

БГАс 108

4.3

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

ТРУДЫ
ГЕОЛОГИЧЕСКОГО И МИНЕРАЛОГИЧЕСКОГО МУЗЕЯ

И М Е Н И
ПЕТРА ВЕЛИКОГО
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

—
ТОМ V
—

Выпуск 2

А. Н. Лабунцов. Натролит из Хибинских и Ловозерских Тундр.
С 4 рис.

—
ЛЕНИНГРАД
1925

Библиотека Геологического и
Минералогического Музея

0

БГАс 108

Ч. 3

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

ТРУДЫ
ГЕОЛОГИЧЕСКОГО И МИНЕРАЛОГИЧЕСКОГО МУЗЕЯ

И М Е Н И
ПЕТРА ВЕЛИКОГО
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК

ТОМ V

Выпуск 2

А. Н. Лабунцов. Натролит из Хибинских и Ловозерских Тундр
(с 4 рисунками).

ЛЕНИНГРАД
1925

Библиотека Геологического и
Минералогического Музея

0

Напечатано по распоряжению Российской Академии Наук.

Июль 1925 г.

Непременный Секретарь, академик *С. Ольденбург*.

Издательство Российской Академии Наук.

Начато набором в марте 1925 г. — Окончено печатанием в июле 1925 г.

Ленинградский Гублит № 10713. — 1 печ. лист. — Тир. 550 экз.

Тип. Над. Сев.-Зап. Промбюро ВСНХ. Ленинград, Тучкова наб., 2.

Инв. № 4772

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

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

Натролит из Хибинских и Ловозерских Тундр.

А. Н. Лабунцова.

(Представлено академиком А. Е. Ферсманом в заседании Отделения Физико-
Математических Наук 4 апреля 1923 г.).

I.

Натролит в нефелиновых сиенитах Хибинских и Ловозерских Тундр является довольно распространенным минералом.

Изучение обширного материала, собранного минералогическими экспедициями академика А. Е. Ферсмана в 1920, 1921, 1922 и 1923 г.г., и произведенные на месте наблюдения позволяют довольно определенно осветить генезис натролита, что в значительной степени облегчается сравнением с натролитом нефелиновых и авгитовых сиенитов Южной Норвегии, Гренландии и Арканзаса, дающих большую аналогию с Хибинскими и Ловозерскими Тундрами ¹.

Образование натролита в Хибинских и Ловозерских Тундрах относится к гидротермальной фазе этих щелочных массивов, происходило, очевидно, при температуре 300—100° и связано главным образом с переработкой гидротермальными растворами нефелина и содалита. В зависимости от температуры, давления, количества воды, продолжительности процесса и того, шел ли он под влиянием циркулирующих горячих растворов, выносивших растворенное вещество, или

¹ См. W. Brögger. Die Mineralien der Syenitpegmatitgänge der süd-norwegischen Augit- und Nephelinsyenit. 1890 г., стр. 50—55, 598—640.

шел в замкнутом пространстве, — образования натролита отличаются большим разнообразием.

Общие условия образования натролита можно резюмировать в следующих пунктах:

1. При образовании натролита из нефелина происходит поглощение воды и образуются натролит и гидронефелинит, натролит может быть вынесен раствором, а гидронефелинит распадаться дальше и дать $Al_2O_3 \cdot nH_2O$ (в виде диаспора или гидраргиллита), $SiO_2 \cdot nH_2O$ в виде кремня и NaOH.

Нефелин— $n \cdot Na_2Al_2Si_2O_8 \cdot SiO_2$ (где $n = 2 \dots 8$)

{ $Na_2Al_2Si_2O_8 \cdot SiO_2 \cdot 2H_2O$ — натролит
 { $(NaH)_2Al_2Si_2O_8 \cdot 2H_2O$ — гидронефелинит

	Теоретически согласно формул				Ю.-Норвежские по Brøgger'у ¹				Хибинских Тундр		
	Нефелин	Содалит	Гидронефелинит	Натролит	Натролит прозрачный	Натролит розовый	Шпрейгсейт белый	Бергманит розовый	Прозрачный Натролит По-авумчорра ²	Белый С. В. отрога Ку-кисвумчорра ³	Розовый с Ю.-В. склона Юкснора ⁴
SiO ₂	44,27	37,14	39,29	47,36	48,68	48,34	46,07	44,50	44,80	47,52	47,29
Al ₂ O ₃	34,04	31,60	33,41	26,86	26,37	25,27	28,23	30,05	27,80	26,64	28,40
Fe ₂ O ₃						0,75		0,98			следы
CaO							1,80	0,83	0,10	2,03	0,87
MgO						0,27	0,40				
Na ₂ O	20,69	25,60	13,54	16,32	16,00	16,48	14,50	13,52	15,80	12,97	13,76
H ₂ O			13,76	9,46	9,55	8,89	10,30	9,93	10,50	9,56	9,57
(Cl)		(7,31)									
	100,00	100,00	100,00	100,00	100,60	100,00	101,30	99,81	99,00	98,72	99,89

¹ Brøgger. Zeitschr. von Groth, XVI, S, 633.

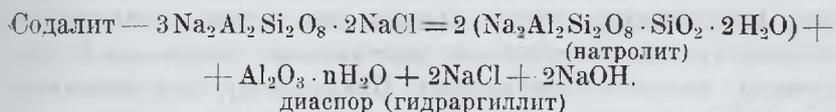
² Анализ произведен под руководством акад. Н. С. Курнакова в лабор. Ленингр. Горн. Инст. в 1922 г.

³ Анализ произведен Г. П. Черником в Минер. Каб. Моск. Унив. в 1922 г.

⁴ Анализ произведен Н. П. Влодавцем в Минерал. лабор. РАН в 1924 г.

* За вычетом эквимолекулярного количества O.

2. При образовании натролита из содалита происходит также поглощение воды, и содалит распадается на натролит, $Al_2O_3 \cdot nH_2O$ (в виде диаспора или гидраргиллита), $NaCl$ и $NaOH$.



3. Существуют промежуточные формы смешанного характера:

а) Между нефелином и натролитом — шпреуштейн: смесь натролита, гидронефелинита и $Al_2O_3 \cdot nH_2O$ (в виде диаспора или гидраргиллита).

б) Между содалитом и натролитом — бергманит: смесь натролита с $Al_2O_3 \cdot nH_2O$ (в виде диаспора или гидраргиллита).

Весьма интересно сравнение количественного состава всех связанных с процессом образования натролита минералов.

Из таблицы на стр. 18 видно, что примесь к натролиту гидронефелинита или диаспора (гидраргиллита) понижает % содержания SiO_2 и повышает Al_2O_3 (см. шпреуштейн и бергманит).

II.

Натролит Хибинских и Ловозерских Тундр в зависимости от условий его образования можно разделить на пять типов:

Шпреуштейн (вторичный по нефелину).

Бергманит (вторичный по содалиту).

Натролит заполнения трещин.

Натролит в гидротермальных жилах.

Натролит выполнения пустот.

Шпреуштейн.

Как выше уже упомянуто, шпреуштейн не представляет из себя однородное вещество, а является тонкою смесью минералов, связанных между собою общим образованием из нефелина, распад которого произошел под влиянием гидротермальных условий, причем переработанное вещество раствором не выносилось, а оставалось на месте, так что

шпреуштейн можно рассматривать как псевдоморфозу натролита по нефелину. В зависимости от температуры, давления, продолжительности процесса и количества воды, весь нефелин переходил в шпреуштейн или только часть его, в последнем случае центральная часть оставшегося нефелина дает совершенно постепенные переходы к наружной части — шпреуштейну. Повидимому, под влиянием летних гидро-термо-атмосферных условий крайне медленный и незначительный процесс шпреуштейнизации обнаженного нефелина происходит и в настоящее время, что часто выражается наружным порозовением нефелина.

Изучение шпреуштейна под микроскопом показывает, что главная масса его состоит из натролита, с большим или меньшим количеством гидронефелинита, часть которого иногда в незначительном количестве замещают продукты его распада — диаспор и кремь; кроме того, изредка, в совершенно незначительном количестве, в состав шпреуштейна входят еще анальцит и томсонит.

По структуре шпреуштейн большей частью представляет плотную микрокристаллическую массу, в которой иногда некоторые участки содержат зерна остаточного нефелина с переходами в гидронефелинит, а также участки, занятые выделившимся натролитом.

Цвет шпреуштейна варьирует от серовато-белого до красновато-серого; преобладающий — розовато-серый.

Встречается шпреуштейн, замещающий нефелин как в самом нефелиновом сиените, так и в зальбандах жил или по стенкам трещин при заполнении их натролитом.

Наиболее крупные и характерные образования шпреуштейна встречены:

В Хибинских Тундрах:

1) Нептуниновая лощина Маннепахка (из россыпей) — розовато-серый образованиями до 10 кв. см., с кремневою корочкою по периферии.

2) Западный склон Часначорра (из осыпей) — бледно-розовато-серый выделениями до 8 кв. см., замещающий нефелин между микроклином и зеленым лучисто-игльчатый эгирином. Здесь же встречены хорошо сохранившиеся формы, имеющие гексагональные очертания (псевдоморфоза по нефелину).

3) Перевал между Иидичвумчорром и Часначорром (из осыпей)—розовато-серый выделениями до 6 кв. см.; некоторые участки в нем бледно-розоватого цвета с выделившимся мелкошестоватым натролитом.

4) Восточный склон ущелья Петрелиуса (из осыпей)—красновато-серый почти плотной структуры образованиями до 10 кв. см.

5) Умбозерский перевал — розовато-серый с участками, заключающими остаточный нефелин (гидронефелинит), а также белый натролит.

6) Перевал между Коашвою и Китчапахком — крупные ноздреватые образования шпреуштейна розовато-серого или слегка желтоватого цвета, заключающие в себе крупные выделения белого натролита.

В Ловозерских Тундрах:

7) Лучшие образования шпреуштейна встречены в осыпях южного цирка Аллуайва—серо-белого цвета с участками, переходящими в чистый белый натролит, а также с пустотами, заполненными мелкими кристалликами натролита.

Кроме перечисленных месторождений, шпреуштейн встречен во многих других местах, но обычно в незначительных образованиях. В Ловозерских Тундрах шпреуштейн вообще встречается реже, чем в Хибинских.

Бергманит.

Процесс образования бергманита совершенно аналогичен с шпреуштейном, но только бергманит образуется из содалита. Переработанное гидротермальным воздействием вещество содалита также не выносилось растворами, а оставалось на месте, образуя минеральную смесь и часто хорошо сохраняя кристаллическую форму содалита, т. е. вполне может рассматриваться как псевдоморфоза натролита по содалиту. Главная масса бергманита также, как и шпреуштейна, состоит из натролита в тонкой смеси с остальными продуктами распада содалита. Структура бергманита обычно плотная; цвет от серовато-белого до красно-серого, т. е. такой-же, как и шпреуштейна. Вообще, по наружному виду бергманит и шпреуштейн очень похожи друг на друга.

Кроме иногда сохранившихся кристаллических очертаний—гексагональных у шпреуштейна и ромбических додекаэдров у бергманита,—наружным отличительным признаком могут служить остаточный нефелин или кремневые корочки по периферии в шпреуштейне, чего нет в бергманите. Под микроскопом это отличие выступает резко, но все же иногда при очень плотной структуре даже под микроскопом невозможно определить, что мы имеем перед собой—шпреуштейн или бергманит.

В таких случаях не поможет делу и анализ, так как, во-первых, состав шпреуштейна и бергманита, как минеральных смесей, подвержен колебаниям, а, во-вторых, они по составу весьма близки друг к другу (см. таблицу на стр. 18).

В крупных и характерных образованиях бергманит встречается:

1) В Хибинских Тундрах в россыпях Нептунитовой лоцины Манепахка собран материал, иллюстрирующий все стадии перехода содалита в бергманит. Содалит, в хорошо образованных кристаллах—ромбических додекаэдрах до 1 кв. см. величины, от серо-зеленого до темно-зеленого цвета, заключен в эвколите или энigmatите, кроме которых в состав глыб жильной породы входят сероватый микроклин и в меньшем количестве волокнистый зеленый эгириин, нефелин с переходами в шпреуштейн, натролит, ильменит и апатит. Большинство кристаллов содалита еще совершенно свежи, некоторые частично по периферии перешли в бергманит, но есть и такие, которые перешли в него нацело. Окраска бергманита, находящегося в эвколите, серовато-белая, а в энigmatите—красновато-серая, что для последних, повидному, зависит от энigmatита.

2) В той-же Нептунитовой лоцине встречен бергманит и в несколько другой ассоциации минералов: с мелкогольчатый черным эгирином, сероватым микроклином, арфведсонитом, пластинчатым ильменитом, измененным желтым мозандритом и мелкозернистым зеленоватым апатитом и нефелином, частично перешедшим в шпреуштейн. Здесь процесс бергманизации содалита произошел нацело и нет остаточного содалита и постепенных переходов от него в бергманит. Образования бергманита неправильной формы, лишь изредка попадаются кристаллики—ромбические додекаэдры, структура очень плотная; цвет розовато-серый.

3) В Ловозерских Тундрах частично перешедший в бергманит содалит встречен в эвколито-содалитовой жиле северного перевала Тавалока. Здесь главную массу жильного тела составляет эвколит, в котором заключен содалит отдельными кристалликами или сростками их. Кристаллы содалита—вытянутые ромбические додекаэдры, серо-зеленого цвета, величиною от 1 до 5 мм. Кроме содалита в эвколите содержится: до 10% рамзанита в крупных кристаллических выделениях, около 5% сероватого микроклина и еще меньше черного тонкоигльчатого эгирина. Содалит большею частью свежий и только изредка наружная часть кристалликов перешла в бергманит.

Вообще как в Хибинских, так и в Ловозерских Тундрах бергманита встречено сравнительно немного, что объясняется меньшим распространением содалита, чем нефелина с одной стороны, а также трудностью отличить бергманит от шпреунштейна; возможно, что часть многих мелких плотных образований шпреунштейна при тщательном изучении окажется бергманитом.

Натролит заполнения трещин.

Заполнение трещин натролитом встречено как в самой коренной породе—нефелиновом сиените, так и в различных жильных образованиях. Структура этого натролита игльчато-волоконистая, причем иглопочки или волокна натролита ориентированы перпендикулярно к стенкам трещины.

Процесс его образования рисуется следующим образом. Гидротермальные растворы, проникавшие по трещинам породы, разлагали нефелин стенок и при дальнейшем охлаждении отлагали натролит. Рост мельчайших игльчатых кристалликов происходил от стенок во внутрь трещины, причем, если вещества было достаточно, то вся трещина выполнялась натролитом, если же нет, то середина трещины оставалась незаполненной; в этом случае на концах мельчайших игльчатых кристалликов можно наблюдать грани пирамиды (111). Нередки случаи отложения с натролитом кремня, причем он, выпадая из раствора позднее натролита, занимает центральные части трещины, заполняя промежутки между натролитом.

Месторождение	Ширина трещины, заполненной натролитом (в сантиметрах)	В чем	Цвет натролита	Образование шпрудштейна на стенах трещины	Покраснение оседлого нефелита	Образование в натролите кристаллов
5-ая северная речка Путеличорра	1—3	В нефел. сиените	сероватобелый	+	+	+
Восточный склон Путеличорра, против озера Пайкунзьявр	0,3—0,5	» »	белый	+		+
2-й Северный цирк Рисчорра	1—3	» »	» »		+	
Южный перевал Партомпора	1—1,5	» »	» »	+	+	+
2-й Западный цирк Кукисвумчорра	0,2—0,4	» »	розоватый		+	
Южный склон Кукисвумчорра	0,5—1	» »	белый		+	
Южная оконечность Поачвумчорра	1—2	» »	» »		+	
4-й Северный цирк Восточного Лявочорра	0,5—3	» »	» »	+	+	
Ущелье Географов	0,4—1	» »	» »		+	
	0,2—0,3	В зеленом тонкоигольчатом эгирине	» »			
	0,1—0,5	В лампрофиллитово-эвдиалитовой жиле.	» »			
Западный склон Часначорра	0,3—0,5	В энigmatите эвдиалитово-энigmatитовой жилы.	» »			
Южный склон Кукисвумчорра	0,5—1	В апатите сфенопат. жилы	розовый			
Ущелье Юкспорлака	0,1—0,3	В сфено-астрофиллитово-эгириновой жиле.	белый			
Ущелье Гакмана	0,2—0,3	В зальбандах сфено-эгириновой жилы.	» »			
4-й Северный цирк Восточного Лявочорра	0,5—1	В тонковолокнистом зеленом эгирине.	» »			

Длина этих параллельно-волокнистых кристалликов натролита, в зависимости от ширины трещины, колеблется от нескольких миллиметров до 3 сантиметров, с поперечным сечением от почти неизмеримого до $1/2$ миллим. Действие термальных растворов на нефелин стенок трещины выражается обычно в образовании шпреуштейна. В большей или меньшей степени воздействие гидротермальных растворов сказывается и на ближайшем к стенкам трещины нефелине, выражающееся в его частичной шпреуштейнизации и покраснении.

Выполнение трещин игольчато-волокнистым натролитом широко распространено главным образом в Хибинских Тундрах, месторождения которых приведены в таблице на стр. 24.

Натролитовые жилы.

Образование натролитовых жил, а также крупных отложений натролита происходило в последнюю стадию магматического процесса некоторых пегматитовых жил при участии гидротермальных растворов. Поднимавшиеся горячие воды разлагали на своем пути нефелин, переносили растворенное вещество и при дальнейшем охлаждении отлагали натролит. Отложение натролита происходило как на месте растворенного нефелина, так и по пустотам, разломам и трещинам в жиле или вне ее.

Кроме растворения нефелина и отложения натролита, действие терм проявлялось иногда еще в следующем: 1) переработке полевого шпата и эгирина с образованием новых генераций этих минералов, 2) разрушении и изменении эвколита и эвдиалита, 3) отложении из растворов кроме натролита других минералов (анальцима, халькопирита, мезолита и др.) и 4) механическом перемещении минералов, освободившихся при растворении нефелина, как-то: полевого шпата, эгирина, пльменита, астрофиллита, рамзаита и др.

В зависимости от всего вышеуказанного натролитовые жилы и крупные отложения натролита можно разделить на два основных типа:

1) Отложение натролита в верхних частях разнообразных пегматитовых жил, причем количество натролита иногда сильно преобладает над остальными минералами, иногда же он занимает совершенно подчиненное положение.

2) Отложение натролита в крупных трещинах и разломах вне тех пегматитовых жил, из которых вынесено растворенное вещество; в этом случае жилы состоят из одного натролита и хотя в них бывают заключены посторонние минералы, но характер включения их указывает, что это есть лишь механически увлеченные растворами или оторванные от стенок трещин минералы.

В обоих типах возможны отложения с натролитом и других минералов, выпадающих из растворов до или после натролита.

Весьма характерным является для большинства натролитовых жил нахождение в них какого-либо титанового минерала.

Ниже приводятся главные натролитовые жилы и месторождения¹ с указанием минералов, входящих в состав жил в порядке их образования², и с кратким описанием натролита³.

Южная оконечность Поачвумчорра Х. Т. № 28: микроклин I, нефелин, микроклин II, **эгири** II зеленый, ильменит, **халькопирит**, **микроклин** III, эгири III, **натролит**, **флюорит**, мезолит.

Натролит разной структуры, отложение его в жиле неравномерно; он то преобладает над другими минералами, то лишь заполняет промежутки между ними. Структурные разновидности натролита по времени образования располагаются в следующем порядке: 1) плотный серовато-белый с остатками нефелина, 2) перистый серовато-белый (с флюоритом), 3) лучисто-шестоватый серовато-белый, белый или бесцветный, 4) крупные белые спайнокристаллические образования и крупные бесцветные кристаллы, 5) щеточки мелких кристалликов, выполняющие пустоты (см. рис. 3 и 4).

Нептунитовая лощина Манепахка Х. Т. № 2: эгири I черный, **микролин**, нефелин, **эгири** II зеленый, **нептунит**, **анальцит**, **натролит**.

Шестоватый или спайнокристаллический белый натролит заполняет промежутки между остальными минералами.

¹ При месторождении указывается № его, Х. Т.—Хибинские Тундры, Л. Т.—Ловозерские Тундры.

² Минералы, напечатанные жирным шрифтом, составляют главную массу выделения в жиле, курсивом—минералы, составляющие мелкие незначительные выделения, разрядкой—титановые минералы.

³ Полное описание всех натролитовых жил войдет в полное описание Хибинских и Ловозерских Тундр.

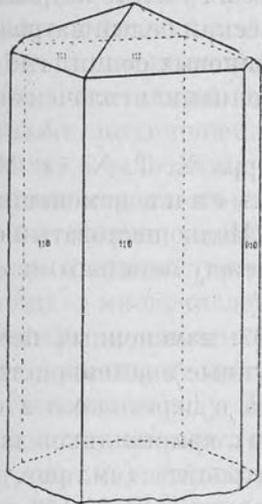


Рис. 1.

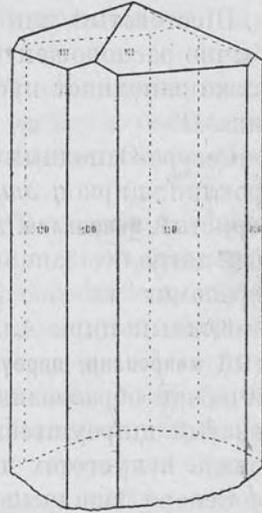


Рис. 2.

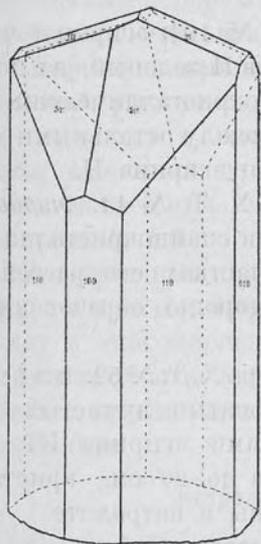


Рис. 3.

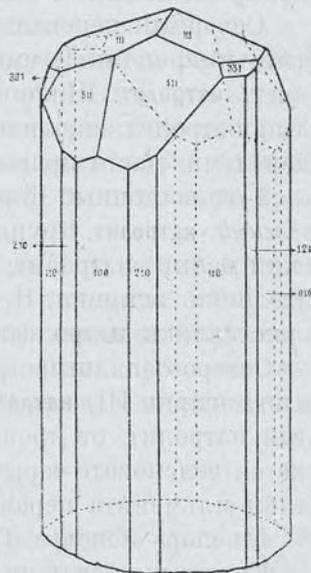


Рис. 4.

Нептунитовая лощина Манепахка X. Т. № 2: **эгири́н II зеленый**, образующий крупные солнца, **нептунит**, **натролит**.

Шестоватый или спайнокристаллический белый натролит обычно расположен по периферии эгириновых солнц, где он также заполняет промежутки между концами иглолечек эгирина II.

Северо-Западный отрог Кукисвумчорра X. Т. № 54: **микроклин**, **циркон**, **эгири́н II зеленый**, **ильменит**, измененный пористый **микроклин**, **анцилит**, **натролит**. Мелкошестоватый белый натролит заполняет промежутки между остальными минералами.

Южный цирк Алдуайва Л. Т. № 107: измененный пористый **микроклин**, **шпреустейн**, **натролит**. Крупные спайнокристаллические образования белого натролита с переходами в сероватый шпреустейн и щеточки мелких кристалликов натролита в пустотах шпреустейна и натролита (см. рис. 1).

Северо-Западный цирк Ангвундасчорра Л. Т. № 109: **эгири́н I** черный, **микроклин**, **нефелин**, **рамзаит**, **эвдиалит**, **эгири́н II зеленый**, **анальцит**, **натролит**. Спайнокристаллический белый или бесцветный натролит заполняет промежутки между остальными минералами.

Северный перевал Тавайока Л. Т. № 104: **эгири́н I** черный, **микроклин I**, **микроклин II**, **эгири́н II зеленый**, **нептунит**, **натролит**. Шестоватый или спайнокристаллический белый натролит заполняет промежутки между остальными минералами, часто проникнут иглолечками эгирина II.

2-ой восточный цирк Путеличорра X. Т. № 14: **эгири́н II зеленый**, **натролит**. Крупношестоватый или спайнокристаллический белый натролит, в некоторых участках его рассеяны иглолечки эгирина II, а в пустотах хорошо образованные кристаллики натролита (см. рис. 2).

Северо-Западный отрог Кукисвумчорра X. Т. № 52: **ильменит**, **эгири́н III**, **натролит**. Толстошестоватый лучистый белый натролит, от проникания иглолечками эгирина III кажется зеленовато-серым, длина шестов до 20 см., кристаллики ильменита неравномерно рассеяны в натролите.

Юкспор—Ущелье Гакмана X. Т.: **натролит**, **сфен**.

Крупношестоватый молочнобелый натролит, в пустотах между шестами которого мельчайшие винножелтые кристаллики сфена.

Юкспор—Ущелье Гакмана X. Т.: астрофиллит, **натролит**. Тонкошестоватый розовато-серый натролит с переходами в почти плотный натролит, густо проникнутый лучисто-пластинчатым астрофиллитом.

Юго-Восточный склон Юкспора X. Т. № 81: пектолит, **натролит**. Крупношестоватый розовый и отчасти белый натролит, в зальбандах которого пластинчатошестоватые образования сероватого пектолита.

3-я Южная речка Эвеслогчорра X. Т.: *эпирин I черный*, *эпирин II зеленый*, **натролит**. Мелкокристаллический белый натролит с многочисленными хорошо образованными двучечными кристалликами натролита (см. рис. 1) и мелкими включениями иголочек эпирина I и II.

Перевал между Коашвой и Китчипахком X. Т. № 94: анальцит, **натролит**, *шабазит*. Спайнокристаллический белый натролит и псевдоморфозы натролита по крупным образованиям анальцита с небольшими пустотами внутри, где на натролите мелкие кристаллики шабазита.

Южный цирк Алдуайва Л. Т. № 107: *шпреуштейн*, **натролит**, *окислы железа*. Спайнокристаллический белый натролит с постепенными переходами в сероватый шпреуштейн, пропитанный кое-где красноватыми окислами железа.

Северо-Западный цирк Ангвундасчорра Л. Т. № 109: *эпирин II зеленый*, *рамзаит*, **натролит**. Спайнокристаллический белый натролит в очень крупных выделениях (некоторые глыбы в осыпях до 6 пуд.), в ближайших к зальбандам частях включения иголочек эпирина II и отдельные кристаллы рамзаита.

Юго-Западный цирк Ангвундасчорра Л. Т. № 110: микроклин, *рамзаит*, **натролит**. Мелкокристаллический белый натролит с многочисленными хорошо образованными кристалликами натролита (см. рис. 1) в ближайших к зальбандам частях с отдельными кристаллами рамзаита и пластинками микроклина.

Натролит выполнения пустот.

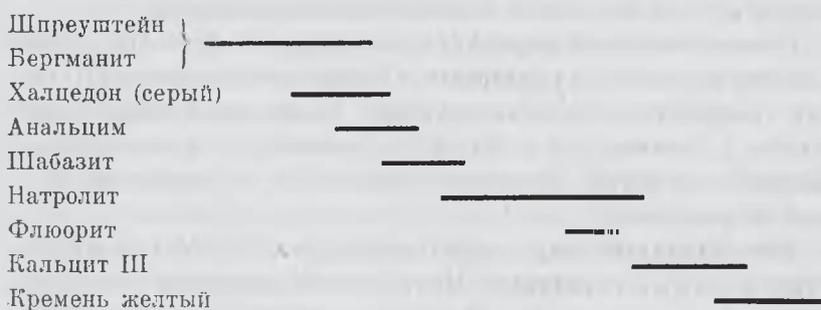
Образование натролита в пустотах встречено как в самой коренной породе—нефелиновом сиените, так и среди разных минералов в разнообразных жильных образованиях. Образования эти приурочены, как и большинство натролитовых

жил, к центральной части Хибинских Тундр и западным склонам Ловозерских.

Отложение натролита в пустотах есть результат местного гидротермального воздействия. Преобладающий цвет натролита белый или серовато-белый, реже бесцветный или розоватый. По структуре натролит весьма разнообразен: совершенно сплошной плотный, игольчато-волокнистый, лучисто-волокнистый, лучистопестоватый, шестоватый, мелкокристаллический и сростками кристалликов. Все эти виды натролита связаны между собой, а в случае совместного нахождения с нефелином и шпреуштейном—и с ними, постепенными переходами. Обычно выделения невелики, редко достигая 2—3 см. Кристаллики мелкие, изредка достигают $1/2$ см. длины и не дают богатых гранями форм; большинство из них может быть отнесено к типу, изображенному на рис. 1.

Последовательность образования минералов в гидротермальную фазу.

Парагенезис натролита с близкими по времени образования минералами дает такую последовательность выделения:



Кристаллографическое описание натролита.

Кристаллы натролита—ромбической системы. Наиболее крупные встречены в микроклино-эгирино-натролитовой жиле Поачвумчорра, где прозрачные кристаллы достигают 5 см. длины и 2 см. в поперечнике, но у них хорошо образованы только грани призмы (110) и пинакоидов (100) и (010), концы же искажены или обломаны. Более мелкие кристаллы

этой жилы, сидящие щеточками в пустотах, отлично образованы и сравнительно с другими жилами богаты формами. Измерения дали следующие результаты:

	Тип I (рис. 4).		Тип II (рис. 3).		Теорет. по Гольдшмидту.	
	ρ	φ	ρ	φ	ρ	φ
110 . .	89° 40'	45° 10'	89° 53'	45° 12'	90°	45° 33'
100 . .	89° 40'	89° 51'	89° 53'	89° 45'	90°	90°
010 . .	89° 40'	0°	89° 53'	0°	90°	0°
120 . .	89° 40'	27° 28'			90°	27°
210 . .	89° 40'	63° 29'			90°	63° 52'
111 . .	26° 51'	45° 16'	27° 02'	45° 13'	26° 42'	45° 33'
511 . .	61° 10'	79° 10'	61° 34'	78° 41'	61° 20'	78° 54'
331 . .	56° 29'	45° 10'			56° 28'	45° 33'

Кристаллы, изображенные на рис. 2, встречены в натролитовой жиле 2-го восточного цирка Путеличорра в Хибинских Тундрах; изображенные на рис. 1 встречены: в натролитовой жиле 3-ей южной речки Эвеслогчорра в Хибинских Тундрах, в Южном цирке Аллуайва и в юго-западном цирке Ангвундасчорра в Ловозерских Тундрах, к этому же типу относятся и мельчайшие игольчатые кристаллики натролита выполнения трещин.

Литература:

- 1) Hackman, D. Nephelin-syenitgbeiet d. Halb. Kola. Fennia XI. 1894, S, 113, 136, 182, 203.
- 2) Borgström. Geolog. Fören. Förrandling. XXIII. 1901, S. 556.
- 3) Е. Костылева и Э. Бонштедт. Предвар. отчет Минералог. Экспедиции в Хибинский массив Кольского полуострова. Труды Сев. Научно-Промысловой Экспедиции. 1921 г. вып. 10, стр. 10, 13 и 22.
- 4) А. Е. Ферсман. Результаты экспедиции в Хибинские и Ловозерские Тундры. Доклады Рос. Акад. Наук, 1923.
- 5) Э. Бонштедт. Циркон Хибинских Тундр. Известия РАН, 1922, стр. 346.
- 6) А. Е. Ферсман. Краткий отчет об экспедициях в Хибинские и Ловозерские Тундры. Доклады РАН, 1923.
- 7) А. Е. Ферсман. Минералогические ассоциации Хибинских и Ловозерских Тундр. Известия РАН, 1923, стр. 66, 68—69, 72—75, 79.
- 8) Г. П. Черник. Химическое исследование кальциоанцилита

и сопровождающих его минералов из Хибинских Тундр. Известия РАН, 1923, стр. 82—83.

9) Хибинский массив (под ред. А. Е. Ферсмана). Труды Сев. Научно-Пром. Экспедиции, вып. 16, 1923, стр. 10, 12—13, 48—49, 71, 73, 80—82.

10) Э. Бонштедт. О марганцевом нептуните из Хибинских и Ловозерских Тундр. Известия РАН, 1924, стр. 2—5.

11) В. И. Крыжановский. Сернистые соединения Хибинских и Ловозерских Тундр. Труды Геол. и Минерал. Музея РАН, т. IV, вып. 2, 1924, стр. 70, 71, 74.

Инв. № 4772
ПРЕСЕРВЕНО 7/III-46.

**Труды Геологического и Минералогического Музея имени Петра Великого
Российской Академии Наук.**

**Travaux du Musée Géologique et Minéralogique Pierre le Grand
près l'Académie des Sciences de Russie.**

Том I. Tome I. 1915.

Выпуск 1. А. Н. Рябинин. О черепахах из мэотических отложений Бессарабии. С 5 таблицами и 2 рис. в тексте. (A. N. Riabinin. Sur les chélonies fossiles des dépôts méotiques de Bessarabie. Avec 5 planches et 2 figures en texte). 1918.

Выпуск 2. П. П. Сущинский. Предварительный отчет о поездке в южное Забайкалье для изучения месторождений цветных камней и вольфрамита. С 4 таблицами и 6 рис. в тексте. (P. P. Suščinskij. Rapport préliminaire sur une excursion dans la région de Transbaïkalie sud pour l'étude des gisements des minéraux précieux et de la wolframite. Avec 4 planches et 6 figures en texte). 1918.

Выпуск 3. И. В. Палибин. Остатки третичной флоры из окрестностей Владивостока. С 1 таблицей и 6 рис. в тексте. (I. V. Palibin. Les plantes tertiaires des environs de Vladivostok. Avec 1 planche et 6 figures en texte). 1919.

Выпуск 4. А. С. Сергеев. Поиски ратовкита в отложениях каменноугольной системы Подмосковского Края. С 2 таблицами. (A. S. Sergejev. Les recherches de ratovkite dans les dépôts carbonifères en rayon de Moscou. Avec 2 planches). 1919.

Том II. Tome II. 1916.

Выпуск 1. А. Д. Нацкий. Белемниты септариевых глин Мангышлака. С 2 таблицами. (A. D. Nacikij. Les bélemnites des argiles septariennes du Mangyşlak. Avec 2 planches). 1916.

Выпуск 2. А. Д. Нацкий. Гастероподы септариевых глин Мангышлака. С 2 таблицами. (A. D. Nacikij. Les gastéropodes des argiles septariennes du Mangyşlak. Avec 2 planches). 1916.

Выпуск 3. В. В. Мокринский. Третичные Bryozoa Мангышлака. С 2 таблицами. (W. W. Mokrinskij. Les tertiaires Bryozoa du Mangyşlak. Avec 2 planches). 1916.

Выпуск 4. А. Криштофович. Материалы к познанию юрской флоры Уссурийского Края. С 5 таблицами и 4 рис. в тексте. (A. Kryštofovič. Matériaux pour la connaissance de la flore de Jura du pays d'Oussouri. Avec 5 planches et 4 figures en texte). 1916.

Выпуск 5. С. А. Гатуев. Русские неогеновые виды рода *Modiolus* Lmk. С 2 таблицами и 3 рис. в тексте. (S. A. Gatujev. Les espèces néogènes du genre *Modiolus* Lmk. de Russie. Avec 2 planches et 3 figures en texte). 1916.

Выпуск 6. Н. И. Андрусов. Конкский горизонт (Фоладовые пласты). С 4 таблицами. (N. I. Andrusov. Couches de Konka. Couches folades. Avec 4 planches). 1917.

Выпуск 7. А. Е. Ферсман. Материалы к исследованию цеолитов России. (A. E. Fersman. Etudes sur les zéolithes de la Russie). 1922.

Том III. Tome III. 1917—1918.

Выпуск 1. Н. И. Андрусов. Нубекулярные желваки среднего сармата Мангышлака и Крыма. С 9 таблицами и 2 рис. в тексте. (N. I. Andrusov. Nodules de Nubecularia de la partie moyenne de l'étage sarmatien du Mangyşlak et de la Crimée. Avec 9 planches et 2 figures en texte). 1923.

Выпуск 2. Я. В. Самойлов и А. Г. Титов. Железо-марганцевые желваки со дна Черного, Балтийского и Баренцова морей. С 2 таблицами. (J. V. Samojlov et A. G. Titov. Nodules à fero-manganèse du fond des mers Noire, Baltique et Barents. Avec 2 planches). 1922.

Выпуск 3. Отчеты о работах, произведенных в 1914 и 1915 г.г. научным персоналом Музея. (Travaux du Musée Géologique et Minéralogique faits en 1914—1915. Rapports préliminaires). 1922.

Выпуск 4. В. В. Седелъщикова. Предварительный отчет о поездке на Шабровские копи Нижне-Исетской дачи Екатеринбургского округа. С 3 таблицами. (W. W. Sedelščikova. Rapport préliminaire sur une excursion dans les mines de Šabrov dans la région d'Ekaterinbourg. Avec 3 planches). 1923.

Том IV. Tome IV. 1923—1924.

Выпуск 1. Р. Ф. Геккер. Эхиносфериды русского силура. С 2 таблицами. (R. F. Hekker. Échinosphéridés du système silurien de Russie. Avec 2 planches). 1923.

Выпуск 2. В. И. Крыжановский. Сернистые соединения Хибинских и Ловозерских Тундр. (V. I. Kryžanovskij. Les sulfides dans les Monts Chibines et Lujawrurt en Laponie russe). 1924.

Выпуск 3. Б. М. Куплетский. К петрографии Хибинских Тундр: 1. Породы юго-западного Умптека. (B. M. Kupletskij. Sur la pétrographie des Monts Chibines en Laponie russe: 1. Les roches d'Umptek de sud-ouest). 1924.

Выпуск 4. Б. М. Куплетский. К петрографии Хибинских Тундр: 2. Северо-восточная контактная зона. (B. M. Kupletskij. Sur la pétrographie des Monts Chibines en Laponie russe: 2. Zone de contact de nord-est). 1924.

Выпуск 5. Н. И. Свитальский. Альбитовые диабазы Крестовой губы и губы Сульменево на Новой Земле. (N. I. Switalskij. Les diabases albitiques de la baie Krestovaja et de la baie Soulmeneva en Nouvelle-Zemble). 1924.

Выпуск 6. М. А. Лаврова. Материалы к познанию фауны постплиоценовых морских моллюсков Новой Земли. С 1 табл. (M. A. Lavrova. Matériaux pour la connaissance de la faune postpliocène des mollusques de mer en Nouvelle Zemble. Avec 1 planche). 1924.

Том V. Tome V. 1925.

Выпуск 1. Е. И. Беляева. Elephas Trogontherii Pohl, Таманского полуострова. С 1 табл. (E. I. Belajeva. Elephas Trogontherii Pohl. de la péninsule de Taman. Avec 1 planche). 1925.

Выпуск 2. А. Н. Лабунцов. Натролит из Хибинских и Ловозерских Тундр. С 4 рис. (A. Labuncoy. La natrolithe des Monts Chibines et Lujawrurt en Laponie russe. Avec 4 fig.). 1925.