

## ХАРАКТЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЛОРЕНЦЕНИТА ХИБИНСКОГО И ЛОВОЗЕРСКОГО ЩЕЛОЧНЫХ КОМПЛЕКСОВ

Карпова Анна Михайловна

Геологический ф-т СПбГУ, С-Петербург, [karpovaam@gmail.com](mailto:karpovaam@gmail.com)

Лоренценит — цепочечный силикат титана и натрия характерен для щелочных магматитов (рисчорритов, хибинитов, фойяитов и мельтейгит — уртитов), а также связанных с ними пегматитов, метасоматитов и гидротермальных жил.

Для ранее изученных образцов лоренценита характерны широкие вариации облика и оптических свойств при близости химического состава [1, 2]. В щелочных комплексах Кольского полуострова выделяются три морфологических типа минерала: 1) — толстотаблитчатые, короткопризматические кристаллы изометричной формы темно-бурого или черного цвета с алмазным блеском; 2) — игольчатые или длиннопризматические кристаллы коричневого и желто-коричневого цвета с алмазным блеском; 3) — игольчатые кристаллы белого или светло-сиреневого цвета, образующие субпараллельные агрегаты с шелковистым блеском.

Настоящая работа посвящена выявлению факторов, с которыми связаны различия в цвете и блеске минерала.

Лоренценит последнего типа образует псевдоморфозы по зернам титанита и лампрофиллита. Он развивается в виде игольчатых кристаллов, соседствующих с выделениями карбонатов Na, Ca, Sr и Ree (рис.1). Такое строение объясняет наличие белого и светло-сиреневого цвета минерала и его шелковистый блеск.

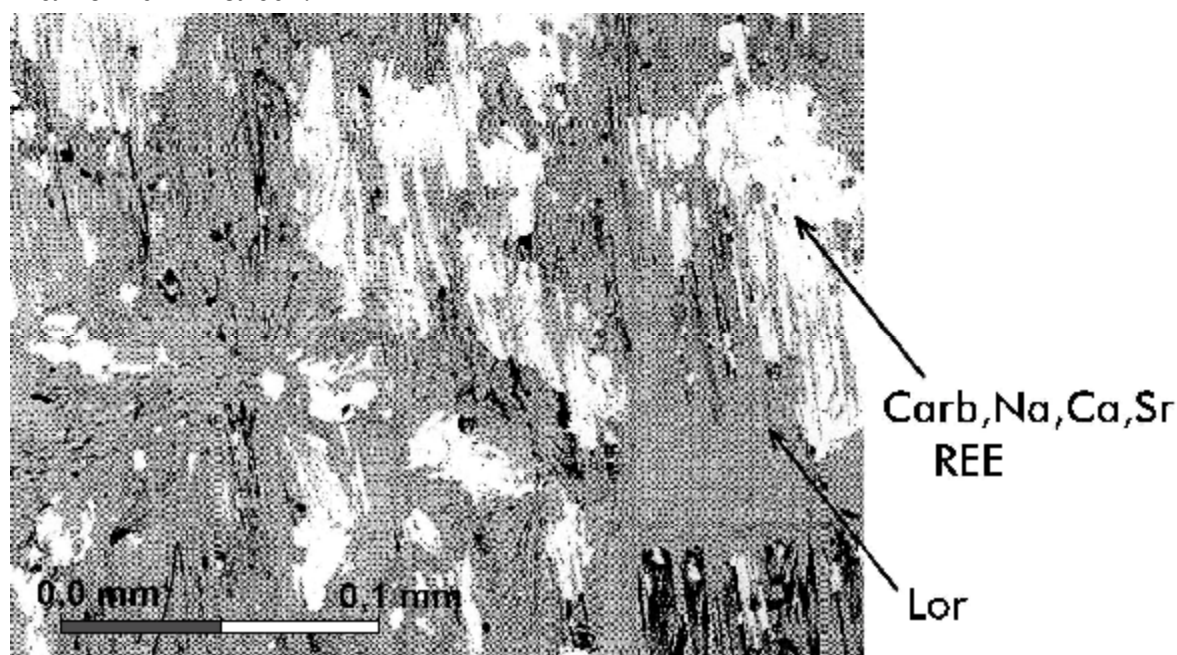


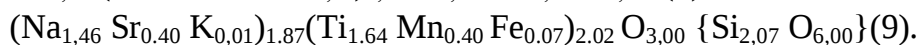
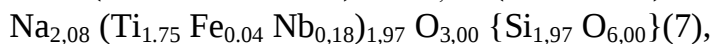
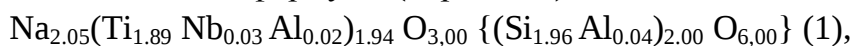
Рис. 1. Игольчатые кристаллы белого и светло-сиреневого лоренценита, образующие субпараллельный агрегат с шелковистым блеском.

В скрещенных николях минерал практически не гаснет вследствие сильной дисперсии оптических осей ( $n > v$ ). Коричневый лоренценит оптически отрицательный, двуосный. В нём наблюдается сильный плеохроизм от светло-коричневого по  $N_p$  до серо-коричневого по  $N_g$ . В белых волокнистых кристаллах получение оптического знака затруднено ввиду полного отсутствия угасания.

Для количественной характеристики блеска были измерены величины отражения для разных длин волн и построены кривые отражения (СКО) (рис.2). СКО толстотаблитчатых кристаллов коричневого лоренценита с алмазным блеском лежат в интервале значений коэффициента отражения ( $R$ ) = 9.9 -13.2 %, а белого тонковолокнистого – в интервале 5.4 -10.16%.

Вариации цвета и блеска лоренценита не объясняются изменением его состава. Данные табл.1 обнаруживают весьма близкие содержания во всех образцах суммарного FeO (0.6–1%), MnO (0 – 0.5%), Nb<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (1,0 – 3,0%). Исключение составляет лоренценит с г. Айкуйвенчерр (обр. 7-8), в котором содержание Nb<sub>2</sub>O<sub>5</sub> варьирует от 5,3 до 6.9% при том, что в литературных данных максимальное его содержание составляет 3,1% [3]. Помимо этого, в пегматитах вблизи Лопарского перевала обнаружен лоренценит с повышенными содержаниями SrO (11-13 %) и MnO (7,4 %) и, соответственно, пониженными содержаниями TiO<sub>2</sub> и Na<sub>2</sub>O. Сведения о лоренценитах такого состава в известной нам литературе отсутствуют.

Анализы, приведенные в таблице 1 рассчитаны на следующие кристаллохимические формулы (обр.1, 7, 9):



При рентгеновском исследовании (аппарат ДРОН-2 с медным излучением, внутренний эталон – кремний; расчет дифрактограмм по программам Index и Unit Cell) были получены параметры элементарной ячейки минерала (табл. 2).

Вариации параметров элементарной ячейки всех типов лоренценита (в том числе и выявленной нами Sr–Mn разновидности) находятся в пределах погрешности анализа.

Автор выражает благодарность своему научному руководителю доценту каф. минералогии Евдокимову Михаилу Дмитриевичу и директору ЗАО «Северные минералы» Н.И. Фришману за помощь в сборе материала.

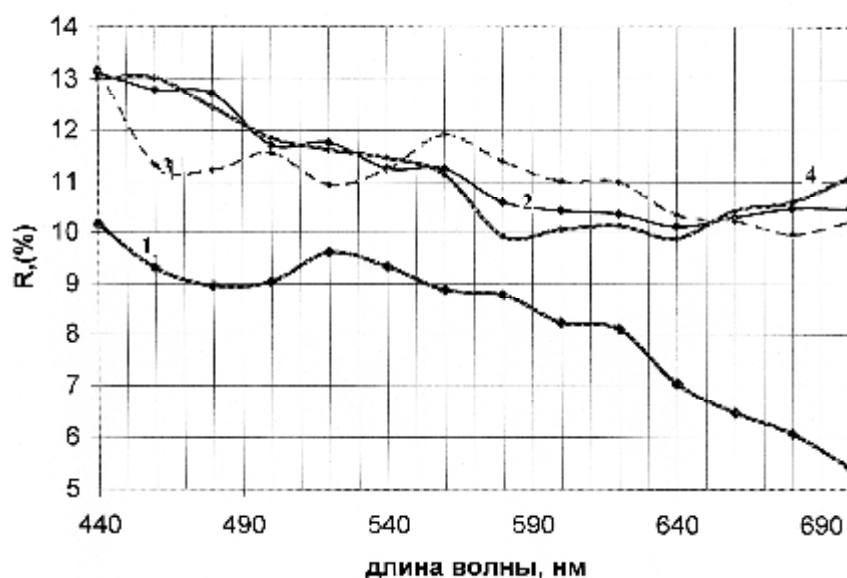


Рис. 2. СКО лоренценита из Хибинского и Ловозерского щелочных комплексов. Кривая 1 – белый лоренценит, кривые 2–4 – коричневый лоренценит.

Таблица 1.

Химический состав лоренценита Хибинского и Ловозерского щелочных комплексов (мас.%).

| № п.п.                         | 1     | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    | 11     |
|--------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| SiO <sub>2</sub>               | 34,26 | 33,83 | 33,62 | 33,62 | 34,48 | 34,26 | 33,62 | 34,05 | 32,55 | 32,12 | 34,56  |
| TiO <sub>2</sub>               | 43,91 | 43,07 | 44,91 | 43,07 | 43,74 | 42,57 | 39,73 | 41,57 | 34,22 | 31,22 | 41,41  |
| FeO                            | -     | 0,77  | 0,64  | 0,90  | 1,03  | 1,03  | 0,77  | 0,90  | 1,29  | 1,03  | -      |
| MnO                            | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 0,65  | 0,52  | 7,36  | 7,36  | -      |
| CaO                            | -     | -     | 0,28  | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 0,28  | 0,21   |
| Na <sub>2</sub> O              | 18,46 | 18,19 | 18,60 | 19,14 | 18,87 | 18,46 | 18,33 | 17,39 | 11,86 | 12,67 | 16,55  |
| K <sub>2</sub> O               | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 0,84  | 0,60  | 0,87   |
| Nb <sub>2</sub> O <sub>5</sub> | 1,00  | 2,86  | 1,29  | 2,72  | 1,43  | 3,00  | 6,87  | 5,29  | -     | -     | 2,98   |
| SrO                            | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | -     | 10,76 | 13,12 | -      |
| Сумма                          | 98,58 | 99,40 | 99,34 | 99,45 | 99,55 | 99,32 | 99,97 | 99,72 | 98,88 | 98,90 | 100,81 |

**Примечание:** в анализе 1 определено 0.95% Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, в анализе 3 — 0.68% ZrO<sub>2</sub>, в анализе 5 — 0.50% MgO, в анализе 11 — 1.72% Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 2.36% Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> и 0.15% MgO. Обр. 1-10 изучались на электронно-зондовом микроанализаторе "CamScan" с полупроводниковым спектрометром AN-10000 фирмы Link. Ан.11 — по данным [1]. Местонахождения: 1 - Хибины, г. Юкспор, белый; 2 - Ловозеро, г.Кедикверпакх, коричневый; 3,4 - Ловозеро, г. Флора, коричневый; 5, 6 - Хибины, г. Нюрпакх, коричневый; 7, 8 - Хибины, г. Айкуйвенчерр, коричневый; 9, 10 - Хибины, Лопарский перевал, коричневый; 11 - Хибины, Кукисвумчерр, игольчатый лоренценит из натролита.

Таблица 2. Параметры элементарной ячейки лоренценита

| № п.п. | <i>a</i>  | <i>b</i>  | <i>c</i> |
|--------|-----------|-----------|----------|
| 1      | 5,234(4)  | 14,486(6) | 8,697(3) |
| 2      | 5,233(2)  | 14,490(4) | 8,702(1) |
| 5      | 5,2346(8) | 14,476(3) | 8,700(3) |
| 10     | 5,230(2)  | 14,490(3) | 8,698(4) |
| 12     | 5.233     | 14.487    | 8.713    |

**Примечание:** № п.п. соответствует № п.п. в табл.1, № 12 – по данным [4], в скобках приведены погрешности измерений

#### Литература:

1. Дорфман М.Д., Белова Е.Н., Забавникова Н.И. Новые данные о рамзаите // в кн.: Новые данные о минералах СССР. М. «Наука», 1966, вып.17, с. 45-59
2. Костылева-Лабунцова Е.Е. и др. Минералогия Хибинского массива (минералы). Под ред. Ф.В. Чухрова. Издательство «Наука», Москва, 1978. Т.2, 586 с
3. Минералы. ред. Ф.В. Чухрова. Издательство «Наука», Москва, 1981. Т.3, с. 470-477.
4. Sundberg M.R., Lehtinen M., Kivekas R. //American Mineralogist , 72 (1987) p.173-177.

## **РАСПРЕДЕЛЕНИЕ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В СУЛЬФИДАХ ИЗ ЧЕРНЫХ КУРИЛЬЩИКОВ ГИДРОТЕРМАЛЬНОГО ПОЛЯ БРОКЕН СПУР (САХ)**

Ли Сяоли

*Геологический факультет МГУ, Москва, [syaoli@mail.ru](mailto:syaoli@mail.ru)*

Гидротермальное поле Брокен Спур расположено в пределах одного из сегментов рифта Срединно-Атлантического хребта (САХ) на 29° с.ш. [2]. Оно является наиболее молодым (< 1000 лет) среди всех обнаруженных гидротермальных полей в пределах САХ, и на его площади (~ 10000 м<sup>2</sup>) открыто более 10 гидротермальных построек, значительная часть из которых в настоящее время активна [1]. При проведении минералогического изучения представительной коллекции образцов из него, одной из задач исследования являлось решения вопроса о формах нахождения ряда элементов-примесей, в том числе Au и Ag в сульфидных минералах.

Определение химического состава минеральных фаз и содержания в них Ag и Au осуществлялось на электронно-зондовом микроанализаторе Cameca SX-50, снабженном тремя волновыми спектрометрами при ускоряющем напряжении 15 кВ и токе зонда на образце 30 нА. Эталонами служили аттестованные синтетические и природные минералы. На заключительном этапе расчета