

Распределение железа между неэквивалентными позициями в структуре пентландита на основании данных мессбауэровской спектроскопии

Научный руководитель – Воронин Михаил Владимирович

Баранов Александр Валерьевич

Студент (магистр)

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Геологический факультет, Москва, Россия

E-mail: baranov.alex911@mail.ru

Во многих железосодержащих минералах атомы железа находятся в нескольких неэквивалентных структурных позициях. Данное явление было обнаружено во многих минералах, в основном силикатах. Изучение катионного распределения в минералах возможно с привлечением следующих физических методов: 1) рентгеноструктурный анализ, 2) инфракрасная спектроскопия, 3) мессбауэровская спектроскопия или ядерный гамма-резонансный метод (ЯГР). У каждого из перечисленных методов есть как преимущества, так и недостатки перед остальными методами [2, 3].

Из сульфидных минералов наиболее интересным в этом отношении является пентландит с общей формулой $(\text{Fe,Ni})_9\text{S}_8$, который характерен для магматических медно-никелевых сульфидных месторождений. Структура пентландита характеризуется кубической сингонией, пространственная группа *Fm3m*. Структура минерала образована октаэдрами MeS_6 и кластерами из восьми тетраэдров MeS_4 . Атомы серы образуют кубическую плотнейшую упаковку, в которой катионы занимают половину тетраэдрических и одну восьмую октаэдрических пустот [1]. Таким образом, в зависимости от условий образования, возможно различное заполнение железом и никелем неэквивалентных позиций. В литературе присутствуют данные о зависимости распределения Fe и Ni между тетраэдрическими и октаэдрическими позициями, полученные с использованием рентгеноструктурного анализа [4]. Систематическое рассмотрение данного вопроса методом мессбауэровской спектроскопии в литературе отсутствует.

В результате работы были получены предварительные данные по распределению железа между октаэдрической и тетраэдрической позициями в структуре, определенные с помощью мессбауэровской спектроскопии на образцах пентландита состава $\text{Fe}_{4.5}\text{Ni}_{4.5}\text{S}_8$, синтезированных из элементов в вакуумированных ампулах из кварцевого стекла при температурах 350, 450 и 550°C. На основании полученных результатов о распределении железа в структуре, был сделан вывод о возможности применения пентландита в качестве мономинерального геотермометра, основанного на калибровке синтетических образцов.

Источники и литература

- 1) Костов И., Минчева-Стефанова Й. Сульфидные минералы: кристаллохимия, парагенезис, систематика. М.: Мир, 1984, 281с.
- 2) Малышева Т. В. Эффект Мессбауэра в геохимии и космохимии. М.: Наука, 1975, 166 с.
- 3) Перчук Л. Л., Рябчиков И. Д. Фазовое соответствие в минеральных системах. М.: Недра, 1976, 287 с.
- 4) Tsukimura K., Nakazawa H., Endo T., Fukunaga O. Cation distribution in pentlandites $(\text{Fe,Ni})_9\text{S}_8$: Dependence on pressure and temperature and kinetics of the cation exchange reaction. *Physics and chemistry of minerals*, 1992, V. 19, № 4, P. 203-212.