

Travaux du Musée Géologique et Minéralogique Pierre le Grand  
près l'Académie des Sciences de Russie. Tome IV, livr. 2.

---

ТРУДЫ  
ГЕОЛОГИЧЕСКОГО И МИНЕРАЛОГИЧЕСКОГО МУЗЕЯ  
ИМЕНИ  
ПЕТРА ВЕЛИКОГО  
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

---

ТОМ IV

---

Выпуск 2.

В. И. Крыжановский. Сернистые соединения Хибинских и Ловозерских Тундр



Библиотека Геологического и  
Минералогического Музея

ЛЕНИНГРАД

1924

Напечатано по распоряжению Российской Академии Наук.  
Январь 1924 года. Неизменный Секретарь, академик С. Ольденбург.

Начато набором в июле 1923 г. — Окончено печатанием в январе 1924 г.

Ленинградский Гублит № 1165. — 500 экз.

Российская Государственная Академическая Типография.

Труды Геологического и Минералогического Музея имени Петра  
Великого Российской Академии Наук. Том IV, вып. 2.

Travaux du Musée Géologique et Minéralogique Pierre le Grand  
près l'Académie des Sciences de Russie. Tome IV, livr. 2.

---

### Сернистые соединения Хибинских и Ловозерских Тундр.

В. И. Крыжановского.

Представлено академиком А. Е. Ферсманом в заседании Отд. Физико-  
Математических Наук 10 янв. 1923 г.

Сернистые соединения среди минералов Хибинского массива занимают совершенно подчиненное положение и встречены пока только в очень незначительном количестве за исключением пирротина. Кроме последнего, экспедициями 1920—1922 года найдены: молибденовый блеск, медный колчедан, свинцовый блеск, пирит, арсенопирит и цинковая обманка. Вместе с сернистыми соединениями надо упомянуть также содержащие серу — нозеан, описанный для Умштекских пород, и гакманиит — для тавита Ловозерских Тундр.

Часть сернистых соединений связана непосредственно с нефелиновыми сиенитами, другие встречаются в жильных породах, генетически связанных с нефелиновыми сиенитами, и, наконец, третьи найдены на территории Хибинских Тундр (Умштека) только в виде валунов из контактной зоны.

Пирротин. Пирротиновая жила встречена была одним из отрядов Хибинской экспедиции акад. А. Е. Ферсмана при исследовании массива Рисчорра. Она расположена на северо-восточном склоне южного Рисчорра, который крутыми, недоступными обры-

вами спускается в глубокое ущелье, разделяющее массив Рисчорра на две части — северную и южную.

Б. М. Куплетский<sup>1)</sup> дает следующую схему этого месторождения: пирротиновая жила обнажается на высоте 750 метр. над Имандрой, имеет почти широтное простирание при мощности до 4 м. С обеих сторон она оторочена довольно широкими полевошпатовыми полосами до 2 метр. мощности, причем на западе эта полевошпатовая полоса переходит в хибинит, а на востоке за полевошпатовой частью идет негматитовая полевошпатово-эгириновая жила мощностью 1 метр, а затем хибинит, обедненный нефелимом. Жила выступает из-под осыпи, прослеживается по склону на 25 метров, где ее снова закрывают мощные осыпи, и еще раз обнажается по склону горы. Материал взят внизу, а часть его с большим трудом была собрана на крутом склоне горы.

Пирротин является включенным в жилу, тело которой состоит обыкновенно из мелкозернистого полевого шпата и в небольшом количестве из серого эеолита, корунда и анатаза. При макроскопическом обследовании цветные минералы почти отсутствуют. Сам пирротин встречается двух типов. Один рассеян в серой породе в виде неправильных включений, неравномерно распределенных в жиле, то очень мелких, сливающихся в однотонную массу с породой, то в более крупных выделениях до  $\frac{1}{2}$  кв. сант. Другой тип в этой же жиле приурочен к более темным разностям породы: здесь на фоне темной мелкозернистой породы, довольно равномерно пропитанной пирротином, без видимой правильности расположены светло-серые округлые выделения полевого шпата и кварца. Если они по размерам весьма малы, то целиком состоят из этих минералов, в случае же большей площади они заняты внутри выделениями пирротина, иногда довольно крупными, по большей части занимающими центральную часть такого пятна. В последнем случае пирротин принимает округлую форму, имеет

---

1) Подробное описание жилы см. Б. Куплетский. Доклады РАН 1923 г.

светлую оторочку, которая иногда сходит почти на-нет и напоминает как-бы включения троилита в метеоритах, вся же порода становится как-бы очковой. Такие оторочки, повидимому, под влиянием воздействия серной кислоты, получающейся как продукт изменения пирротина, становятся мягкими, легко царапаемыми ножом.

Сам пирротин встречается в зернистом виде без ясно выраженной спайности, иногда в небольших кристалликах без конечных плоскостей, обычного цвета с характерной томпаково-бурой побежалостью. Слабо магнитен. Испытание на золото, произведенное в лаборатории Горного Института под наблюдением проф. А. Н. Кузнецова обнаружило только его следы. Реакция на Ni, исполненная И. Д. Старынкевич, дала отрицательный результат. В высшей степени своеобразно то, что его спутником в жиле (образец не *in situ*) являются выделения сплошного титанистого железняка с биотитом пойкилитической структуры; парагенезис для пирротина совершенно не обычный. Краевые фации состоят из более крупнокристаллических выделений полевого шпата—ортоклаза иногда в ясно выраженных кристаллах; эти полевошпатовые оторочки сопровождаются довольно крупными кристаллами аномита. По трещинам и в контактах с боковыми породами куски покрыты водными окислами железа.

Исследование образцов жилы под микроскопом с несомненностью указывает на позднейшее происхождение пирротина, который заполняет все пространства между другими минералами и имеет характерную лапчатую форму позднейших выделений. Что же касается округлых выделений пирротина, то они являются может быть еще более молодыми в жиле, так как заполняют миаролитовые пустоты.

Нахождение пирротина в эеолитовом сиените довольно необычное и, судя по литературе, не имеет себе аналогов в других областях распространения эеолитовой магмы <sup>1)</sup>.

1) Экспедицией 1923 г. пирротин обнаружен в довольно значительных количествах в контактах Айкуайвентчорра и Вудьяврчорра.

Сам Ramsay <sup>1)</sup> отмечает пирротин в микроскопических выделениях в роговиковых породах по обоим сторонам Лутнермайока в связи с кварцем, биотитом, плагиоклазом и амфиболом, однако указывает, что эти породы являются контактно-метарфизованными осадочными породами, окружающими Умттекский массив.

Böggild <sup>2)</sup> также описывает магнитный колчедан в весьма малом количестве в разных местах Гренландии в соседстве с нефелиновыми сиенитами в связи с кварцем, слюдой, авгитом и другими сернистыми соединениями. В Ivigtut'e магнитный колчедан находится в месторождении криолита с медным колчеданом, цинковой обманкой, пиритом, сидеритом и другими минералами.

Наконец, Williams-Branner <sup>3)</sup> также указывает пирротин в контактовых породах (Hornstone) Арканзаса в связи с нефелиновыми сиенитами в районе «Potash Sulphur Springs» источников серно-кислого калия, где он включен в массу кальцита скоплениями до сантиметра, сильно разложен и, вероятно, служит причиной образования сернокислых вод.

В нефелиновых сиенитах Норвегии магнитный колчедан совсем не отмечен.

Молибденовый блеск ( $\text{MoS}_2$ ) обнаружен в трех месторождениях и является единственным из сернистых соединений, непосредственно связанных с самыми нефелиновыми сиенитами.

Молибденовый блеск впервые найден был нами в жиле Черника в Иидичвумчорре в 1922 году, после одного из взрывов, давших нам большое количество жильной породы. Он находится не в центральной части жилы вместе с другими минералами, ее характеризующими, а в нефелиновом сиените, непосредственно к ней прилегающем и состоящем из стекловатого серо-зеленого элеолита, калиевого полевого шпата, лампрофиллита и эгирина

1) W. Ramsay. Das Nephelinsyenitgebiet... Fennia, XI, № 2, 1894, p. 65.

2) Böggild. Mineralogia Groenlandica. Meddelelser om Grönland. 1905. II. 32, p. 3.

3) Williams-Branner. The igneous Rocks of Arkansas. Ann. Rep. Geological Survey of Ark. 1890, II, p. 359.

двух типов. Эгирин ранней генерации в виде небольших черных отдельных кристаллов рассеян в массе жильной породы, эгирин второй — зеленый лучистый, проникает всюду между неделимыми других минералов и является по многочисленным наблюдениям более молодым. В этой породе молибденовый блеск встречен в весьма малом количестве в виде тонких нежных пластинок неправильной формы, лежащих или на кристалликах темного эгирина или между ними и полевым шпатом, частью по трещинам спайности последнего.

Другое месторождение молибденового блеска было найдено на южном перевале Партомпора при его обследовании в 1922 г.

При ближайшем обследовании собранных на перевале образцов обнаружен молибденовый блеск также в небольшом количестве в виде тонких пластинок, лежащих на кристалликах темного эгирина в элеолите. Но парагенетические условия здесь несколько иные, чем в первом случае: молибденит сопровождается эвколит, астрофиллит и мозандритовый минерал, а в первом случае — эвдиалит, лампрофиллит, мозандрит.

Наконец, молибденовый блеск был найден нами в том же году в месторождении лопарита на Маннепахке. Эта третья находка дает третий тип месторождений молибденового блеска, так как месторождения лопарита в Хибинах связаны с контактовыми явлениями, подробно и полно изучаемыми экспедицией и с минералогической и с петрографической стороны. Я здесь только отмечу, что, как и в первых двух случаях,  $\text{MoS}_2$  непосредственно связан с кристаллами темного эгирина, лежащими в типичном для лопаритов эвдиалите и иногда их облекает. Эта контактовая, или лучше сказать, краевая порода — эвдиалито-эгириново-полевошпатовая бедна элеолитом, но характерно, что и в этом случае  $\text{MoS}_2$  парагенетически связан с редкоземельным минералом — лопаритом.

Из описанных трех месторождений совершенно ясно, что  $\text{MoS}_2$  выделяется там, где может появиться деятельность газообразных летучих продуктов, сопровождающих миаролитовые

пустоты, жильные процессы и периферические краевые явления. Наиболее сходным месторождением  $\text{MoS}_2$  с нашими является Langesundfjord в Норвегии <sup>1)</sup>, откуда Минералогический Музей Академии Наук имеет ряд превосходных образцов с острова Eikaholmen, собранных в 1907 г. акад. В. И. Вернадским. В указанных образцах мы имеем довольно сходный парагенезис: зеленоватый эеолит, полевой шпат, астрофиллит, из редкоземельных минералов: катапелит, роговая обманка и другие.

Из других месторождений  $\text{MoS}_2$ , связанных с нефелиновыми сиенитами, прежде всего надо указать на копи молибденового блеска в Ильменских горах (копь № 15), описанные впервые М. П. Мельниковым <sup>2)</sup>, а затем разработанные мною в 1913 г., они лежат в слоистом сиените, представляющем контактовую породу между нефелиновыми сиенитами-мнаскигами и гранитами. Но здесь  $\text{MoS}_2$  проходит самостоятельной жилой, кристаллы его достигают крупных размеров и сопровождаются эшинитом, пирохлором, сфеном, апатитом, цирконом и другими минералами.

О  $\text{MoS}_2$  в Гренландии говорят также Flink <sup>3)</sup> и Bøggild. G. Flink описывает его среди минералов, сопровождающих месторождение криолита в Ivigtut'e, где он встречается с колумбитом, пиритом, арсенопиритом, халькопиритом и другими минералами, а O. Bøggild упоминает о маленьких кристалликах  $\text{MoS}_2$  в гранитовых пегматитах Julinehaab'a.

Медный колчедан был встречен впервые в натролитовой жиле Поачвумчорра 20/VIII 1921 года. Это была первая находка сульфидов в районе Хибинских Тундр. Халькопирит был включен в породу в виде мелких, иногда едва заметных зерен с типичной ярко зеленой оторочкой углекислой меди. Не смотря на наше

---

1) W. Brøgger. Die Mineralien d. Syenitpegmatitgänge. Z. f. Kr. XVI, 1890, p. 5.

2) М. П. Мельников. Ильменские минеральные копи. Гор. Жур. 1882 г., стр. 90—91. См. также Труды Рад. Экспед. Акад. Наук, № 3, стр. 62.

3) Flink. Meddelelser om Grønland 1898. N. XIV и 1905. XXXII.



старание найти его в большем количестве, это не удалось. Он вкраплен в породу, состоящую из вторичного микроклина, часто в хорошо выраженных кристаллах и двойниках, с большим количеством мелких кристаллов ильменита, из фиолетового флюорита, нежных волоконцев натролита, кальцита в довольно значительном количестве и зеленого эгирина.

Другой кусок жильной породы с медным колчеданом, добытый работами того же года на той же жиле, дал несколько иную комбинацию минералов, сопровождающих этот сульфид. Здесь медный колчедан вкраплен более крупными зернами (до величины небольшого ореха) также без признаков кристаллических граней и находится, по видимому, в пустоте, образованной двумя кристаллами микроклина и выстланной мелкими кристаллами вторичного микроклина и ильменита.

Часть медного колчедана совершенно выветрилась, оставив небольшие скопления бурой охры, другая окрасила соседние участки в зеленый цвет; главная же часть его, лежащая на альбите, образовала тонкие оторочки из продуктов изменения.

Картина появления в натролитовой жиле медного колчедана кажется ясной: он вынесен горячими водами, по видимому, в конце гидротермального процесса, когда уже масса жилы была почти нацело заполнена.

Второй тип месторождения медного колчедана дают северные контакты Лявочорра 1-ой речки (с запада). Здесь мы имеем альбитово-биотитовую породу с редкими кристаллами циркона и мелкими превосходно образованными и богатыми гранями кристаллами безцветного апатита. Включение халькопирита, весьма свежего, представляет собою небольшое зернышко, находящееся как-раз в альбите с апатитами возле биотита. Весьма характерно его появление в контакте, очевидно, также в связи с усиленной деятельностью горячих вод, летучих соединений, кислот и газов.

В ничтожном количестве медный колчедан обнаружен также в месторождении пектолита в долине Юкспорлака (см. марш-

рут XXIV). Здесь халькопирит находится в темной оторочке, сопровождающей пектолит и состоящей из большого количества зеленого лучистого эгирина и кристаллов полевого шпата. В одном из таких кристаллов полевого шпата и вкраплены зернышки халькопирита, а в другом конце этого же кристалла находятся блестящие выделения свинцового блеска. Нахождение обоих сульфидов в связи с пектолитом говорит о их происхождении при явлениях термального характера.

Brögger <sup>1)</sup> также указывает на медный колчедан в связи с нефелиновыми шпатами Норвегии; при этом отмечает его большую редкость, незначительное количество и считает его относительно молодым образованием, выполняющим пустоты в более старых минералах, т. е. дает картину, весьма близкую к нашему месторождению в Поачвумчорре.

G. Flink и O. Böggild дают сведения о его нахождении и в Гренландии в связи с нефелиновыми сиенитами. Так Flink <sup>2)</sup> отмечает его в Ivigtut'e в том же парагенезисе, как и молибденовый блеск, а Böggild <sup>3)</sup> указывает, что в районе Julianehaab имеются многочисленные его находки, правда, в совершенно ничтожном количестве, или в кальците, как в руднике Josvas Kobbermine, или же в гранитных пегматитовых жилах в других местах.

Галенит. Месторождение Юкснорлака интересно для нас тем, что оно является также месторождением свинцового блеска. При этом PbS находится не только в той темной оторочке, где он был вместе с халькопиритом, но и входит в самый пектолит, располагаясь или зернами или тонкими прослоями между его кристаллами. Свинцовый блеск найден здесь также в одном из кусков, представляющих сильно перемятый прожилок, состоящий из лучистого эгирина, полевого шпата, апатита

1) Brögger, l. c. p. 11.

2) G. Flink. Medd. om Grönland. 1898. H. XIV.

3) Böggild. Meddelelser om Grönl. 1905. H. XXXII.

и минерала мозандритового ряда. Далее свинцовый блеск найден на склонах Юкспора в перевале Лопарском в жиле, состоящей из крупных выделений листоватого астрофиллита, белого полевого шпата, элеолита и эгирина.

Элеолит образует пустоты с превосходными кристаллами натролита. К элеолиту же в данном образце приурочены зерна свинцового блеска, величиною до 4—6 кв. мм., сопровождающиеся бурыми охристыми скоплениями водных окислов железа, вероятно, продуктами изменения одного из колчеданов — серного или медного, остатки которых в виде маленьких крупиночек можно обнаружить в бинокулярную лупу; в аналогичных условиях — в Эвеслогчорре.

Кроме этого свинцовый блеск был обнаружен Н. Н. Гутковой в выносах реки в ложине, пересекающей восточные отроги Кукисвумчорра со стороны Каскасьюнайока. Эта ложина изобилует штуфами астрофиллита с полевым шпатом, эгирином и элеолитом; на нескольких таких кусках и отмечен был свинцовый блеск в виде небольших скоплений, слегка измененных с поверхности и с охристой оторочкой с боков.

Наконец, небольшие скопления галенита вместе с черной цинковой обманкой были встречены в астрофиллито-арфведсонитовой жиле перевала Лопарского.

Появление свинцового блеска в серии пород, связанных с нефелиновыми сиенитами, довольно обычно. Brögger<sup>1)</sup> указывает, что свинцовый блеск давно уже известен в весьма многих местах в районе Langesundfjord'a всегда в ничтожном количестве и, по его мнению, является, как позднейшее образование в жиле, то выполняющее пустоты, то кристаллизующееся даже одновременно с лучистым натролитом, как например, в Åroscheeren. Любопытно, что Brögger указывает на случай нахождения PbS с астрофиллитом и полевым шпатом.

В Гренландии<sup>2)</sup> галенит найден в Нарсарсуке в сиените це-

1) Brögger. l. c., p. 10.

2) Flink, Bøggild u. Winther. Meddelelser om Grønland, 1901. XXIV.

далеко от контакта с гранитами в небольшом количестве; сильно измененный с поверхности в охру и сурик галенит встречается также в числе других сульфидов в гнейсах Igaliko.

Цинковая обманка. Вместе со свинцовым блеском в Хибинских Тундрах была встречена и цинковая обманка совершенно черного цвета, весьма богатая железом (марматит). Небольшие ее скопления совместно с галенитом были обнаружены в полевом шпате астрофиллитовой жилы перевала Лопарского.

Не менее интересно и второе месторождение сфалерита, обнаруженного Э. Бонштедт в натролито-цирконовой жиле сев. Кукисвумчорра (в местор. с кальциоанцилитом). Сфалерит образует небольшие черные скопления с алмазным блеском, залегающие в натролите и отделенные от него каемкой бурой железистой охры.

Нахождение небольших количеств цинковой обманки в элеолитовых сиенитах довольно обычно и связано с пневматолитическими стадиями <sup>1)</sup>.

Пирит. С нефелиновыми сиенитами связан также и пирит ( $\text{FeS}_2$ ), но в качестве исключительной минералогической редкости.

Может быть наиболее интересный случай его нахождения представляет эгирино-эвдиалито-лампрофиллитовая жила ущелья Географов (между Техтарвумчорром и Вудъяврчорром). Еще при первом посещении этой жилы 5/VIII 1921 г. было обращено особое внимание на слегка розовато-фиолетовые довольно крупные включения в этой жиле, напоминавшие не то канкринит, не то элеолит. Дальнейшие исследования показали, что это измененный элеолит, превратившийся в натролит Spröu-stein'ового типа с яркими крокалитами и обильными включениями розово-фиолетового флюорита. Среди этой измененной массы и были найдены мелкие включения пирита в виде зернышек, без

---

1) Аналогичный сфалерит найден экспедицией в Ловозерских Тундрах в эволиторамазонитовой жиле верховий Сентисюка. См. G. Flink. Medd. om Grönl. 1898. II. XIV, 1901. II. XXIV. O. Bøggild. Medd. om Gr. 1905. XXXII.

следов кристаллических граней, измененные с поверхности в гидраты окиси железа. Вместе с ним, кроме упомянутых натролита и флюорита, здесь встречаются в большом количестве кристаллы эгирина, полевои шпат, остатки измененного лампроциллита и эеолит. Несомненно, что появление пирита следует связать здесь с пневматолитическим процессом и выносом газов, вызвавших коренное изменение эеолита и появление флюорита.

В 1922 г. пирит был найден *in situ* в жиле мончикита в массиве Ньоркпахка в долине реки Палба-уай, что, очевидно, не является новостью, так как и Наскман для амфиболовых мончикитов Вудъяврчорра также указывает пирит <sup>1)</sup>. Пирит Ньоркпахка вкраплен в темную массу породы неправильными зернами, отороченными ржавыми пятнами. Б. М. Куплетский нашел пирит в кварцитовидных гнейсах Юмъегора в метаморфизованной породе роговикового типа с выделениями полевого шпата и кварца. Пирит в виде тоненькой примазки золотистого цвета расположен, очевидно, в трещине отдельности.

Наконец, пирит был найден в крупном валуне на восточном берегу Умпявра около впадения реки Куфтуай. Валун представляет собою типичную контактовую роговиковую породу с кварцем и хлоритовым сланцем, проникнутую многочисленными прожилками пирита и отдельными кристалликами его, разбросанными в самой его массе <sup>2)</sup>.

Если мы обратимся к месторождениям пирита в условиях более или менее аналогичных нашим, то увидим, что Brögger <sup>3)</sup> для сиенитов южной Норвегии считает пирит минералом редким и скорее склонен относить его уже к краевым сиенитам и гранитам. Flink <sup>4)</sup> указывает его среди сульфидов Ivigtut'a, сопровождающих криолит.

---

1) Ramsay W. und Hackman V. Das Nephelinsyenitgebiet. . Fennia XI, № 2. 1894, p. 180.

2) Экспедицией 1923 г. пирит найден в апатитах Расвумчорра и в контактах Вудъяврчорра.

3) Brögger, l. c. p. 7.

4) Flink. Meddelelser om Grönland. 1898. II. XIV.

Böggild <sup>1)</sup> отмечает пирит для района Julianehaab в виде мелких зерен с сульфидами и кварцем. Наконец, только Williams Branner <sup>2)</sup> указывали на пирит в значительных количествах в самих эеолитовых породах Арканзаса, где он встречается почти во всех типах эеолитовых пород в самом разнообразном парагенезисе.

**Арсенопирит.** Чтобы закончить обзор сульфидов, найденных в 1922 году, нужно указать еще на обломок, найденный Е. Е. Костылевой на склонах Намуайва около Лестивары, состоящий из полевого шпата с биотитом, апатитом и альмандином и включенным в нем довольно крупным зерном арсенопирита. Арсенопирит также встречен в Гренландии в Ivigtut'e и Julianehaab. Кусок, очевидно, относится к породам древней кристаллической свиты, но измененной контактным воздействием эеолитовой магмы.

**Алюмосиликаты с серой.** Мой очерк был бы не полон, если бы я среди сернистых соединений не указал еще на минерал, описанный как *нозеан* — алюмосиликат Na, имеющий в боковой цепи частицу  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ; найденный под микроскопом и определенный Hackman'ом <sup>3)</sup> в нефелиновых сиенитах Умптека, он замещает, по его мнению, обычную составную часть нефелиповых сиенитов — содалит.

Произведенные им микрохимические реакции убедили его в присутствии серной кислоты. Однако, надо сказать, что это определение нельзя еще считать доказанным, так как оно велось при помощи азотной кислоты, которая могла окислить серу.

Далее Ramsay <sup>4)</sup> в Луиврурте в тавитах нашел изотропный минерал, в котором он обнаружил присутствие серы,

1) Böggild Miner. Grönland 47. Medd. om Grön. XXXII, 1905.

2) Williams Branner. The ign. Rocks of Ark. Geol. Survey of Ark. 1890, p. 220, 237, 252, 297.

3) V. Hackman. Das Nephelinsyenitgebiet. Fennia, XI, 1894.

4) W. Ramsay, l. c.

при чем доказал, что имеет дело не с серной кислотой, а только сернистым соединением, считая минерал близким к содалитовой группе; Borgström <sup>1)</sup> подробно описал этот минерал как новый член содалитового ряда и назвал его *гакманитом*, считая смесью содалита с лазуритом. Он дал полную минералогическую характеристику новому минералу, но наблюдал его только в микроскопических количествах.

Летом 1922 года в тавитовых жилах Луяврурга акад. А. Е. Ферсман с Е. Е. Костылевой собрали ряд образцов, где были найдены в большом количестве крупные превосходные кристаллы {110} серого минерала, который оказался *гакманитом*.

Равным образом содержание серы, наравне с хлором, обнаружено Б. М. Куплетским в содалитовых минералах типичного хибинита и сходных с ним пород Хибинских Тундр.

В заключение, может быть, следует упомянуть о том, что большое количество пород Умтека издает характерный запах сернистых соединений при раскалывании, но природу этого соединения определить трудно.

Декабрь 1922.

---

1) Borgström. Geolog. Forhandl. Bd. XXIII. N. 7. p. 563.