

8. Чжу Бин-Цюань, Ху Яо-Гуо, Чан Сянь-Ян, Се Цзинь, Чжан Чжэн-Вэй. Крупнейшая магматическая провинция Эмейшань: результат плавления примитивной мантии и субдцированного слэба // Геология и геофизика. 2005. Т. 46. № 49. С. 924-941.

9. Bui Quang Luan, Nguen Xuan Han, Tran Quoc Hung, Hoang Huu Thanh. Tuoi phong xa va nguoi doc cac da gabroit mien bac Viet Nam // Tap chi CAC Khoa Hoc Ve Trai Nat. Ha Noi, 1985. V. 7. № 1. P. 19-22 [In Vietnamese].

10. Holland T.J.B., Powell R. An enlarged and updated internally consistent thermodynamic dataset with uncertainties and correlations: the system K_2O - Na_2O - CaO - MgO - MnO - FeO - Fe_2O_3 - Al_2O_3 - TiO_2 - SiO_2 - C - H_2 - O_2 // J. Metamorphic geol. 1990. V. 8. № 1. P. 89-124.

11. Zhong H., Wei-Guang Zhu, Zhu-Yin Chu, De-Feng He, Xie-Yan Song. Shrimp U-Pb geochronology, geochemistry, and Nd-Sr isotopic study of contrasting granites in the Emeishan large igneous province, SW China // Chemical Geology. 2007. № 236. P. 112-133.

ОСОБЕННОСТИ СТРУКТУРЫ И СОСТАВА РУДООБРАЗУЮЩИХ ХРОМОВЫХ ШПИНЕЛЕЙ МАССИВОВ ВОЙКАРО-СЫНИНСКИЙ И РАЙ-ИЗ

Ширяев П.Б.

Институт геологии и геохимии УрО РАН, Екатеринбург, Россия
e-mail: pavel-shirvaev@mail.ru

PARTICULARITIES OF STRUCTURE AND CONTENT OF ORE-FORMING CHROMIC SPINELS OF THE VOJKAR-SYN'INSKY AND RAI-IZ MASSIFS

Shiryaev P.B.

Institute of Geology and Geochemistry UB RAS, Ekaterinburg, Russia
e-mail: pavel-shirvaev@mail.ru

Results of the ore-forming chromic spinels researches by Messbauer-, IR-spectroscopy and XR-structural analyses are presented. Comparison of data obtained with spinelid content has been carried out. Differences in relations of content and parameters of the structure (parameter of an elementary cell and position of the IR-spectrum line ν_1) for the ore-forming chromic spinels, differing by a chemical type are discussed. Dependence of quadrupole splitting of Messbauer-spectrum on the spinel cell parameter and the line ν_1 position) has been established.

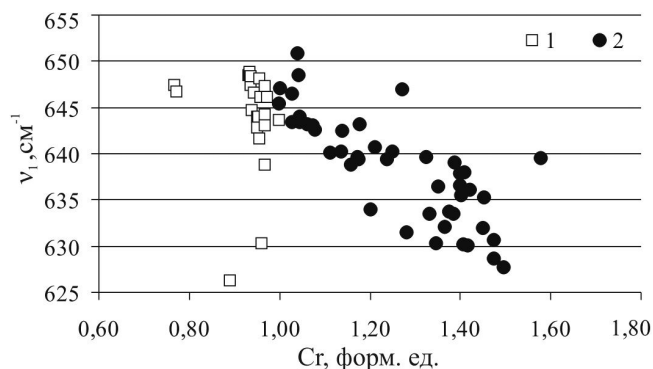


Рис. 1. Зависимость положения полосы поглощения ν_1 ИК-спектра от количества хрома в элементарной ячейке минерала.

1 – глиноземистые, 2 – высокохромистые шпинели.

Изучены особенности структуры рудообразующих хромовых шпинелей различных химических типов двух ультрамафитовых массивов Урала: Войкаро-Сынинского и Рай-Из. Использовались методы ИК- и ЯГР-спектроскопии, а также рентгеноструктурного анализа. Состав хромовых шпинелей был исследован при помощи микрозондового анализа (ГЕОХИ, аналитик Н.Н. Кононкова). На Войкаро-Сынинском массиве изучены хромовые руды его северной части (рудопоявления Ямботывисское, Легопайерское, Аркашорское, Пайты, Косшорское и др.), где выделены высокохромистые рудообразующие хромшпинелиды ($Cr/(Cr+Al+Fe^{3+})=50-80\%$) и

глиноземистые ($Cr/(Cr+Al+Fe^{3+})=39-50\%$). Большинство исследованных хромовых шпинелей массива Рай-Из (месторождение Центральное и рудопоявления Енгайского рудного поля) входят в группу высокохромистых. Рудообразующие хромовые шпинели массива Рай-Из в целом более хромисты, в сравнении с шпинелидами Войкаро-Сыньинского массива.

Для оценки структурных параметров использованы положение полосы поглощения ν_1 на ИК-спектре, квадрупольное расщепление и изомерный сдвиг ЯГР-спектров, а также параметр элементарной ячейки (a_0) минерала. Последний рассчитывался по отражениям 422, 511, 044.

Значения параметра ячейки рудообразующих хромовых шпинелей Войкаро-Сыньинского массива изменяется в пределах от 8,22 до 8,34 Å, при этом для высокохромистых шпинелей, характерны относительно высокие (8,27-8,32 Å) значения a_0 , а для глиноземистых рудообразующих хромшпинелидов – более низкие (8,22-8,25 Å).

Для рудообразующих хромовых шпинелей массива Рай-Из параметр элементарной ячейки варьирует в пределах 8,24-8,31 Å; его значение, как и у шпинелей Войкаро-Сыньинского массива, возрастает с увеличением количества в ней катионов хрома. Положение полосы ν_1 на ИК-спектрах шпинелей изменяется в пределах от 665 cm^{-1} для глиноземистых образцов, до 620 cm^{-1} – у высокохромистых. Значения параметров мессбауэровских спектров соответствуют принятым для нормальных необращенных шпинелей [2, 3].

Были сопоставлены значения a_0 и положения полосы поглощения ν_1 рудообразующих хромовых шпинелей обоих массивов с их составом. Установлено, что для хромовых шпинелей высокохромистого и глиноземистого типов зависимости различны (рис. 1), что может быть связано с особенностями изоморфизма минерала. Для высокохромистых шпинелей изменяется как количество катионов хрома в элементарной ячейке, так и положение ν_1 , при этом наблюдается обратная зависимость. Для глиноземистых рудообразующих хромовых шпинелей количество катионов хрома и алюминия в октаэдрах варьируют незначительно, а положение полосы ν_1 изменяется в тех же пределах, что и у высокохромистых. Этот эффект определяется изменением соотношения двухвалентных катионов в элементарной ячейке минерала.

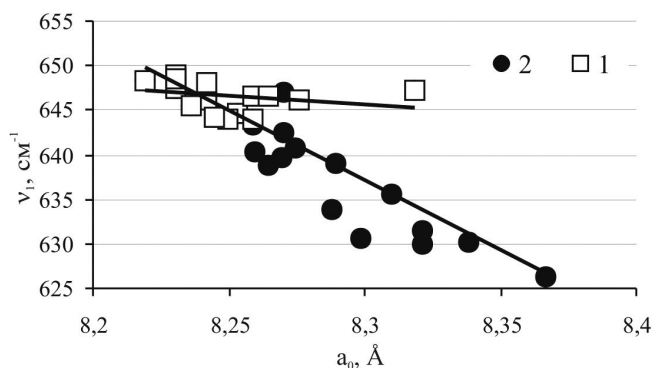


Рис. 2. Зависимость положения полосы поглощения ν_1 ИК-спектра от параметра ячейки рудообразующих хромовых шпинелей.

1 – глиноземистые, 2 – высокохромистые шпинели.

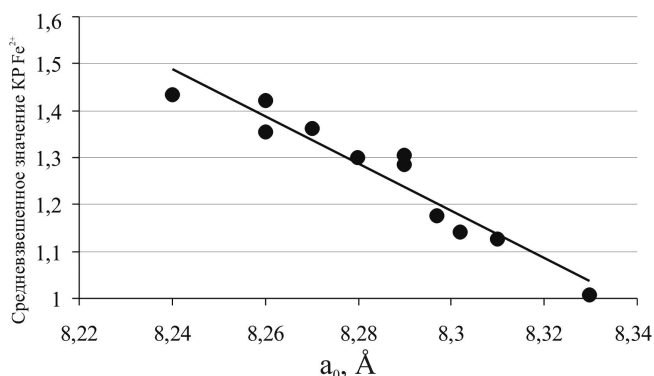


Рис. 3. Зависимость средневзвешенного значения квадрупольного расщепления (КР) ЯГР-спектра рудообразующих хромовых шпинелей от параметра элементарной ячейки a_0 .

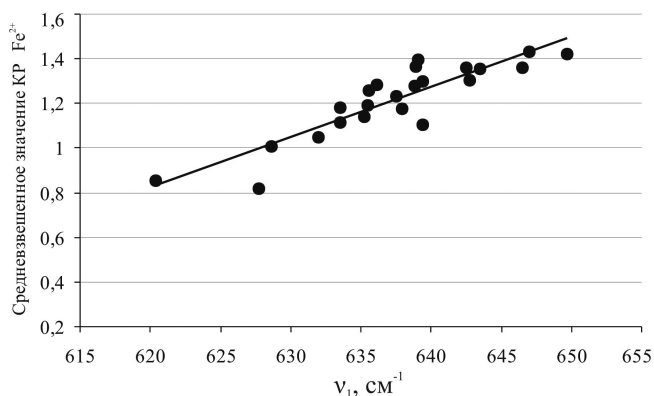


Рис. 4. Зависимость средневзвешенного значения квадрупольного расщепления (КР) ЯГР-спектра рудообразующих хромовых шпинелей от положения полосы поглощения ν_1 ИК-спектра.

Были получены зависимости ν_1 и a_0 от параметров мессбауэровских спектров (рис. 3, 4). Наименьшая дисперсия отмечалась при использовании средневзвешенного значения квадрупольного расщепления Fe^{2+} . Значение квадрупольного расщепления двухвалентного железа при возрастании параметра ячейки, снижается, а полоса ν_1 смещается в низкочастотную область. Это может быть обусловлено пропорциональностью вклада элементов второй координационной сферы в значение градиента электрического поля на ядре железа и влияния их на величину параметра ячейки.

Полученные результаты позволяют понять природу отклонений в зависимостях структурных параметров (параметра элементарной ячейки и положения линии ν_1 ИК-спектра) от состава рудообразующих хромовых шпинелей, а также оценить важность влияния на значения этих параметров не только состава, но и распределения и соотношения элементов в элементарной ячейке шпинели.

Исследования осуществляются в ходе работ по Договору с ОАО «Челябинский электро-металлургический комбинат» и в рамках программы №2 ОНЗ РАН (проект «Мафит-ультрамафитовые комплексы Урало-Монгольского складчатого пояса и связанные с ними месторождения черных, цветных и благородных металлов»).

ЛИТЕРАТУРА

1. *Макеев А.Б.* Минералогия альпинотипных ультрабазитов Урала. СПб: Наука, 1992. 197 с.
2. *Мацюк С.С., Платонов, А.Н. и др.* Шпинелиды мантийных пород. Киев: Наукова думка, 1989. 214 с.
3. *Чащухин И.С., Вотяков С.Л., Щапова Ю.Л.* Кристаллохимия хромшпинели и окситермобарометрия ультрамафитов складчатых областей. Екатеринбург: ИГГ УрО РАН, 2007. 310 с.

О РОЛИ МАГМАТИЧЕСКИХ И ТЕКТОНИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ В ФОРМИРОВАНИИ СТРУКТУРЫ ЗОНАЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ УРАЛО- АЛЯСКИНСКОГО ТИПА (НА ПРИМЕРЕ НИЖНЕТАГИЛЬСКОГО МАССИВА)

Шмелев В.Р.

*Институт геологии и геохимии УрО РАН, Екатеринбург, Россия
e-mail: shmelev@igg.uran.ru*

THE ROLE OF MAGMATIC AND TECTONIC FACTORS IN FORMATION OF STRUCTURE OF THE URAL-ALASKAN TYPE ZONED COMPLEXES (ON AN EXAMPLE OF THE NIZHNI TAGIL MASSIF)

Shmelev V.R.

*Institute of Geology and Geochemistry UB RAS, Ekaterinburg, Russia
e-mail: shmelev@igg.uran.ru*

The results of structural analysis of zoned Nizhni Tagil dunite-clinopyroxenite massif (Middle Urals) are presented in the report. It is shown, that initial ultrabasites are characterized by adcumulative protogranular structures and distinct linear orientation of minerals, formed in the process of a sub-magmatic flow. During the subsequent high-temperature plastic flow, there was a formation of deformation structures and dynamometamorphic zoning. Formation of a massif structure is considered as a result of dynamic differentiation during the process of a magmatic flow and the subsequent high-temperature deformation in a coaxial condition during a diapiric displacement.

Петрогенезис концентрически-зональных комплексов урало-аляскинского (аляскинского) типа, до настоящего времени продолжает оставаться предметом дискуссий, несмотря на высокую степень изученности этих образований. Очевидно, что на современном этапе исследований создание непротиворечивой модели формирования зональных комплексов требует объективной