

ОЛОВСОДЕРЖАЩИЕ АНДРАДИТЫ СКАРНОВ СТАРОГО РУДНОГО  
ПОЛЯ (ПИТКЯРАНТА)

Легенькова А.М., Золотарёв А.А. (zolotarev\_aa@rambler.ru)

Санкт-Петербургское отделение. Санкт-Петербургский государственный университет

Sn-CONTAINING ANDRADITES OF SKARNS OF THE OLD ORE FIELD  
(PITKYARANTA)**Legenkova A.M. Zolotarev A.A.**

Saint Petersburg branch. Saint Petersburg State University

Окрестности города Питкяранта относятся к числу уникальных в минералогическом отношении районов России. Этот район является постоянным местом знакомства школьников с основами геологии и минералогии; на протяжении многих лет его посещают студенты различных вузов, изучающие историю геологического строения Земли. На сегодняшний день здесь на сравнительно небольшой площади установлено более 200 минеральных видов, связанных с месторождениями различных генетических типов, преимущественно эндогенными. Главная часть минерального разнообразия сконцентрирована в постмагматических горных породах – пегматитах, грейзенах, скарнах и гидротермальных рудных жилах. Одним из интересных геологических объектов района г. Питкяранта являются скарны Старого рудного поля, включающие в себя свыше 20 рудных залежей. Они разрабатывались в XIX веке и служили важным источником меди, олова и серебра. В настоящее время в черте города сохранилось лишь небольшое количество отвалов шахт, доступных для поиска минералов.

Одним из породообразующих минералов скарнов Старого рудного поля является кальциевый гранат гроссуляр-андрадитового ряда. Нами было выделено три генерации граната, первая относится к минеральному виду гроссуляр (от 51 до 73,5 мол. % гроссулярового минала, вторая и третья – к андрадиту (от 75 до 90 и от 66 до 68 мол. % андрадитового минала, соответственно). Отличительной особенностью андрадита третьей генерации является постоянная примесь олова в составе (до 3,6 масс. %  $\text{SnO}_2$ ), в гранате второй генерации олово отмечается только в отдельных точках кристалла (до 2,4 масс. %  $\text{SnO}_2$ ), а в гроссуляре первой генерации оно отсутствует.

Гранат третьей генерации отличается крупными размерами (обычно от 0,5 до 2 см) и отчетливой тонкой зональностью, которая определяется небольшими вариациями в изменении количества железа и алюминия в октаэдрической позиции. Олово изоморфно замещает железо в октаэдрической структурной позиции, при этом могут быть задействованы две схемы гетеровалентного изоморфизма: (1)  $\text{Fe}^{3+} + \text{Si}^{4+} = \text{Sn}^{4+} + \text{Al}^{3+}$ ; (2)  $2\text{Fe}^{3+} + \text{Ca}^{2+} = 2\text{Sn}^{4+} + \square$  (вакансия).

При небольшом содержании олова (до 1 – 1,5 масс. % SnO<sub>2</sub>), его вхождение в структуру граната контролируется только первой схемой изоморфизма. При более высоких содержаниях олова в гранате необходимо совместное участие двух схем изоморфного замещения. На примере одной из эмпирических формул граната третьей генерации – Ca<sub>2,97</sub>(Fe<sub>1,73</sub>Al<sub>0,18</sub>Sn<sub>0,09</sub>)<sub>2,00</sub>((Si<sub>2,97</sub>Al<sub>0,03</sub>)<sub>3,00</sub>O<sub>12,00</sub>) (количество SnO<sub>2</sub> = 2,59 масс. %) покажем доли участия предложенных схем изоморфного замещения железа при вхождении олова в структуру андрадита. По первой схеме изоморфизма 0,03Fe<sup>3+</sup> + 0,03Si<sup>4+</sup> замещаем на 0,03Sn<sup>4+</sup> + 0,03Al<sup>3+</sup>; по второй – 0,06Fe<sup>3+</sup> + 0,03Ca<sup>2+</sup> = 0,06Sn<sup>4+</sup> + 0,03 □ (вакансия).

Изучение оловосодержащих гранатов скарнов Старого рудного поля (Питкьяранта) существенно расширяет существующие представления об изоморфной ёмкости андрадита, а предложенные схемы гетеровалентного изоморфизма объясняют возможность вхождения олова в структуру минерала.