

Министерство образования и науки Российской Федерации
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Отделение наук о Земле РАН
РОССИЙСКОЕ МИНЕРАЛОГИЧЕСКОЕ ОБЩЕСТВО



ГОДИЧНОЕ СОБРАНИЕ РМО

**«Минералого-геохимические исследования для решения
проблем петро- и рудогенеза, выявления новых видов
минерального сырья и их рационального
использования»**

И

ФЕДОРОВСКАЯ СЕССИЯ 2023

Санкт-Петербург. 10-12 октября 2023 г.
МАТЕРИАЛЫ КОНФЕРЕНЦИИ

Dealtek 14
ЛЕТ
ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННОСТИ И НАУКИ



Санкт-Петербург
2023

УДК 553.04

ББК 26.34

М 34

Материалы Годичного собрания РМО «Минералого-геохимические исследования для решения проблем петро- и рудогенеза, выявления новых видов минерального сырья и их рационального использования» и Федоровской сессии 2023. — СПб.: ЛЕМА, 2023. — 367 с.: ил.

ISBN 978-5-00105-848-9

В сборник включены материалы Годичного собрания Российского минералогического общества и Федоровской сессии-2023, посвященные обсуждению последних достижений, основных проблем и перспектив фундаментальной и прикладной минералогии, кристаллографии, геохимии.

Тематические направления Годичного собрания: (1) Общие вопросы минералогии. Минеральные ассоциации и процессы минералообразования. Минералы – индикаторы петро- и рудогенеза; (2) Минералогические критерии прогнозирования и оценки месторождений стратегического минерального сырья; (3) Технологическая и экологическая минералогия; (4) Органическая минералогия и биоминералогия; (5) Природный камень в искусстве и архитектуре. Археоминералогия. Минералогия камнесамоцветного сырья и геммология.

Тематические направления Федоровской сессии: (6) Минералогическая кристаллография и кристаллохимия. Новые минералы; (7) История науки. Минералогические музеи и коллекции. Опыт преподавания минералогии.

Тезисы публикуются в авторской редакции при минимальной редакторской правке.

Ответственные редакторы: Ю.Л. Гульбин
С.А. Акбарпуран Хайяти
Компьютерный макет: Д.А. Петров
Рецензенты: чл.-корр. РАН Ю.Б. Марин
д.г.-м.н. М.А. Иванов
д.г.-м.н. А.В. Козлов

Настоящее издание осуществлено при финансовой поддержке:

Компании «ООО Деалтек»;

Компании «ООО ПВП «СНК»»;

ISBN 978-5-00105-848-9

© Авторы и Российское минералогическое общество, 2023
© Authors and the Russian Mineralogical Society, 2023
© ООО «Издательство «ЛЕМА», 2023

КРИСТАЛЛОХИМИЯ РЯДА СЛОЖНЫХ СИЛИКАТОВ
С РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫМИ ЭЛЕМЕНТАМИ

Кржижановская М.Г. (krzhizhanovskaya@mail.ru)

Санкт-Петербургское отделение. Санкт-Петербургский государственный университет

CRYSTAL CHEMISTRY OF COMPLEX SILICATES WITH RARE-EARTH ELEMENTS

Krzhizhanovskaya M.G.

Saint Petersburg Branch. Saint Petersburg State University

DOI: <https://doi.org/10.30695/zrmo/2023.144>

Исследования минералов с редкоземельными элементами (РЗЭ) стабильно актуальны в связи с устойчивым ростом дефицита редких металлов, широко применяемых в высокотехнологичных процессах. В работе Мияваки (Miyawaki, 1993) приводятся 226 минеральных видов, содержащих РЗЭ в значительном количестве. В последних работах упоминается более 250 минералов РЗЭ (Dushyantha et al., 2020). Утверждение новых минералов, отличных лишь доминантным РЗЭ, часто скептически принимается в научном мире, т. к. свойства и размеры атомов особенно в группах легких и тяжелых РЗЭ меняются слабо и, соответственно, метрика ячейки и структура, как правило, почти не меняются. В данной работе на примере ряда сложных силикатов трех семейств – гадолинита, стиллуэллита и гелландита – показано, как структура и свойства их представителей зависят от состава и, в частности, типа РЗЭ. Проанализированы кристаллохимические данные, полученные по результатам дифракционных экспериментов в широком интервале температур (от –180 до 1200 °С), включая деформации, превращения и области стабильности структур. Дополнительно обсуждаются влияние процессов окисления на термическую эволюцию структур, спектроскопические характеристики и некоторые структурно-чувствительные свойства в зависимости от химического состава. Особое внимание будет уделено обнаруженному нами феномену резкого изменения термического поведения структуры типа стиллуэллита при замене РЗЭ (Krzhizhanovskaya et al., 2023).

Автор благодарит Пекова И.В. (МГУ) и Верецагина О.С. (СПбГУ) за образцы для исследования, а также центры «Рентгенодифракционных методов исследований», «Геомодель» и «Оптических и лазерных методов исследований вещества» СПбГУ за возможность осуществления инструментальных. Работа выполнена при финансовой поддержке РФФ (22-27-00430).

Список литературы

Dushyantha N., Batapola N., Plankoon I.M.S.K., Rohitha S., Premasiri R., Abeysinghe B., Ratnayake N., Dissanayake K. The story of rare earth elements (REEs): occurrences, global distribution, genesis, geology, mineralogy and global production // *Ore Geol. Rev.* 2020. Vol. 122. P. 103521.

Krzhizhanovskaya M. G., Kopylova Yu. O., Obozova E. D., Zalesskii V. G., Lushnikov S. G., Gorelova L. A., Shilovskikh V. V., Ugolkov V. L., Britvin S. N., Pekov I. V. Thermal evolution of stillwellite, CeBSiO₅, a natural prototype for a family of NLO-active materials // *J. Solid. State Chem.* 2023. Vol. 318. P. 123786.

Miyawaki R. Crystal structures of rare earth minerals // *Handbook on the Physics and Chemistry of Rare Earths.* 1993. Vol. 16. P. 249–518.