих изменениях оптико-спектроскопических параметров хромшпинелидов. Общая тенденция их изменения такова: хром и двухвалентное железо имеют максимальные концентрации в центре зерна, а к краям они уменьшаются. Кроме того, в некоторых образцах имеется тенденция перераспределения двухвалентного железа из тетраэдрического окружения в октаэдрическое от центра к краю зерна.

1. Магматические горные породы. Ультраосновные породы. М.: Наука, 1988. 508 с.
2. *Макеев А.Б.* Минералогия альпинотипных ультрабазитов Урала. СПб.: Наука. 1992. 197 с.
3. *Мацюк С.С., Зинчук Н.Н.* Оптическая спектроскопия минералов верхней мантии. М.: Недра. 2001. 432 с.
4. *Платонов А.Н.* Природа окраски минералов. Киев: Наукова думка. 1976. 284 с.