

Российская академия наук
Федеральное агентство научных организаций
Институт геологии им. академика Н. П. Юшкина
Коми научного центра УрО РАН
Российское минералогическое общество

**Современные проблемы теоретической,
экспериментальной и прикладной минералогии
(Юшкинские чтения – 2018)**

Материалы минералогического семинара с международным участием

*Сыктывкар, Республика Коми, Россия
22–24 мая 2018 г.*

**Modern problems of theoretical, experimental,
and applied mineralogy
(Yushkin Memorial Seminar – 2018)**

Proceedings of mineralogical seminar with international participation

*Syktyvkar, Komi Republic, Russia
22–24 May 2018*

Сыктывкар
Геопринт
2018

Современные проблемы теоретической, экспериментальной и прикладной минералогии (Юшкинские чтения – 2018): Материалы минералогического семинара с международным участием. Сыктывкар: ИГ Коми НЦ УрО РАН, 2018. 278 с.

В сборнике представлены материалы минералогического семинара с международным участием «Современные проблемы теоретической, экспериментальной и прикладной минералогии» (Юшкинские чтения – 2018). Рассматриваются фундаментальные проблемы генетической минералогии и кристаллографии, наноминералогии и биоминералогии. Широко представлены материалы по актуальным вопросам рационального использования минерального сырья и экспериментального моделирования процессов минералообразования. Большое внимание уделено минералогии месторождений полезных ископаемых. Сборник представляет интерес для минералогов и специалистов естественно-научного профиля.

Modern problems of theoretical, experimental, and applied mineralogy (Yushkin Memorial Seminar – 2018): Proceedings of the Mineralogical seminar with international participation. Syktvykar. IG Komi SC UB RAS, 2018. 278 p.

The volume contains proceedings of the Mineralogical seminar with international participation «Modern problems of theoretical, experimental and applied mineralogy» (Yushkin Memorial Seminar – 2018). The fundamental problems of genetic mineralogy and crystallography, nanomineralogy and biomineralogy are considered. Data on actual problems of rational usage of mineral raw materials and experimental modeling of mineral formation processes are widely presented. Much attention is paid to the mineralogy of mineral deposits. The volume is of great interest for mineralogists and specialists in the field of natural science.

*Тексты докладов воспроизведены в авторской редакции.
Proceedings have been reproduced in the author version.*

колит) и гидроксилapatит, содержащихся примерно в равных соотношениях. В микропорах и пустотах костных частиц локализуются тонкие агрегаты глин, кальцита, включения пирита.

Уран в рудных образцах характеризуется рассеянным вуалеобразным распределением. По данным радиографий наиболее высокие его содержания связаны с рудами фосфорного типа и выражены участками высокой плотности треков, приуроченными к скоплениям обломочных частиц и дисперсных образований костного детрита. Пористые костные частицы имеют большую внутреннюю поверхность, за счет чего интенсивнее концентрируют редкоземельные элементы (La, Ce ~ 0.6 %), а также U ~ 0.2 %. Обломки костного детрита часто неоднородны, в них фиксируются осветленные микрзоны, обогащенные U, Th, а в отдельных

участках отмечаются высокие содержания Fe (до 16 %). Основная часть урана в фосфатном веществе распределена в виде мельчайших кластеров. В комплексных органогенно-фосфатных рудах выявлены собственные минеральные фазы урана и тория, представленные уранинитом, гидронастураном, нингиоитом, редко коффинитом, торианитом. Тем не менее, основные концентрации урана связаны с тонкорассеянными, вероятно, сорбированными или изоморфными формами в дисперсных агрегатах фосфатного вещества.

Установленные особенности минерального состава и строения руд определяют хорошую извлекаемость урана при кислотном выщелачивании, что свидетельствует о принципиальной возможности рентабельной отработки ряда месторождений этого типа системой карьер – кучное выщелачивание.

Рудные минералы Мезенского рудного поля (Средний Тиман)

О. В. Удоратина¹, Д. А. Варламов², К. В. Куликова¹, И. Н. Бурцев¹, Б. А. Макеев¹

¹ИГ Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар; *udoratina@geo.komisc.ru*

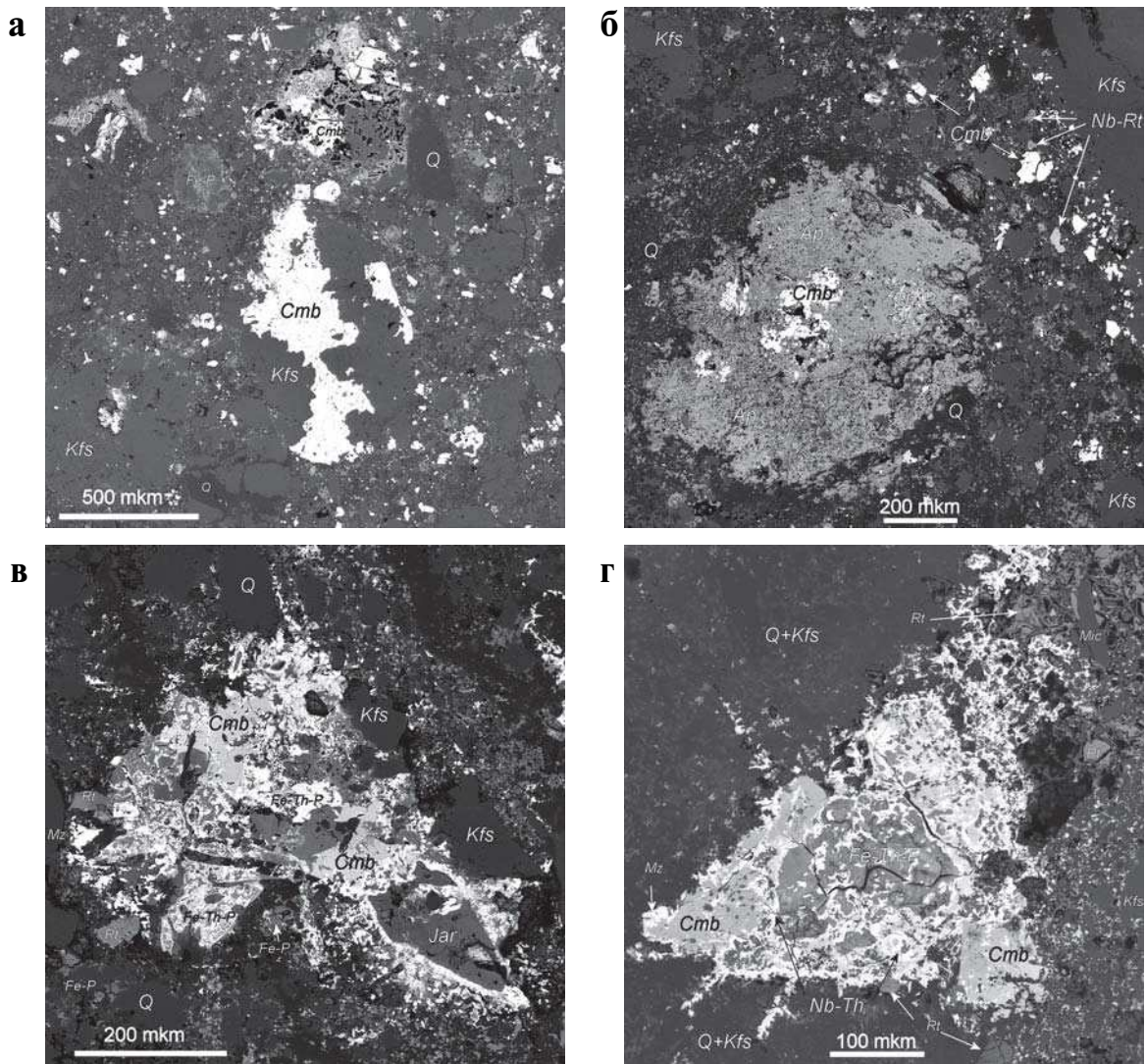
²ИЭМ РАН, Черноголовка; *dima@iem.ac.ru*

Мезенское рудное поле, содержащее комплексное редкометалльно-редкоземельное оруденение, расположено в верховьях р. Мезень на Четласском Камне (Средний Тиман). Рудная минерализация локализована в зонах неоднократного катаклаза как вмещающих метаморфитов среднерифейской визингской свиты, так и собственно кварц-полевошпатовых жил. Из магматических пород в пределах рудного поля отмечены дайки щелочных пикритов четласского комплекса. Пробы на исследования отобраны из горной выработки, вскрывающей «Большую жилу», прослеженную на первые сотни метров по простиранию и первые метры по мощности. Здесь наблюдаются интенсивно катаклазированные породы – калишпатизированные и ожелезненные кварцитопесчаники, а также обломки кварца и калиевого полевого шпата, межкатаклавное пространство насыщено рудными минералами. Среди рудных минералов по ранее опубликованным и фондовым данным отмечались колумбит, монацит, ксенотим, ильменорутил и REE карбонаты, а также большая группа ториевых минералов, причем в отличие от других рудных полей здесь наблюдаются совместно минералы, как легких, так и тяжелых редких земель. Рудные образцы были изучены в аншлифах оптическими и микронзондовыми методами.

Породы бежевого, бежево-красного цвета, сильно катаклазированные. Основу породы со-

ставляет кварц-полевошпат-мусковитовая/флогопитовая матрица (КПШ по рентгеноструктурным данным является микроклином), в которой обильно рассеяны многочисленные оксиды/гидроксиды железа, апатит и многочисленные фосфаты Fe, Al, Th (\pm Sr, Ca), и рудные минералы, представленные колумбитом и ниобийсодержащим рутилом (см. рисунок, *a–z*). Изредка встречается калиевая полностью безалюминиевая и безводная высокофтористая слюда Yangzhumingite $KMg_{2.5}(Si_4O_{10})F_2$ с лейстами до 50 мк, обрастающими каемками схожего состава, но с более низким кремнием и Al_2O_3 до 4 %). В качестве основного **полезного** компонента порода насыщена разноразмерными агрегатами колумбита от почти чистого ферроколумбита до $Mn_{60}Fe_{40}$ разностей) размерами 1 мкм ч 1 мм, зачастую зональными и агрегированными с Th-фосфатами, Nb-рутилом, монацитом, окислами железа. Также много высокониобиевого рутила, по составу вплоть до ильменорутила (до 17 % Nb_2O_5) размерностью от микронных выделений до 50–60 мк.

В породе очень большое количество различных фосфатов и гидрофосфатов: от Sr-фторapatита и монацита до серий гидрофосфатов железа (как чистых, так и в смеси с Al, Sr) и смешанных Fe-Th, а также Th-Sr-гидрофосфатов «плавающего» состава. Большинство из них имеет очень переменный состав и пока точно не диагностированы. В некоторых зонах встречена сульфатная минерализация в форме суль-



a – крупные колумбиты; *б* – крупный апатит с ядром из колумбита и Th фосфатов, матрица Kfs+Q+Rt+Cmb+фосфаты; *в* – агрегат колумбита, монацита, фосфатов Th+Ca (ядро и каймы), фосфатов железа (+Th), ярозита (Jar); *г* – ядро из (гидро)фосфатов железа с вкрапленностью фосфатов тория, «рубашка» – колумбит с монацитом, Nb-рутилом, Nb-Th гидроксидами

фатов железа и ярозита, а также комплексных Fe-Al-сульфосфатов, зачастую также с торием. Встречены фазы Nb-Th-состава, мелкий циркон.

Временные соотношения формирования оксидной и фосфатной минерализаций пока неясны, т.к. встречаются зональные агрегаты как с центра-

ми, сложенными оксидами, а «рубашками» из фосфатов, так и наоборот. Следует отметить, что, за исключением находок 3–4 небольших по размеру фаз Nb-Th-состава (явно вторичных по морфологии), Nb фазы не содержат Th и наоборот, что может говорить о одновременности этапов рудообразования.