

This material may be
protected by copyright law
(Title 17 U.S. Code).

3
1848
16

№ 8. SCIENTIFIC-TECHNICAL DEPARTMENT OF THE SUPREME COUNCIL OF NATIONAL ECONOMY № 8.

Transactions of the Northern Scientific and Economic Expedition
№ 16.

THE CHIBINA MASSIV

of Kola Island.

Edited by A. FERSMAN

Member of Academy of Sciences.

MOSCOW — 1923 — PETROGRAD.

WISCONSIN ACADEMY
OF
SCIENCES ARTS AND LETTERS

ИЗДАНИЯ

СЕВЕРНОЙ НАУЧНО-ПРОМЫСЛОВОЙ ЭКСПЕДИЦИИ В. С. Н. Х.

- № 1. *Р. Л. Самойлович.* Проект оборудования каменноугольных копей на русской территории Груманта (Шпицбергена). Все издание разошлось.
- № 2. *Н. М. Книпович.* Определительные таблицы морских и проходных рыб Европейского Ледовитого Океана и морей Белого и Карского.
- № 3. *Н. М. Книпович.* Задача и методы ихтиологических исследований Северной научно-промысловой экспедиции.
- № 4. *П. В. Виттенбург.* Месторождение железной руды в районе Кольского залива (с 1 картой).
- № 5. *А. А. Орлов.* О задачах государственного холодильного строительства.
- № 6. *С. В. Аверинцев.* Краткий отчет о промысловых работах в течение 1918 г. „Экспедиции для исследования рыбных промыслов Северного Ледовитого Океана (с 1 картой).“
- № 7. *И. И. Гинсбург.* Полезные ископаемые побережья Канда-лакшского залива Белого моря (с 7 картами).
- № 8. *Е. К. Суворов.* Работы по искусственному разведению семги в 1920 г.
- № 9. *В. Г. Богораз.* Новые задачи Российской этнографии в полярных областях (с 1 картой).
- № 10. *Е. Костылева и Э. Бонштедт.* Предварительный отчет Минералогической экспедиции на Хибинский массив Кольского полуострова (Август—Сентябрь 1920 г.) (с картой).
- № 11. *Н. В. Воленс.* Работы экономического отряда летом 1920 г. на Мурманск. Предварительный отчет.
- № 12. *В. А. Линдгольм.* Научные результаты геологической экспедиции под начальством профессора И. В. Виттенбурга. К познанию постплиоценовой фауны моллюсков Мурманского берега.
- № 13. *С. В. Керцелли.* Материалы к изучению оленеводства. Типы оленеводства. Опыт классификации оленеводства. Опытное дело в оленеводстве.
- № 14. Работы отрядов Северной экспедиции в 1921 г. Предварительный отчет.
- № 15. *В. В. Фаас.* Леса Северного района России и их эксплуатация.

Москва. Институт географии Академии наук СССР

№ 8. НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТДЕЛ В.С.Н.Х. № 8.

Труды Северной Научно-Промысловой Экспедиции.
Выпуск 16.

ХИБИНСКИЙ МАССИВ

(Очерк научных результатов экспедиций в Хибинские
и Ловозерские Тундры 1920—21 и—22 г.г.)

С приложением карты Хибинского Массива

ПОД РЕДАКЦИЕЙ

АКАДЕМИКА А. Е. ФЕРСМАНА.

МОСКВА — 1923 — ПЕТРОГРАД.

Печатается по постановлению Ученого Совета Северной Научно-Промысловой Экспедиции.

Предс. Акад. *А. П. Карпинский.*

Издобрлит № 11036.

Петроград.

Тираж 1.000 экз.

Типография „Красный Агитатор“, 7 Красноармейская, д. 26.

ПРЕДИСЛОВИЕ.

Настоящая книжка дает описание научных результатов трехлетних экспедиций в Центральную Лапландию (Хибинские и Ловозерские Тундры). Она явилась в результате обработки огромного материала полевых наблюдений и лабораторных исследований сотрудников экспедиций, объединенных общим увлечением возможно полно и всесторонне изучить эти грандиозные массивы, одиноко возвышающиеся среди лесной тайги и болотистых низин Кольского полуострова. Многочисленные результаты этих работ сданы в различные научные журналы и издания, но трудности печатания этих материалов (свыше 30 печатных листов) заставляют пока ограничиваться лишь настоящими краткими рефератами, заменяющими наши исследования, появления которых в печати полностью можно ожидать лишь в течение ряда лет.

Между тем, обилие новых фактов и наблюдений, огромный интерес, вызываемый геохимическими особенностями этих самых больших в мире щелочных массивов, наконец, своеобразии самих условий исследований в дикой горной стране, на значительных высотах, далеко за полярным кругом — все это вызывает необходимость, хотя бы в краткой форме поделиться результатами наших трудов.

Работа по изучению массивов еще не закончена: пока печатаются эти строки, снова, в четвертый раз, экспедиция ведет изучение наиболее трудно достигаемых уголков Тундр, надеясь в 1923 г. закончить основную часть полевых работ. Еще больше предстоит исследовательской и лабораторной работы, окончание которой потребует не один год упорного труда группы исследователей, объединившихся вокруг общей задачи.

Академик А. Е. Ферман.

Петроград.
Геологический и Минералогический
Музей Российской Академии Наук.
Июль 1923 года.

ПРЕДИСЛОВИЕ.

Настоящая книжка дает описание научных результатов трехлетних экспедиций в Центральную Лапландию (Хибинские и Ловозерские Тундры). Она явилась в результате обработки огромного материала полевых наблюдений и лабораторных исследований сотрудников экспедиций, объединенных общим увлечением возможно полно и всесторонне изучить эти грандиозные массивы, одиноко возвышающиеся среди лесной тайги и болотистых низин Кольского полуострова. Многочисленные результаты этих работ сданы в различные научные журналы и издания, но трудности печатания этих материалов (свыше 30 печатных листов) заставляют пока ограничиваться лишь настоящими краткими рефератами, заменяющими наши исследования, появления которых в печати полностью можно ожидать лишь в течение ряда лет.

Между тем, обилие новых фактов и наблюдений, огромный интерес, вызываемый геохимическими особенностями этих самых больших в мире щелочных массивов, наконец, своеобразие самих условий исследований в дикой горной стране, на значительных высотах, далеко за полярным кругом — все это вызывает необходимость, хотя бы в краткой форме поделиться результатами наших трудов.

Работа по изучению массивов еще не закончена: пока печатаются эти строки, снова, в четвертый раз, экспедиция ведет изучение наиболее трудно достигаемых уголков Тундр, надеясь в 1923 г. закончить основную часть полевых работ. Еще больше предстоит исследовательской и лабораторной работы, окончание которой потребует не один год упорного труда группы исследователей, объединившихся вокруг общей задачи.

Академик А. Е. Ферсман.

Петроград.
Геологический и Минералогический
Музей Российской Академии Наук.
Июль 1923 года.

1. Хибинские экспедиции, их задачи и результаты.

Академика А. Е. Ферсмана.

Экспедиции для геолого-минералогического изучения Хибинских и Ловозерских щелочных массивов были организованы силами Геологического и Минералогического Музея Российской Академии Наук в качестве отдельного отряда Северной Научно-Промысловой Экспедиции Научно-Технического Отдела Высшего Совета Народного Хозяйства. Мысль о необходимости планомерного и систематического изучения этих самых больших в мире щелочных массивов явилась у А. Е. Ферсмана во время его поездки в мае 1920 г. в Мурманск в связи с вопросами колонизации края, когда при полуденном солнце удалось посетить контактную зону в районе ст. Имандра.

Задачами этого исследования было поставлено: на фоне классических работ В. Рамзаля дать полное географическое и геохимическое обследование обоих массивов, общей площадью в 1600 кв. км.

В задачи *географические* входило: проверка и картирование тех районов, которые в работах финляндских экспедиций были намечены лишь схематически или по распросным данным, выявление основных орографических элементов, геоморфологических особенностей и в частности природы морозного ландшафта.

Неизбежно в эту часть работ входило фотографирование (100 негативов за три года), краткие гидрологические и метеорологические наблюдения (попутно) и изучение местного населения.

В задачи *геохимические* входило изучение горных пород массивов и их соотношений, отыскание и изучение месторождений пегматитовых жил с редкими минералами, наблюдения над распространением редких металлов и общая минералогическая и геохимическая характеристика со специальным учетом полезных ископаемых.

Организация экспедиций строилась в годы 1920, 1921, 1922 на следующих основаниях:

Основными базами являлись станции Мурманской жел. дор.: в первые два года — ст. Хибинь, в 1922 г. — ст. Имандра. В горах создавались дополнительные постоянные базы с рядом промежуточных, для подноса продовольствия и выноса научного материала.

Отсутствие каких-либо путей сообщения и трудно проходимые ущелья и перевалы требовали непосредственного переноса грузов самими участниками экспедиции, и лишь для ближайших баз можно было пользоваться помощью рабочих. В районе Ум'явра и Кун'явра передвижению по озеру помогали местные допари.

Участники экспедиции частично менялись, причем общее число их в лето колебалось около 10—13 человек.

В работах экспедиции принимали участие следующие лица ¹⁾:

Академик А. Е. ФЕРСМАН (0, 1, 2) — начальник экспедиции; инженер Б. М. КУПЛЕТСКИЙ (1, 2) — помощник начальника, петрограф экспедиции; старший хранитель Геологического и Минералогического Музея Российской Академии Наук В. И. КРЫЖАНОВСКИЙ (1, 2) — начальник Часначоррского отряда; преподаватель Петроградского Университета Е. Е. КОСТЫЛЕВА (0, 1, 2) — минералог; научный сотрудник Геол. и Мин. Музея Р.А.Н. Э. М. БОНШТЕДТ (0, 1, 2) — минералог; Н. Н. ГУТКОВА (0, 1, 2) — минералог; научный сотрудник Геол. и Мин. Музея Р.А.Н. А. Н. ЛАБУНЦОВ (2) — минералог; инженер Г. П. ЧЕРНИК (2) — химик, заведывающий взрывными работами; Е. П. КЕССЛЕР (1, 2) — заведывающая центральной базой; препаратор Геол. и Мин. Музея Р.А.Н. Г. С. ТШАСКОВСКИЙ (1, 2) — заведующий транспортом; И. Н. ГЛАДЦЫН (1), преподаватель Географического Института (по геоморфологии) — геолог; слушатели Географического Института: А. В. ТЕРЕНТЬЕВ, В. А. ЕЛИЗАРОВСКИЙ (1); студенты Петроградского Университета: А. В. ЛЕРМАНТОВА, С. А. ЛИХАРЕВА, Р. Б. РОССИЕНСКАЯ, М. Б. СТЕПАНОВА, М. В. ТЕРПУГОВА (все — в 1920 г.).

Кроме того, частично принимали участие: преподаватель Петроградского Университета Е. В. ЕРЕМИНА (0); преподаватель Петроградского Университета В. А. УНКОВСКАЯ (0, 1); профессор А. С. ГИНЗБЕРГ (1) — петрограф; научн. сотр. Геол. и Мин. Музея З. А. ЛЕБЕДЕВА (1) — петрограф.

Работы экспедиции по местным условиям ограничивались лишь второю половиною лета, начиная с середины июля и до середины сентября, при чем экспедиция 1920 г. была весьма непродолжительною и носила лишь ориентировочный характер.

По данным Р а м з а я, площадь двух горных массивов Центральной Лапландии, занятых щелочными породами, обнимает 1600 кв. клм.; из них 1150 приходится на Хибинские и 450 на Ловозерские Тундры. В 1920 г. нашими экспедициями было изучено только 80 кв. клм., в 1921 г. — 220. а в 1922 г. — 500 кв. клм., т.-е. всего около 800 кв. клм.; если к этой цифре прибавить еще 100 — 150 клм., занятых лесами низовий р. Тульи, то остается для следующих экспедиций еще несколько менее 700 кв. клм.

Общее протяжение маршрутов 1450 клм.: в 1920 г. — 80, в 1921 г. — 270, в 1922 г. — около 1100.

¹⁾ Цифры в скобках обозначают года экспедиций: 192-0, 192-1, 192-2.

Во время этих маршрутов открыто около 90 месторождений редких минералов, причем на 1922 г. приходится почти половина всего числа (40). Открытые экспедициями месторождения лежат на различных высотах от 150 до 1.100 метров над уровнем озера Имандры, при чем, однако, подавляющая часть располагается на высотах 550 — 750 м.

Все эти площади и маршруты покрыты в течение следующих сроков экспедиционной работы: в 1920 г. — 10 дней, в 1921 г. — 39 дней, в 1922 г. — 57 дней; при этом надо иметь в виду, что число участников в те же годы было 11, 11 — 13, 10. В это число не входят лица, ведущие организационную работу на базе, рабочие, лопари, проводники и проч.

Для перевозки в 1921 г. олени не могли быть использованы, в 1922 г. работало свыше 6 оленей, с общим числом рабочих дней 34.

В 1920 г. отряд не делился, а шел в полном составе; в 1921 г. работали одновременно две, реже три партии; в 1922 г. экспедиция все время разбивалась на отряды, и обыкновенно по разным маршрутам одновременно работало до трех-четырёх групп.

Весь научный материал по годам составлял в пудах: в 1920 г. — 20 п., в 1921 г. — 70 п., в 1922 г. — 95 п. Общая организационная стоимость экспедиций: в 1920 г. — около 500 р., в 1921 г. — 3600 р., в 1922 г. — 3500 р. (золотых), включая в означенные суммы всю совокупность расходов и льготы, любезно предоставленные Мурманской железною дорогою.

Научные результаты экспедиций весьма разнообразны и выявляются по мере постепенного изучения материала и сводки полевых наблюдений. Работы лишь только начаты, и нижеприводимые рефераты отдельных работ знакомят лишь с отдельными, уже законченными и частью сданными в печать исследованиями.

Работа велась в нескольких направлениях, а именно:

Химические исследования вели следующие лица: Г. П. ЧЕРНИК (Москва. Университет, Минералогический Институт); К. Ф. БЕЛОГЛАЗОВ (Петроград. Лаборатория Горного Института); Н. П. ВРЕВСКАЯ (Лаборатория Геологического Комитета); И. Д. СТАРЫНКЕВИЧ-БОРНЕМАН (Петроград. Геохимическая Лаборатория Академии Наук); В. А. СМИРНОВ (Лаборатория Горного Института); С. М. КУРБАТОВ (Лаборатория Керамического Института); И. Д. ПАЗИЛОВ (Москва. Университет. Минералогический Институт) и И. Д. КУРБАТОВ (Москва. Университет. Минералогический Институт).

Оптические исследования велись: Е. Е. КОСТЫЛЕВОЙ (Петроград. Университет. Кристаллографическая Лаборатория); Э. М. БОНШТЕДТ (там же); Б. М. КУПЛЕТСКИМ (Лесной. Политехнический Институт); С. С. СМИРНОВЫМ (Минералогический Кабинет Горного Института); Е. К. КУЗНЕЦОВЫМ (Москва. Институт Литогейа). В работе исключительное содействие оказывали: проф. В. В. НИКИТИН (Горный Институт), проф. А. Н. ЗАВАРИЦКИЙ (Горный Институт).

Кристаллографические исследования вели: Е. Е. КОСТЫЛЕВА (Петроград. Университет. Кристаллографическая Лаборатория); Э. М. БОНШТЕДТ (там же); А. Н. ЛАБУНЦОВ (там же); А. Е. ФЕРСМАН (Геологический и Минералогический Музей Академии Наук).

Минералогические исследования велись, сверх указанных лиц, В. И. КРЫЖАНОВСКИМ (Геологический и Минералогический Музей Академии Наук); Н. Н. ГУТКОВОЙ (Петроград. Университет. Кристаллографическая Лаборатория).

Географические и геоморфологические наблюдения вел И. Н. ГЛАДЦЫН (Географический Институт); *картографические работы* — А. Е. ФЕРСМАН (Геологический и Минералогический Музей Академии Наук) и Е. Н. ЕГОРОВА (Петроград. Университет. Геологический Кабинет).

В результате вышеуказанных работ подготовлено к печати свыше 25 отдельных статей, посвященных отдельным вопросам, а также составлен обширный текст подробного описания Хибинских и Ловозерских Тундр.

По окончании полевых работ, намеченном в 1923 г., предполагается издать двухтомное описание (разм. около 50 печ. листов) обоих массивов по следующей программе:

I.

- I. Введение. Литература. Задачи исследования.
- II. Общий обзор экспедиций (по годам).
- III. Описание маршрутов (по годам).
Общая сводка маршрутов.
- IV. Общий географический и орографический очерк.
Географические названия. Озера и реки.
- V. Описание месторождений и их классификация.
Карта месторождений с объяснительным текстом.

II.

- VI. Общий петрографический очерк. Петрография отдельных районов. Описание отдельных пород.
- VII. Общий список минералов. Описание отдельных минералов.
- VIII. Геохимический обзор.
- IX. Генетические типы и циклы.
- X. Сравнение с другими щелочными массивами (Норвегия, Гренландия, Ильменские Горы, Канада, Арканзас).

XI. Заключение.

Первый том уже почти подготовлен составлением и по окончании полевого изучения массива может быть представлен к печати в краткий срок. Составление текста ведется совместно группой главнейших сотрудников экспедиций.

2. Результаты экспедиций в Хибинские и Ловозерские Тундры.

Акад. А. Е. Ферсмана.

(Доклады Росс. Академии Наук 1922 г. стр. 59).

В первой части статьи приводятся данные относительно характера работ экспедиции, ее организации и полученных результатов (см. подробнее стр. 5 А. Е. Ферсман, гл. 1).

Во второй части приводится список 85 минеральных видов, найденных в Хибинских и Ловозерских Тундрах (см. стр. 16, гл. 5).

В третьей части кратко рассмотрены химические элементы, принимающие участие в процессе минералообразования, и их количественное распространение (см. стр. 11, гл. 4).

Наконец, в последней, четвертой части, помещен список основных типов минералообразовательных процессов, сгруппированных по фазам, и кратко рассмотрена последовательность процессов и географическое распределение генетических типов (см. стр. 12, 13, гл. 4).

3. Три года за полярным кругом.

Популярно-научные очерки Хибинских экспедиций в Центральную Лапландию.

(С картой обоих массивов, главнейшими маршрутами и с 6 фотографиями).

Академика А. Е. Ферсмана.

(Издание „Время“. 1923 г.).

Популярно-научное изложение экспедиций 1922 и отчасти 1921 года, с описанием природы, поисков месторождений и характера исследовательских работ. Содержание этих очерков определяется следующими главами: Общее описание массивов, как района экспедиций; поиски перевалов; Центральные массивы; на вершине Кукисвумчорра; на озере Кун'явре; на восток — на Ловозерские тундры; ликвидация экспедиции; общие результаты; геохимия Хибинского массива.

Все изложение приурочено к выявлению особенностей полярного ландшафта и геохимических особенностей горных хребтов. Краткие сведения о встрече с лопарями и характере жизни последних. Геологическая и геохимическая характеристика Феноскандинавского массива вообще и истории возникновения Хибинских и Ловозерских Тундр, в частности.

4. Минеральные ассоциации Хибинских и Ловозерских Тундр.

Академика А. Е. Ферсмана.

1 таблица генетических типов и 2 чертежа.

(Известия Росс. Акад. Наук 1922 года).

Статья посвящена выяснению тех генетических процессов, которые положили начало месторождениям минералов обоих массивов.

Таблица, помещенная на стр. 12 — 13, дает попытку объединить генетические типы, наблюдавшиеся в эеолитовом сиените и его эндоконтактных зонах. В вертикальном направлении типы распределены хронологически, в порядке понижения температуры, в горизонтальном направлении соблюдено распределение в зависимости от преобладания тех или иных химических элементов. В контактную группу отнесены типы, связанные исключительно с эндоконтактами щелочной магмы.

Всего выделено 24 основных типа минералообразования, при чем указано на более обычные группировки этих типов:

1. *Мозандрито-эвдиалитовая* группа, одна из наиболее интересных, состоит по преимуществу из мозандрита, эгирина I (реже роговой обманки групп. арфведсонита) и эвдиалита.

2. *Энигматито-мезодиалитовые* выделения—большое распространение: энигматит, мезодиалит, эгирин I.

3. *Лампрофиллито-мезодиалитовые* выделения: лампрофиллит, эгирин II (солнца), мезодиалит.

4. *Астрофиллитовые* жилы — астрофиллит, эгирин II (солнца), реже щелочная роговая обманка, мезодиалит.

5. *Альбито-эвколитовые* жилы с альбитом, эвколитом, гастингситом, редким апатитом, эгирином и желтым сфеном.

6. *Полевшпато-астрофиллитовые* жилы — полевой шпат, астрофиллит и роговая обманка, переходы к типу 4.

7. *Полевшпатовые* жилы с флюоритом сопровождаются железистыми минералами: ильменитом, биотитом, арфведсонитом и цирконом.

8. *Натролитовые* жилы — самый обычный тип 8e и 8c.

9. *Буро-сфеновые* жилы — минералогически бедны: сфен, полевой шпат, эгирин I.

10. *Золотисто-сфеновые* жилы — прожилки сфена в нефелиновом сиените.

11. *Эвколито-сфеновые* жилы — эвколит и сфен. Переходы к типам 10 и 5.

12. *Пектолит-астрофиллитовые* жилы — содержат ряд пектолитовых минералов и астрофиллит особых свойств. Переходы к типу 4.

13. *Роговообманковые* жилы — с микроклином, редки.

14. *Эгирино-амазонитовые* жилы — эгирин I; наиболее обычны в виде россыпей.

15. *Содалито-арфведсонитовые* образования найдены не в коренных месторождениях.

16. *Полевошпато-эгириновые* скопления и жилы с большими солнцами эгирина II; иногда присутствует элеолит.

17. *Апатитовые* жилы с зеленым апатитом, эгирином, биотитом, элеолитом и сфеном.

18. *Халцедоновые* скопления, очень редки.

19. *Кремневые* жилы распространены в северо-западной части.

20. *Лспарито-эвколитовые* скопления связаны с контактами, содержат кроме указанных: рамзаит, ильменит, сфен.

21. *Содалито-эвколитовые* выделения — кристаллы гакманита и нефелина, рамзаит, эгирин и эвколит.

22. *Кварцево-полевошпатовые* жилы — крайние члены эндоконтакта.

23. *Корундо-пирротиновая* жила, лишь одна: пирротин, полевой шпат, корунд, анатаз, рутил, аномит, кварц, ильменит.

24. *Цеолито-нептунитовые жилы* — продолжение типа 16с.

Наибольшее количество минералообразовательных процессов относится к эпимагматической и пегматитовой фазам процесса, при чем разграничение этих фаз лишь условно. Значение пневматолитической фазы сравнительно невелико, гидротермальной же — больше. Фаза гипергенеза (выветривания) почти совершенно отсутствует.

Наименее разработанной в этой схеме является эндоконтактная группа, которая в дальнейшем должна быть расчленена более систематически.

Краткая геохимическая характеристика.

В образовании массива принимают участие следующие 29 химических элементов (насколько можно судить по незаконченной обработке):

I. O, F, Na, Mg, Al, Si, P, Cl, K, Ca, Ti, Mn, Fe, Zr, TR (группа редких земель).

II. H, C, S, Cu, Mo, Pb, Zn.

III. V, Y, Nb, Ta, Th, Sr, Ba (неясные следы Au).

Элементы распределены по трем группам, в зависимости от их относительной роли; наиболее характерные элементы в группе I подчеркнуты.

Об'яснения к таблице на стр. 12—13.

- | | |
|---------------------------------|-----------------------------|
| Spr — Образование Spreustein'a. | † — Гнейсовидные пегматиты. |
| • — Миаролитические пустоты. | ° — Шлировые пегматиты. |
| X — Жилы типичные. | |

Пунктиром окружены группы образований, встречающиеся вместе и связанные друг с другом переходами (С, Ж, О, К, П, Б, З.).

Минералы самой основной породы и в том числе кальцит I в таблице не включены.

Распределение генетических типов.

Основные группы генетических типов, отмеченные на таблице пунктиром, оказываются приуроченными довольно строго закономерно к отдельным районам Хибинских Тундр и связаны с его современной орографией. Хибинские Тундры представляют собой подковообразную горную систему, открытую к востоку и окаймляющую низовья р. Тулы. Она состоит из внутреннего кольца, не смыкающегося на востоке, пересеченного рядом перевалов и окаймленного с наружной стороны глубокими долинами; далее наблюдается наружная подкова и только на западе сверх того — промежуточное, среднее кольцо.

Контактная группа (С) располагается кольцом вокруг всего массива, частично вновь появляясь на самых высоких центральных точках. Наружное кольцо окаймляется породами типа умтекита около самого контакта и крупнозернистого хибинита. В промежуточном кольце хибинит сменяется лейстовым эеолитовым сиенитом, к нему приурочена группа К. С глубокой бороздой, отделяющей наружное и внутреннее кольцо, связана группа Ж. Центральное кольцо пересекается группой О, а линия долины Кукисвума окаймляется жилами П. Середина и весь внутренний склон внутреннего кольца заняты группой З.

Закономерное распределение генетических типов связано с историей возникновения и охлаждения массива; пока исследования еще не закончены, можно лишь делать предположения и строить рабочие гипотезы для объяснения наблюдаемых соотношений.

Внимательно изучая ход геохимических процессов Хибинских Тундр, мы подмечаем в истории минералообразования два очень знаменательных момента: *первый момент* отделяет эпимагматическую и пегматитовую стадии, когда во всех случаях, независимо от своего химического состава, жилы характеризуются мощным образованием огромных радиально-лучистых масс эгирина П. В этот момент минералы, ранее образовавшиеся, оказываются неустойчивыми: энigmatит заменяется коронитами астрофиллита, элатолит

выносятся, усиливается приток летучих элементов, скачком начинают образовываться минералы с меньшим удельным весом — все это, очевидно, характеризует не столько понижение температуры, сколько внезапное ослабление давления. Особенно характерен этот тип явлений для центрального кольца Хибинского массива, где, очевидно, мы имеем дело с областью, в которой минералобразование шло при относительно пониженном давлении.

Второй момент в геохимической истории массива определяется переходом паров воды в жидкое состояние (около 360 — 400° С.), начиная с него появляются типичные гидротермальные образования жильного типа.

Хибинский массив, повидимому, представляет большой бисмалит (в смысле I d d i n g s ' a), который при своем охлаждении покрылся концентрическими разломами, постепенно перемещал центр магматических выделений к востоку и вызывал пульсацией давления закономерное изменение термодинамических условий отдельных подковообразных зон.

5. К минералогии Хибинских Тундр.

Е. Е. Костылевой и Э. М. Бонштедт.

С картой Хибинских Тундр.

(Труды Геол. и Мин. Музея Р. А. Н. 1923 года).

В начале статьи приводится список всей литературы по геологии и минералогии обоих массивов, а также находящихся в печати и подготовленных для печати статей (см. стр. 74). Затем приводится полный перечень 85 минералов, до сего времени установленных в Хибинском массиве, а именно ¹⁾:

СЕРНИСТЫХ — 6: пирит, халькопирит, молибденит, галенит, сфалерит, пирротин.

ГАЛОИДНЫХ — 2: флюорит, иттроцерит.

КАРБОНАТОВ — 3: кальцит, малахит, **кальцио-анцилит**, (**златолит**).

ФОСФАТОВ — 1: **апатит** (церовый).

ОКИСЛОВ — 15: кварц, *кварцин*, халцедонит (агат), кремьень, окислы марганца, *анатаз*, *рутил*, циркон, лед, *корунд*, ильменит, магнетит, лимонит, *индраргиллит*, *шпинель*.

СИЛИКАТОВ — 40: ортоклаз, микроклин, анортоклаз, плагиоклазы (до андезина), альбит, элеолит, содалит, **ганманит**, *нозеан* (?), канкринит, *анальцим*, *гидронефелинит*, шабазит, томсонит, гейландит, натролит (крокалит), мезолит, эпистильбит (?), эгириц, *эгирин-авгит*, актинолит, катафорит, *обыкновенная роговая обманка*, арфведсонит, гастингсит, баркевикит, *диопсид*, *титановый пироксен*, *гранат* (?), аномит, пектолит, волластонит, **юкспорит**, биотит, оливин, *серпентин*, эпидот, хризокolla, *андалузит*, силлиманит.

ЦИРКОНОСИЛИКАТОВ — 7: эвдиалит, **мезодиалит**, эвколит, ловенит, **лампрофиллит**, вёлерит, *розенбушит*.

ТИТАНОСИЛИКАТОВ — 5: энigmatит, группа **астрофиллита**, **манган-нептунит**, ринкит, **рамзаит**.

ЦЕРО (ИТТРО) — СИЛИКАТОВ — 2: из группы мозандрита и **джонструпита**.

¹⁾ Жирным шрифтом отмечены минералы или совершенно новые, или же являющиеся новыми разновидностями; курсивом напечатаны микроскопические составные части пород, согласно работам Рамзая, Гакмана и Куплетского.

ТИТАНАТОВ — 3: сфен, *перовскит* (?), **лопарит**.

НИОБОТАНТАЛАТОВ — 1: пирохлор.

Для каждого из минералов указывается кратко его парагенезис, тип минералообразования, для которого он наиболее характерен, и перечисляются месторождения, в которых он встречается, с весьма кратким их описанием.

В третьей части работы помещен список 87 месторождений минералов Хибинских Тундр и 3 месторождений Ловозерских Тундр, установленных экспедициями. Краткая характеристика этих месторождений приведена на стр. 80 в качестве объяснительного текста к карте, приложенной к настоящему выпуску.

6. К Петрографии Хибинских Тундр.

1. Породы юго-западного Умптека.

Б. М. Куплетского.

(Труды Геол. Мин. Музея Р. А. Н. 1923 года).

В означенной работе рассматриваются, главным образом, различные вариации нефелиновых сиенитов, слагающие массивы: Тахтарвумчорр, Вуд'яврчорр, Айкуайвентчорр, Поачвумчорр и Кукисвумчорр (южный). Эти массивы образуют юго-западную часть Хибинского горного комплекса, кроме Кукисвумчорра, который принадлежит уже центральному Умптеку. В распределении различных вариаций нефелиновых сиенитов наблюдается известная закономерность.

В то время, как центральный массив сложен мелко-и среднезернистым нефелиновым сиенитом, краевые части Умптека состоят из крупнозернистого сиенита — хибинита, прорезанного местами либо пластовыми, либо секущими дейками мелкозернистого нефелинового сиенита. Минералогический состав и структура как жильного нефелинового сиенита, так и мелкозернистого, слагающего центральные массивы, совершенно аналогичны, и по возрасту эти породы являются несколько более молодыми, чем крупнозернистые хибиниты.

Восточные части Тахтарвумчорра и Вуд'яврчорра и северные—Айкуайвентчорра, образующие переходную зону от хибинита к мелкозернистым нефелиновым сиенитам, слагаются также крупнозернистыми нефелиновыми сиенитами, но с трахитоидной структурой, где кристаллы полевых шпатов вытянуты в одном направлении.

В виду отсутствия в районе резких признаков дислокационных явлений, наиболее вероятным объяснением наблюдаемого распределения пород является допущение повторного внедрения магмы («Nachschub») в то время, когда краевые крупнозернистые породы не успели еще окончательно застыть. Новые порции магмы, застывая при иных условиях охлаждения, чем краевые хибиниты, образовали мелкозернистые разности нефелиновых сиенитов. Последние породы несколько более богаты различными видами минералов, чем крупнозернистые хибиниты, и обычно содержат более цветных частей, от чего приобретают темную окраску.

Среди минералов, слагающих нефелиновые сyenиты, первыми выделяются бесцветные минералы (полевые шпаты, нефелин), а затем уже идет кристаллизация бисиликатов. Ряд минералов выделяется одновременно, т.-е. кристаллизация одного минерала захватывает начало выделения следующего. Такие отношения наблюдаются между полевыми шпатами и нефелином, с одной стороны, и эгирином, арфведсонитовым амфиболом и энigmatитом — с другой.

Из отдельных минералов отмечается группа полевых шпатов. Среди последних преобладают триклинические K-Na-полевые шпаты, которые, однако, не имеют характерной для микроклина решетки. По своим оптическим свойствам K-Na-полевые шпаты Хибинских нефелиновых сyenитов могут быть разделены на три группы:

1) Микроклин, с большим углом опт. осей ($2V$ ок. 80°) и погасанием на (001) 15 — 17° .

2) Анортоклаз с малым углом опт. осей ($2V$ ок. 50°) и погасанием на (001) $= 0$ — 3° .

3) Промежуточный между первым и вторым тип, где при малом угле опт. осей, свойственном анортоклазам, наблюдается погасание на (001) $= 13$ — 14° , характерное для микроклина.

Альбит почти во всех породах находится в микропертитовом прорастании с вышеназванными полевыми шпатами и нередко образует кайму вокруг них. Эта кайма имеет вторично-магматическое происхождение, как результат резорбции и вторичной кристаллизации полевошпатовой частицы.

Несколько сложнее наблюдаются отношения в минералах содалитовой группы, из которой в Хибинских породах помимо содалита наблюдаются промежуточные члены, где микрохимической реакцией обнаруживается как хлор, так и сера.

Преобладающим цветным минералом в Хибинских породах является эгирин. Часто он находится в сростании с арфведсонитовым амфиболом, где погасание $s : n_p = 40^\circ$. Значительно реже наблюдается типичный арфведсонит с малыми углами погасания $s : n_p = 18$ — 20° . Доминирующее значение последний приобретает в контактной зоне Хибинского массива. Из других бисиликатов, имеющих меньшее развитие в Хибинских породах, можно назвать эгирин-авгит, диспсид, энigmatит. Очень характерными и распространенными в Хибинах породообразующими минералами являются астрофиллит, лампрофиллит и эвдиалит (эвколит). Кроме того, встречен ряд окрашенных в желтый цвет минералов, которые, благодаря редкости и незначительности своих зерен, не могли быть окончательно определены. Среди них удалось с несомненностью установить лишь ловенит и вельерит; остальные, по видимому, являются новыми, до сих пор неизвестными минералами. Все эти минералы могут быть сведены к следующим типам:

1) Слабоплеохроичный минерал с отрицательным знаком гл. зоны и погасанием ок. 25° отн. трещинок спайности, идущих в одном направлении. Сильная дисперсия бисектрисс $C_p > C_v$. Положительный угол опт. осей около 40° . Аналогичный минерал упоминается Г а к м а н о м под названием «mosandritähnliches Mineral».

2) Желтый минерал с сильным двупреломлением, оптически отрицательный, знак гл. зоны $+$, погасание $c : n_g = 44$. Абсорбция идет по схеме $n_p > n_m > n_g$.

3) Пироксеноподобный минерал с углом опт. осей $— 57^\circ$, положительной главной зоной и погасанием $c : n_p = 2—6$. Плеохроизм меняется от темно-желтого по n_p до бледно-желтого по n_g .

Интересно отметить, что в крупнозернистом хибините эти минералы почти не были встречены, и главное развитие их приурочено, повидимому, к мелкозернистым разностям нефелиновых сиенитов.

Обособленное положение в хибинских породах занимает биотит. В главных типах нефелиновых сиенитов Умптека он почти всегда отсутствует, и выделения его приурочены к контактной зоне. Тем интереснее становится нахождение слюдяных сиенитов, почти не содержащих нефелина, на вершинном плато Кукисвумчорра, на высоте около 1.100 мт. над Имандрой. Это обстоятельство указывает на близость здесь прежде существовавшей верхней контактной зоны, которая в последующий период была снесена ледниками и эрозией.

Жильные процессы в общем слабо развиты в юго-западной части Хибинских гор. Среди жильных пород преобладают здесь пегматиты и альбитовые жилы, тогда как более молодые породы типа мончикита, нефелинита, тералита и т. п. встречаются лишь спорадически. Главным районом распространения последних пород является восточная часть Хибинских гор.

7. К Петреграфии Хибинских Тундр.

2. Контактная зона северного Лявочорра.

Б. М. Куплетского.

(Труды Геол. и Мин. Музея Р. А. Н. 1923 года).

Лявочорр является самым северным массивом в центральной части Хибинских Тундр и лежит у восточного берега оз. Пай-Кун'явр. Он сильно расчленен и является наиболее высокой точкой Умптека. По северным склонам его западной части в 1922 году были встречены по течению четырех рек, текущих в северном и северо-западном направлении, великолепные обнажения, позволившие хорошо изучить контактные проявления щелочного массива, которым и посвящена цитируемая работа.

Боковыми породами щелочного массива являются слюдяно-плагноклазовые гнейсы, имеющие простирание на NO и падающие под углом 30 — 50° на NW. Гнейсы сильно смяты и изогнуты, особенно в восточной части обнажений. К западу эти гнейсы сменяются более основными разностями, где к биотиту присоединяется то диопсидовидный пироксен, то амфибол. Эти разности имеют более массивное сложение и более спокойное залегание, чем чисто слюдяные. Повидимому, биотито-пироксеновые гнейсы являются более молодыми, чем чисто биотитовые.

Щелочная магма нефелиновых сиенитов Хибинского массива проникает между пластами гнейсов, образуя род сложного лакколита. Пачки щелочных пород, зажатые между пластами гнейсов, имеют относительно небольшую мощность (ок. 60 мт.) и не распространяются далеко от периферической части массива. Главную массу этих пород составляют щелочные сиениты (умптекиты, слюдяные сиениты и т. п.), но сверх того встречаются и нефелин содержащие породы. Среди последних обращает на себя внимание нефелин-сиенитовый порфир зеленовато-серого цвета с крупными вкрапленниками анортклаза, образующий пластообразную залежь в гнейсах до 40 мет. мощности. Среди полевых шпатов в основной массе породы преобладает микропертит с широкой оторочкой альбита. Края вкрапленников неровные, и в них вдаются кристаллы минералов основной массы, что указывает на то, что кристаллизация основной массы началась еще в то время, когда не закончилось формирование вкрапленников. Различие в составе вкрапленников и полевых шпатов основной массы указывает на обогащение остаточной магмы альбитовой молекулой.

Контактное изменение боковых пород под влиянием интрузии щелочной магмы очень незначительно. Явлений сплавления в этом районе не наблюдается, имеет место лишь местное обогащение гнейсов щелочными минералами. При этом гнейсы подвергаются частичной перекристаллизации, что выражается в превращении крупных таблиц плагиоклаза в агрегат мелких зернышек с одной стороны, и в неравномерном выделении цветных и бесцветных минералов с другой.

Нефелиновые сиениты, ближе к контактной зоне, становятся бедными нефелином. Это обеднение идет в некоторых случаях вплоть до полного исчезновения нефелина. Получающиеся в результате такого обеднения щелочные сиениты обычно содержат из цветных минералов только арфведсонит, имеют желтоватый оттенок и отвечают умптекитам Рамзая. Умптекиты в главной своей массе являются лейкократовыми породами с незначительным содержанием цветных минералов и почти всегда сильно альбитизированы.

Этот процесс изменения минералогического и химического состава щелочных пород объясняется не столько эндоконтактным изменением их под влиянием ассимиляции боковых пород, сколько процессами дифференциации щелочной магмы. Следует отметить преобладание в щелочных сиенитах Хибинских Тундр микроклина, с большим углом оптических осей; минерал этот в нефелиновых сиенитах встречается здесь лишь спорадически, он является обычным лишь в пегматитовых жилах, где он нередко обладает зеленой окраской амазонского камня.

Интересны наиболее молодые меланократовые жильные породы, пересекающие щелочные сиениты и являющиеся продуктами кристаллизации остаточной щелочной магмы. В коренном залегании была встречена тонкая (3 см. мощ.) жила рудного пироксенита с простиранием NO — SW. Темно-бурая порода эта имеет большой удельный вес, благодаря обильному выделению рудных зерен. Пироксен имеет слабо-фиолетовую окраску, являясь, повидимому, титанистым. Из других минералов встречены лишь апатит и титанит.

Другой тип основной жильной породы представляет — пикрит-порфирит, отдельный кусок которого был найден акад. А. Е. Ферсманом в выносах 1-й северной реки Лявочорра. В породе уже макроскопически видны зеленые кристаллы оливина среди черной массы пироксена. Под микроскопом обнаруживается порфиновая структура породы. Основная масса состоит главным образом, из кальцита и рудных зерен с примесью некоторых вторичных минералов. Вкрапленники принадлежат: 1) очень свежим зернам оливина, 2) зональному пироксену, в котором ядро имеет фиолетовую окраску титанистого авгита, а бледнозеленые края принадлежат железистому авгиту. Вкрапленники имеют округленные очертания. Нахождение последней породы является тем более интересным, что Рамзай описал из жилы с горы Kietknjun в Ловозерских Тундрах пикрит-порфирит, очень близкий по своей структуре к вышеописанному.

8. К Петрографии Хибинских Тундр.

3. Северо-восточная контактная зона.

Б. М. Кулетьского.

(Труды Геол. Музея Р. А. Н. 1923 года).

Контакты нефелиновых сиенитов с биотитовыми гнейсами обнажены в северо-восточной части Хибинского массива недостаточно полно. Этим объясняется некоторая схематичность в данных Р а м з а я, касающихся строения Лестивары, Валепахка и Намуайва, образующих эту часть Умптека. Исследования 1922 года внесли ряд изменений в схему, данную Р а м з а е м. Краевые части нефелинсиенитового массива здесь, как и в обнажениях Лявочорра, сложены, главным образом, умптекитами. В последних арфведсонитовый амфибол, встречающийся в нормальных нефелиновых сиенитах Хибинских тундр, сменяется типичным арфведсонитом с малыми углами погасания, а также щелочными амфиболами типа рибекита и катофорита. Эгирин, преобладающий в хибинитах, отступает в породах контактной зоны на второй план, уступая свое место эгирин-авгиту и диопсиду. Среди полевых шпатов контактной полосы приобретает доминирующее значение альбит и микроклин-микропертит, часто с решетчатой структурой.

Умптекиты, являющиеся продуктом дифференциации щелочной магмы, дают в обнажениях Лестивары и Намуайва своеобразную краевую фацию нефелинсиенитового массива, представленную светлыми аплитовидными породами, для которых Р а м з а и принимал исключительно жильное залегание. Микроскопическое изучение этих пород показало, что здесь имеется ряд связанных между собою незаметными переходами щелочных аплитов от эгириновых альбититов до лестиваритов, богатых микропертитом. Лестивариты, помимо краевой фации, встречены и в жильном залегании. Они переходят далее в кварцсодержащие разности и постепенно изменяют свой минералогический состав, обогащаясь кварцем и биотитом и теряя щелочные амфиболы и эгирин — типичные цветные минералы лестиваритов. Это изменение указывает на заимствование жильной магмой составных частей из боковых пород — биотитовых гнейсов, в результате чего получаются кислые микропегматиты с содержанием кварца до 30%.

Микропегматиты, таким образом, являются продуктами частичного плавления щелочной магмой боковых гнейсов. Они встречены были исключительно на некотором расстоянии от нефелинситового массива, среди гнейсов к северу от Валепакка и в центральной части Лестивары. Из последнего района Рамзай описывает белый гранит и приводит для него химический анализ.

Описание гранита близко напоминает картину, наблюдаемую в микропегматитах.

Расчет химического анализа гранита на минералогический состав также не оставляет сомнения в тождественности обоих этих пород.

Из нижеследующей таблицы, где приведен в весовых % количественно-минералогический состав пород ряда альбитит лестиварит — микропегматит ясно видно постепенное обогащение лестиваритов биотитом, кварцем и плагиоклазом и параллельное обеднение их микропертитом и щелочным пироксеном.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Микропертит . . .	2,84	3,12	90,00	88,50	91,01	91,00	82,32	80,86	24,90	30,07
Альбит	83,64	88,61	4,73	—	6,00	—	—	—	—	—
Олигоклаз	—	—	—	—	—	—	—	2,50	43,42	42,50
Кварц	—	—	—	—	—	—	4,37	10,43	27,50	23,71
Пироксен (с амфи- болом)	9,66	6,90	2,53	11,06	2,99	7,50	13,31	2,31	—	—
Биотит	—	—	—	—	—	—	—	1,17	4,18	3,56
Второстепенные минералы	3,86	1,37	2,74	0,34	—	1,50	—	2,83	—	—

1) Эгириновый альбитит Лестивары (№ 132).

2) Эгириновый альбитит Валепакка (№ 142).

3) Лестиварит Намуайв (№ 139).

4) Лестиварит Валепакка (№ 141).

5) Лестиварит Лестивары (№ 138).

6) Лестиварит Норвегии (у *Бреггера*).

7) Микропегматит Лестивары (№ 134).

8) Микропегматит Валепакка (№ 144).

9) Микропегматит Лестивары (№ 128).

10) Гранит Лестивары (у Рамзая, пересчет Б. Куплетского).

В контакте микропегматита с гнейсом в Валепакке наблюдаются роговиковые полосы, переполненные типично-контактными минералами. Следует отметить совместное нахождение в этих полосах шпинели, корунда, андалузита и силлиманита. Силлиманит наблюдался и в контакте альбитита со слюдяным сланцем в образце с Намуайва. Коренные залежи силлиманитового гнейса в нефелиновых сиенитах Намуайва, описанные Рамзаяем, автором не наблюдались.

В заключение интересно отметить светло-серую жильную породу с Намуайва, где среди мелкозернистой основной массы из микропертита, ортоклаза, альбита, биотита, эгирина и баркевикита, с небольшим количеством кварца (не более 5%), апатита и рудных зерен, расположены вкрапленники ортокл. микропертита и олигоклаза. Вкрапленники плагиоклаза преобладают над от и нередко образуют сложные двойники. Минералогический состав основной массы в связи с ее структурой и характер вкрапленников не позволяют отождествить эту породу с соответствующими жильными породами из других месторождений нефелиновых сиенитов, почему она описана под названием умптекитового порфира. Вертикальная жила этой породы имеет простирание N — S и мощность 1,5 метр.; характерной особенностью этой породы является великолепная столбчатая отдельность ее, особенно хорошо наблюдаемая в коренном обнажении в отвесных стенах ущелья Намуайва.

9. Закономерные сростания минералов в Хибинских и Ловозерских Тундрах.

Акад. А. Е. Ферсмана.

(Изв. Росс. Академии Наук 1923 г.).

Закономерные сростания минералов в Хибинских и Ловозерских Тундрах очень распространены и приурочены исключительно к пегматитовой и эпимагматической стадиям, особенно к первой ¹⁾.

В микроскопическом виде наблюдались:

1. *Арфведсонит-эгирин* (графолит) — параллельное обростание и пойкилитическое проростание в хибините. Параллельность вертикальных осей.
2. *Элеолит-полевой шпат* (графолит) — микропегматитовое проростание полевого шпата и элеолита; вертикальная ось элеолита лежит в плоскости $M(010)$ полевого шпата.
3. *Арфведсонит-полевой шпат (альбит)* (графолит) — обростание полевого шпата арфведсонитом, образующим письменную структуру с альбитом.
4. *Эгирин-содалит* (графолит) — письменная структура между эгирином и, вероятно, содалитом.
5. *Биотит-эгирин и биотит-арфведсонит* (симплектит проростания) — пойкилитическое проростание параллельно ориентированными листочками биотита.
6. *Альбит-эгирин* (микропегматит).

¹⁾ Терминология: все случаи совместного нахождения минералов, независимо от морфологических и генетических соотношений, обозначены по *Sederholm*'у *сикинетическими* образованиями. В них различаются: *корониты* (*Brögger*) — закономерное обростание одних минералов другими; *симплектиты* (*Sederholm*) — взаимное проростание и обростание вторичного происхождения и *пегматиты* — одновременно образующиеся кристаллические сростки, которые могут быть разбиты на а) *графолиты* (Ферсман) с закономерной кристаллической ориентировкой и б) бесструктурные *гранофиры*. Все случаи закономерных кристаллографических сростков, независимо от времени их образования, обозначены *аутономитами* (Ферсман).

В крупном виде наблюдались:

7. *Элеолит-канкринит* (симплектит обростания) — вторичный канкринит замещает элеолит и образует удлиненные волокнистые агрегаты, обрастающие элеолит перпендикулярно к его поверхности.

8. *Мозандрит-лампрофиллит* (симплектит обростания) — в пегматитовой «жиле Черника» нарастание лампрофиллита на кристаллы мозандритовой группы таким образом, что длинные оси кристаллов приходятся перпендикулярно друг другу, а плоскости лучшей спайности совпадают.

9. *Мозандрит-эгирин* (симплектит обростания) — аналогично предыдущему случаю, оси Z взаимно перпендикулярны, но закономерность менее выраженная; поворот эгирина вокруг оси Z, повидимому, не закономерный.

10. *Кварц-полевые шпаты* (графолит) — закономерное сростание в контактно измененном имандрите и типичный еврейский камень, напоминающий Мурзинку или Striegau, в контактной зоне.

11. *Ортоклаз-альбит* (симплектит проростания и обростания) — замещение калиевых полевых шпатов натровыми является очень характерным процессом, связанным с определенными стадиями пегматитовой фазы. Микроскопически обнаруживается очень часто, макроскопически лишь в контактных кварцевых пегматитах.

12. *Эгирин-микроклин* (графолит) — проростание и обростание полевого шпата эгирином наблюдалось в весьма разнообразных формах, характерные черты которых можно свести к следующему: а) длинные оси Z кристаллов эгирина обычно располагаются в важных плоскостях полевых шпатов: (010), (110), (001), преимущественно параллельно осям X и Z полевого шпата; б) нередко в обоих минералах совпадают направления плоскостей симметрии; в) ориентировки с косыми осями реже, но также закономерны — в плоскости M с отклонением от вертикали на $15\text{---}20^\circ$ в отрицательную сторону и в плоскости (111) с определенной ориентировкой тоже в отрицательную сторону. Кроме того, наблюдается беспорядочное обростание эгирином кристаллов полевого шпата.

11. *Корониты* — новый тип, представляющий закономерное обростание энigmatита астрофиллитом и эгирином второй генерации (в Хибинском массиве наблюдается эгирин трех генераций). Они связаны с особым типом пегматитовых выделений, состоящих из энigmatита, эгирина I, мезодиалита, амазонита и заполняющего промежутки эгирина II. Эгирин II составляет наружную оторочку, астрофиллит внутреннюю (общая ширина до 2-х сант.), между ними видна резкая граница, которая является началом кристаллизации, от нее кристаллизация идет в обе стороны, и астрофиллит внедряется в энigmatит, замещая его. Корониты образовались в самом ходе магматического процесса, происхождение их связано с изменением физико-химического режима при переходе из эпимагматической в пегматитовую фазу минералообразования и вызывается воздействием остаточной магмы на ранее образовавшиеся

минералы, началом окислительной деятельности, усилением деятельности O, Na, Mn, отчасти H₂O и F. Этому вполне отвечает переход от энigmatита к астрофиллиту, что видно из сравнения химических анализов этих минералов, при этом получается увеличение объема и растрескивание энigmatита. Более редок тип коронитов, состоящий только из оторочки эгирина вокруг энigmatита и всегда связанный с границей энigmatита и микроклина; роль последнего при этом процессе мало понятна. Ход их образования менее очевиден, но они должны все же быть отнесены к тому же процессу.

10. Кварц и кальцит из Хибинских Тундр.

Акад. А. Е. Ферсмана.

(Известия Росс. Академии Наук 1922 года).

Кварц и кальцит являются исключительно редкими минералами в Хибинских Тундрах.

Кальцит найден в нескольких пунктах, но в ничтожных количествах, приурочен по преимуществу к северо-западной части массива, к тем разностям хибинита, в которых идут процессы гидротермального изменения элеолита, накопление Spreustein'a, цеолитов и др. Принадлежит к трем различным генерациям. Наиболее распространен *кальцит III*, самый поздний, встречающийся вместе с цеолитами и образовавшийся к концу цеолитной стадии, при температуре около 150—200° С. Ближе к нему примыкает *кальцит II*, более редкий, одновременный с процессом образования Spreustein'a I, отчасти и канкринита и носящий скорее моффетный характер. О *первичном кальците I* — см. гл. 11. «Кристаллиты магматического карбоната кальция из Хибинских и Ловозерских Тундр». В процессах гипергенеза карбонаты не откладываются, а растворяются. Кроме кальцита, из карбонатов наблюдались канкринит, мало распространенный, и в одном месторождении кальцианцилит. Нет крупных фактов, которые бы указывали на большую роль карбонатных пород при образовании массива, карбонаты приурочены к глубоким частям, есть лишь некоторые указания на обогащение кальцием вблизи контактов — появление разностей элеолитового сиенита, более богатых СаО и обогащение эндоконтактов некоторыми кальций-содержащими минералами.

Кварц. Все редкие находки кварца, халцедона и кремня могут быть отнесены к трем генетическим типам.

1. *Кремень* — желто-бурых тонов, бесструктурный и коллоидальный. Приурочен к северо-западной области, аналогично кальциту III; заполняет пустоты и трещины, в сильно измененных горячими водными растворами породах; образовался, вероятно, при температуре ниже 150° С, как самый поздний минерал.

2. *Серый слоистый халцедон* накапливается в мигролитических пустотах северо-западной части массива, в качестве типичного гидрогеля, образо-

зание которого, вероятно, относится к постмагматической стадии процесса, еще до отложения цеолитов, вероятно, при температуре около 400° С.

3. *Горный хрусталь и дымчатый кварц* — связаны с контактной зоной массива и резко отличаются от двух предыдущих типов.

Непосредственно в самой зоне контакта замечается обогащение умпте-кита кремнекислотой и накопление в эндоконтакте агрегатов микроклина, альбита, эгирина и кварца.

Повидимому, дальнейшую стадию ассимиляции кремнезема элеолитосне-нитовой магмой представляют типичные письменные структуры гранитного типа, напоминающие образцы Мурзинки.

Наконец, еще дальше от контакта типичные кварцевые жилы пересе-кают метаморфическую свиту.

Все эти типы образования кварца требуют еще детального петрографи-ческого изучения.

11. Кристаллиты магматического карбоната кальция из Хибинских и Ловозерских Тундр.

Акад. А. Е. Ферсмана.

(Изв. Росс. Академии Наук 1923 года).

(3 табл. рисунков и фотографий).

В северо-западной части Хибинских Тундр и в центральной части Ловозерских имеют широкое распространение своеобразные пустоты до 8 см., разбросанные среди других минералов пегматитовых жил и миаролитических пустот и имеющие форму елок.

Морфологическое описание. Елки представляют собой типичные скелеты роста, очень сходные с аналогичными образованиями в сплавах при быстрой кристаллизации. Обладают тригональной симметрией, состоят из полигонально округлого стержня с боковыми ветвями, образующими три столбца; каждая ветка наклонена к вертикальной оси под углом колеблющимся в пределах 45° — 70° . Нередко наблюдаются двойники. Форма и поверхность елки не зависят от того, в каком минерале пустота находится.

Парагенезис и генетическая картина. Елки встречены исключительно только в миаролитических выделениях и пегматитовых жилах. Наблюдаются в разных минералах: в микроклине, эгирине II ¹⁾, в элеолите (с тонкою оторочкой канкринита), в эгирине I, в эвколите, в энigmatите, в рамзаите, в лампрофиллите; изредка сохраняются в халцедоне.

Образование — в ранние моменты кристаллизации магмы, вероятно, во вторую половину осаждения бесцветных минералов — полевых шпатов и элеолита. Температура отвечает вероятно 1.100° или несколько ниже, давление значительное. Минерал, образовавшийся свободно взвешенные в магме скелеты — елки, долгое время оставался неизменным и частью окружался другими минералами. Вынос его относится к концу или середине стадии

¹⁾ Эгирин 2-й генерации образуется в виде крупных радиальнолучистых масс — солнцец на границе между эпимагматической и пегматитовой стадией, в момент, когда произошло изменение физико-химического режима магмы, и появились ускорение процессов кристаллизации и неустойчивость ранее образовавшихся минералов, понижение давления и выделение летучих агентов.

образования эгирина II. Это должен был быть минерал весьма легко-растворимый или уносимый химическими агентами, которые на него воздействовали, причем этот вынос не сопровождался никаким химическим изменением окружающих минералов; кроме того, минерал должен был быть легко растворимым при понижении давления.

Все вышеуказанные данные с несомненностью говорят за то, что это была та разновидность углекислого кальция, которая образуется при температуре выше 970°C , α -кальцит Воескее; этому соответствуют как физико-химическая обстановка образования елок, так и неустойчивость их при изменении физико-химического режима, кристаллографические данные, огромная способность к кристаллизации и большая скорость роста.

Наконец, литературные указания на первичный кальцит в элеолитовой магме и аналогичные скелеты его в природных условиях дают подтверждение этому мнению.

Первичный (магматический) карбонат кальция должен быть отнесен не к кальциту, а к разновидности, устойчивой выше 970° , и, потому, он является особым минеральным видом, для которого можно предложить название *элатолит* ($\epsilon\lambda\alpha\tau\omicron\varsigma$ — елка, $\lambda\acute{\iota}\theta\omicron\varsigma$ — камень). Он неустойчив ниже $970 \pm 5^{\circ}$ и при наших условиях образует параморфозы кальцита. Элатолит довольно распространен в кристаллических породах, особенно в элеолитовых сиенитах, и, очевидно, к нему можно отнести некоторую часть первичных магматических кальцитов, сведенных в работе Брёггера.

12. Циркон Хибинских Тундр.

Э. М. Бонштедт.

(4 рис. кристаллов, 1 рис. форм роста, 1 проекция форм и лучей роста).

(Известия Росс. Академии Наук 1922 года).

Циркон в Хибинских Тундрах является типичным жильным минералом ильменито-полевошпатовых жил, приуроченных к центральной части массива. Встречается совместно с полевыми шпатами, главным образом с альбитом, ильменитом, флюоритом, биотитом, эгирином, реже с роговой обманкой и магнетитом, в некоторых месторождениях наблюдается совместно с более молодыми минералами гидротермальной стадии: цеолитами, кальциоанцилитом и иттроцеритом. Он выделяется обычно в хорошо образованных кристаллах, б. ч. 4 — 7 м.м., нередко достигающих $1\frac{1}{2}$ — 2 сант.

Большой интерес представляют несколько пирамидальных кристаллов скелетного строения. У них правильные грани основной пирамиды образованы лишь по краям, середина же слагается из ориентированных параллельно граням большого кристалла мельчайших кристалликов также пирамидального развития, состоящих, как и сам кристалл, или только из (111), или же из этой пирамиды с узкими (110) и (331). При измерении их на гониометре Гольдшмидта получились интересные лучи роста, отмеченные также, хотя и не с такой ясностью, при измерении других кристаллов.

В кристаллографическом отношении все кристаллы распадаются на 4 типа:

1. Наиболее распространен пирамидальный тип, с преобладанием (111) иногда с развитием только этой формы. Обычно к ней присоединяются очень узкие (110) и (331), реже маленькая (100) и (131); (221) наблюдается сравнительно редко и единично встречена (771).

2-ой тип наблюдался лишь в одном месторождении; он отличается несколько большим развитием призм, и главным образом, в отличие от 1-го типа, развитием (100) за счет (110).

3. Призматический тип; всего один, не вполне образованный, кристалл, состоящий из (111), (100), (110), (331), (221), (131), с большим развитием (100).

4. Наконец, к особому типу призматических кристаллов относятся кристаллы из контактных пород Северного Лявочорра. Они состоят из (110), (331), (111) и (131). В контактных породах северной части циркон вообще содержится в большом количестве, отличается не только формой, но и временем образования: он принадлежит, в противоположность первым трем типам, к наиболее ранним выделениям минералов.

При сопоставлении циркона Хибинских Тундр с выделениями циркона в главнейших щелочных массивах других стран, можно найти много сходства. Минералы, сопровождающие циркон в Хибинских горах, в том или ином количестве содержатся также и в других месторождениях; для большинства месторождений, связанных с эеолитовыми сиенитами, также характерно пирамидальное развитие кристаллов: так, для района Христиани и на остр. Апо известно, что циркон образовался в течение пневматолитической фазы минералообразования. Этому вполне отвечают и наблюдения в Хибинах. Образование цирконовых жил следует отнести, главным образом, к пневматолитической фазе, к температуре 500 — 600° С, и, весьма вероятно, что выделение циркона можно связать с процессами пневматолитиза, на что указывает и его обычный спутник — флюорит. Циркон выделяется одновременно с ильменитом, в последние моменты образования полевых шпатов и после него.

Мелкие кристаллики циркона, близкие к типу 3-ему, наблюдались в песке у озера Кун'явра.

13. „Ледяные стебельки“.

Э. М. Бонштедт.

(Природа 1921 г. № 10 — 12, стр. 73).

По утрам, после ясных морозных ночей, в Хибинских Тундрах можно наблюдать своеобразную форму кристаллизации льда, в виде тонких столбиков — стебельков. Они наблюдаются на площадках, состоящих из глинистой почвы, с мелкими камешками и гальками.

Тонкие ледяные стебельки в виде блестящих изящных иголочек вырастают на этих площадках, поднимая на своих концах песчинки и гальки различной величины. Они с первого взгляда мало заметны под такой почти сплошной крышкой галек, и лишь вблизи бывает видно целое поле прозрачных ледяных иголочек.

Длина ледяных кристалликов бывает различна: то они достигают лишь 1 — 2 сант., то они вытягиваются до 10 и даже 12 сант. В толщину иголки имеют лишь $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ м.м.

То они являются совершенно прозрачными, то приобретают слегка белый оттенок от большого количества заключенных в них пузырьков воздуха. Иногда во время роста лед захватывает мелкие песчинки.

Ледяные стебельки редко стоят по-одиночке, неся на своих концах мелкие песчинки. Обыкновенно они срастаются вместе в столбики и сообща поднимают гальку. Под более крупными камнями, до 12 — 15 сант. в диаметре, кристаллики не срастаются группами, а располагаются сплошным бордюром по краям камешка. Иногда, повидимому, у растущих игл нет достаточной силы поднять такую гальку с поверхности земли, и они приподнимают ее лишь с одного края.

Повидимому, рост стебельков не идет непрерывно, а происходит в несколько приемов. На это указывает их характерное зональное строение. Очень часто стебельки состоят как бы из нескольких этажей. Верхний ряд стебельков, почти сплошной, прикрепляется к слою поднятых им галек, он отделяется от нижнего ряда, составляющего его продолжение, песчинками или илстыми частицами, заключенными в ледяные волокна; затем опять следует более или менее прозрачный ледяной столбик, песчинки и т. д.; иногда наблюдалось до 4-х таких этажей. Иногда соединение между ними чрезвы-

чайно тонкое, состоит из нитевидных ледяных кристалликов, изгибающихся под тяжестью поднятых песчинок. Особенно интересно отметить весьма обычное явление, что целый ряд тонких кристалликов, составляющих верхний ряд, не касается земли, а развитие получает лишь один столбик, который утолщается и состоит из плотно сросшихся тонких волокон; таким образом, нижний этаж состоит из меньшего числа, более редко расставленных столбиков, чем почти сплошной верхний ряд. Часто оторванные от земли стебельки захватывают с поверхности почвы мелкие песчинки, приросшие к их нижним концам.

Под тяжестью галек кристаллики несколько изгибаются, и когда утром, при восходе солнца, они тают, гальки и песчинки падают на землю, уже не на те места, откуда они были подняты; обыкновенно первыми подтаивают кристаллики с незащищенной стороны, остальные же быстро рушатся вслед за ними, и песчинки и мелкие гальки падают, часто перекатываясь. Так день за днем, ледяные кристаллики, подымая гальки, передвигают их постепенно по поверхности площадки, более крупные гальки понемногу переворачиваются со стороны на сторону, мелкие же гальки и песчинки, падая, передвигаются на некоторое расстояние. Таяние этих ледяных стебельков представляет своеобразное явление, особенно, если есть уклон местности: когда появляется солнце, все как-будто оживает, движется, слышно перекатывание галек. Когда таяние заканчивается, на площадках можно наблюдать следы перемещения: под большими камнями, остающимися неподвижными, обыкновенно можно наблюдать непокрытые гальками небольшие участки: так как ранее лежавшие здесь гальки перенесены немного ниже по склону.

Эта интересная форма кристаллизации льда встречается не только в Хибинах, но имеет значительно большее распространение.

В литературе, к сожалению, сведения об этом явлении чрезвычайно разрознены, но есть указания, что оно свойственно не только северным странам, но наблюдалось также и в умеренных широтах, в болотах и горных областях. Необходимым условием для образования таких ледяных столбиков является насыщенная влагой пористая почва. Они наблюдаются лишь в ясные морозные ночи, после некоторого периода дождей, насытивших почву влагой.

Существуют различные мнения по поводу образования этих ледяных стебельков, но до сих пор нет еще исчерпывающего объяснения этому явлению.

14. О новом минерале — рамзаите — из Хибинских и Ловозерских Тундр.

Е. Костылевой.

(Доклады Росс. Академии Наук 1923 г.).

Новый минерал—рамзаит является довольно распространенным минералом Хибинских и Ловозерских Тундр. Он образует крупные выделения и кристаллы до 5 см. длины, $1\frac{1}{2}$ см. в поперечнике, обычно заключенные в элолит и эгирин, сопровождается редкоземельным допаритом, нептунитом и эвколитом. В Хибинских и Ловозерских Тундрах он встречен в 7 месторождениях; главные из них, являющиеся мощными коренными жилами и коренными осыпями, принадлежат к типу контактных жил. По времени своего выделения рамзаит относится почти во всех месторождениях к начальным моментам магматической стадии. По внешним своим признакам рамзаит напоминает бурый сфен, столь распространенный в Хибинских Тундрах. Цвет его в сплошных толстых кусках темно-бурый и почти черный, в краях ясно просвечивающий коричнево-красный, черно-красный, до светло-желтого. Твердость минерала немного больше 6; блеск на плоскостях спайности алмазный, в изломе заметно жирный; в кислотах, за исключением HF, минерал нерастворим.

Рамзаит кристаллизуется в ромбической системе.

Из средних результатов измерений вычислено отношение осей — $a : b : c = 1,2116 : 1 : 1,6520$. Характерным для минерала является угол призмы $(110) : (110) = 79^\circ 06'$.

Встреченные формы: (100) , (110) , (111) , (122) , (221) , (322) .

Кристаллы немного удлинены по вертикальной оси, обладают сильно развитым передним пинаклом и призмой (110) ; из других форм всегда присутствуют (111) , (122) .

Оптически минерал характеризуется сильным дупреломлением, углом оптических осей $2^\circ V = 49,9^\circ$. Заметный плеохроизм; ориентировка показателей преломления: $n_p = a$, $n_m = b$, $n_g = c$.

Химический анализ (см. стр. 72 анализ XIX), приводимый для минерала, укладывается хорошо в формулу: $Na_2O \cdot 2SiO_2 \cdot 2TiO_2$. Окись титана, присутствующая в таком большом количестве (46%), играет, повидимому, со-

вместно с кремнекислотой, роль комплексного ангидрита. Удельный вес минерала, определенный пикнометром, = 3,437.

Статья заключает в себе сравнение описываемого минерала—рамзанта с минералом лоренценитом из нефелиновых сиенитов Гренландии, описанным Д. Ф л и н к о м в 1901 году; последний минерал содержит меньшее количество TiO_2 (36%), изоморфно замещенного ZrO_2 (11%), и принадлежит к той же группе, что и рамзаит. Химическая формула лоренценита $Na_2O \cdot 2 [SiO_2 \cdot Ti (Zr)O_2]$. Принадлежит к ромбической системе и имея близкий угол призмы = $79^\circ 13'$, лоренценит имеет лишь 3 общих с рамзаитом формы (100), (110), (122). В оптических свойствах лоренценит отличается от рамзанта, имея другую ориентировку показателей преломления по отношению к кристаллографическим осям, обратный знак и больший угол оптических осей. Все же принадлежность обоих минералов к одной группе несомненна; рамзаит является типичным представителем данной группы, лоренценит — одной из разновидностей.

15. Сернистые соединения Хибинских и Ловозерских Тундр.

В. И. Крыжановского.

(Труды Геолог. и Минер. Музея Р. А. Н. 1923 года).

Сернистые соединения встречены в совершенно незначительном количестве, лишь пирротин имеет большее значение. Из них наблюдались: молибденовый блеск, медный колчедан, свинцовый блеск, цинковая обманка, пирит, арсенопирит и пирротин.

О *пирротине* см. стр. 46 статью Б. Куплетского «О пирротиновой жиле на Рисчорре», гл. 18.

Молибденовый блеск встречен всего в трех месторождениях, в небольших выделениях: 1) в контактной зоне Маннепахка, совместно с эвколитом и лопаритом, 2) в нефелиновом сиените, непосредственно прилегающем к большой эвдиалито-мозандритовой жиле Черника и состоящем из элеолита, полевого шпата, лампрофиллита и эгирина, и, наконец, 3) в одном штупе с эвколитом, астрофиллитом, мозандритом, эгирином, элеолитом. Он выделяется вообще там, где могла проявиться деятельность газообразных летучих продуктов.

Медный колчедан — наблюдался в мощной натролитовой жиле Поачвумчорра в виде мелких вкраплений в пустотах, совместно с поздним эгирином, натролитом, ильменитом и флюоритом; образовался в конце гидротермальной фазы, когда главная масса минералов жилы была уже почти совершенно образована.

2-ой тип выделений медного колчедана связан с контактным образованием, вкраплен в альбито-биотитовую породу с цирконом и апатитом или же связан с выделениями пектолитов, где наблюдался совместно со *свинцовым блеском*. Последний, кроме пектолитовых месторождений, встречается и в месторождениях астрофиллита, в мелких выделениях в пустотах.

Цинковая обманка, богатая железом, отмечена в двух месторождениях. В астрофиллито-полевошпатовой жиле в перевале Лопарского, где встречается и галенит, и в анцилитонатролитовой жиле Кукисвумчорра. Выделения до $\frac{1}{2}$ сант. почти черного цвета, с сильным блеском, подвергшиеся окислению и частично покрытые окислами железа.

Пирит связан с образованием шпреуштейна в лампрофилитовой жиле Уд. Географов. Кроме того, содержится в мончиките Ньоркпахка.

Арсенопирит — встречен в обломке контактного гнейса в Лестиваре вместе с апатитом.

Из содержащих серу минералов из Хибинских гор *Гакманом* описан *нозеан*, в микроскопических выделениях. Им же отмечен в тавите Луяврурта (Ловозерских Тундр) изотропный минерал, содержащий сернистую частицу, названный Боргстремом *гакманитом*. К гакманиту, повидимому, относятся кристаллы, найденные в большом количестве А. Е. Ферсманом в эвколитовой жиле Тавайока в Ловозерских Тундрах.

16. Химическое исследование кальциоанцилита и некоторых сопровождающих его минералов из нефелинового сиенита горы Кукисвумчорр.

Г. П. Черника.

(Изв. Р. А. Н. 1923 года).

Описываемые ниже минералы найдены в пегматитовой жиле, которая по преимуществу слагается из полевых шпатов и натролита, среди которых выделяются кристаллы эгирина, ильменита и циркона. В натролите выделяются полости характерной удлиненной формы, являющиеся, повидимому, местами когда-то существовавших кристаллов, которые теперь исчезли. В этих полостях находятся кристаллы эгирина, ильменита и циркона, но, главным образом, они заполнены несовершенными мелкими кристалликами анцилита, сросшимися между собой. Совершенно иной характер носят еще другие полости, образованные натролитом, они заполнены серовато-белым минералом, образующим или скопления, или фарфоровидные корочки, выделяющиеся между индивидуумами натролита. В некоторых из полостей оказалась губчато-землистая масса лиловато-серого оттенка, состоящая из бесформенных зерен и тонких иголок иттроцери́та, с небольшим количеством микроскопических бесцветных кристалликов, напоминающих апатит. Наконец, в натролите отмечены выделения цинковой обманки.

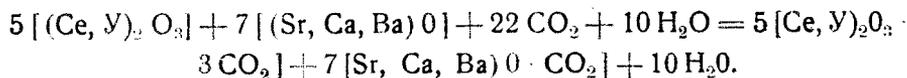
Автор подверг химическому изучению анцилит, иттроцери́т, фарфоровидные корочки и натролит.

Кальциоанцилит — образует мелкие несовершенные кристаллики буровато-желтого цвета. О кристаллической форме их судить трудно. Просвечивает; блеск скорее жирный и не типичный. Не в сильной степени хрупок, несколько вязок. Твердость, в виду присутствия эгирина, определить трудно, приблизительно равна 4 или несколько меньше. Черта белая. Спайности не замечено. Удельный вес, в виду присутствия эгирина, не может считаться достоверно определенным; средняя величина получена равной 3,82 (ниже, чем у Гренландского анцилита = 3,95).

Легко разлагается в разведенной HCl с обильным выделением CO₂; в зап. тр. выделяет H₂O. При накаливании перед п. тр. не плавится, но теряет твердость.

Главная рабочая навеска доведена была до 1,9270 гр., не считая отдельных вспомогательных навесок. Но анализ затруднялся в виду присутствия эгирина и натролита, не поддававшихся отделению; эгирин не растворялся в разведенной соляной кислоте, натролит же переходил в раствор, причем относящиеся к нему числа ясно обрисовались при вычислении. Анализ анцилита см. в сводке анализов на стр. 70, анализ II. Для большей уверенности автором был дополнительно сделан анализ натролита (стр. 71, анализ VIII).

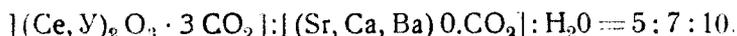
Химическая формула, вычисленная на основании данных анализа, приблизительно отвечает выражению:



Формулы, выведенные на основании анализа гренландского анцилита, сделанного *Mauzelius*'см, и кальциевой разности его, анализированной автором в 1909 году, показывают, что в них отношения между карбонатами редких земель, щелочно-земельных металлов и водой близко подходят к пропорции:



Из результатов анализов Хибинского анцилита вытекает:



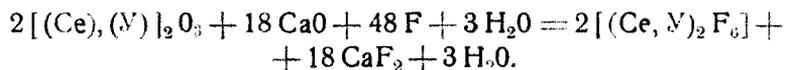
Все три минерала обнаруживают большое сходство и относятся к разным разновидностям одного минерального вида.

Различие может быть можно объяснить степенью изменения минерала; Хибинский анцилит, повидимому, наиболее молодой. Весьма вероятно, что под влиянием более поздних щелочных растворов, богатых Ca, Ba и Fe, происходило изменение минерала, выражавшееся в частичной замене стронция барием и кальцием и в обогащении водою.

Иттроцерит. Удельный вес — 3,61. Твердость почти — 4. Цвет розово-фиолетовый. Черта белая, блеск стеклянный. Заметная спайность. Перед п. т. не плавится, но теряет прозрачность. В запаянной трубке выделяет H₂O и раз'едает стекло.

Химический анализ см. на стр. 70 в сводке анализов, анализ I.

Состав минерала можно выразить формулой:



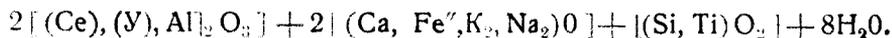
Данные анализов иттроцеритов различных месторождений не достаточно хорошо согласуются. Хибинский иттроцерит ближе всего подходит

к скандинавскому, анализированному R a m m e l s b e r g'ом, однако, отличается от него своим отношением к кислотам и более высоким удельным весом.

Корочки «цеолита», содержащего редкие земли. Блеск жирный, лучистое строение. Удельный вес — 2,86. Твердость несколько больше 3. **HCl** и **HNO₃** слабо действуют, даже при нагревании; крепкая **H₂SO₄** при нагревании легко разлагает.

Перед п. т. не плавится. В запаянной трубке выделяет большое количество **H₂O**. Химический состав см. стр. 70 в сводке анализов, анализ III.

Можно вывести следующую формулу минерала:



Формула напоминает по структуре формулу цеолитов, поэтому минерал можно условно отнести к этой группе, несмотря на целый ряд противоречивых указаний.

Весьма вероятно, что это вторичный минерал, при образовании которого принимали участие натролит совместно с другим редко-земельным минералом, может быть заполнявшим полость, в котором они находятся.

17. Химическое исследование вёлерита Хибинских Тундр.

Г. П. Черника.

(Доклады Росс. Акад. Наук 1923. стр. 37).

Вёлерит найден в осыпи, на южном склоне Иидичвумчорра в долине Часнайока, неподалеку от мозандритовой жилы Черника. Он образовывал включения в мелкозернистом эеолитовом сиените, состоящем из полевых шпатов, эгирина, эвдиалита, сфена и небольшого количества лампрофиллита.

Вёлерит образует небольшие пластинчатые кристаллики, с хорошей спайностью; цвет однообразный лимонно-желтый. Весьма часто его сростание со сфеном.

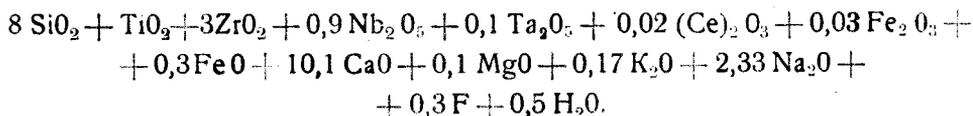
Минерал хрупкий, с занозистым изломом; типичный стеклянный блеск. Черта белая. Твердость около 6. Удельный вес 3,48, несколько велик для вёлерита. Перед п. т. сплавляется с трудом. HCl его разлагает, но не растворяет: получается жидкость, в которой плавают белые хлопья. HNO₃ действует слабее. Концентрированная H₂SO₄, при нагревании, легко его разлагает; при сплавлении с KHSO₄ или фтористыми щелочами и после продолжительного сплавления с Na₂CO₃ хорошо разлагается.

В зап. тр. выделяет небольшое количество воды.

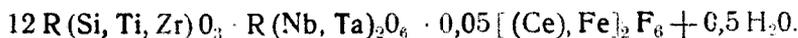
Оптическое определение, сделанное Е. А. Кузнецовым, дало следующие результаты: n_g — желтый, $n_p = n_m =$ бесцветный; $n_g - n_p = 0,023$, $n_g - n_m = 0,009$, $n_m - n_p = 0,014$: **оптически отрицательный; спайность по (010); двойники по (100).**

Химический состав см. стр. 70, в сводке анализов IV.

Полученные данные позволяют составить следующую формулу:



Преобразования позволяют написать общую формулу в упрощенном виде:



Таким образом, химический анализ, так же, как и оптическое исследование, показали, что изученный минерал вне всякого сомнения является вёлеритом, несмотря на то, что удельный вес его слишком высок.

Сравнительно с Норвежским, Хибинский вёлерит характеризуется бедностью фтором, и, поэтому, к нему не применима формула, данная Гротом.

Нахождение коренного месторождения Хибинского вёлерита позволило бы продолжать анализы и дало бы возможность осветить роль фтора в этом минерале, где фтор, как - будто, образует самостоятельные флюоридовые редкоземельные группы, входящие в состав вёлерита.

18. Пирротиновая жила на Рисчорре в Хибинских Тундрах.

Б. М. Куплетского.

(Доклады Росс. Акад. Наук 1923 года, янв. — июнь, стр. 7).

Сернистые минералы являются вообще очень редкими в Хибинских Тундрах; поэтому значительное скопление магнитного колчедана в жиле Рисчорра представляет особенный интерес.

Пирротиновая жила была встречена на сев.-восточном склоне южного Рисчорра на высоте около 750 мет. над озером Имандрой, имея падение на NW $350^\circ \angle 85^\circ$ и видимую мощность около 4 метров; по склону она обнажена на протяжении 20—25 мет. Боковыми частями жилы являются полевошпатовые породы, частично перекристаллизованные и импрегнированные пирротином и другими минералами жильной породы. Фельдшпатолиты отделяют жилу от среднезернистых нефелиновых сиенитов, слагающих массив Рисчорра.

Пирротин жилы содержит неясные следы золота; никкель в нем отсутствует. Сама рудная жила является неоднородной и имеет две разности: плотную и очковую. Минералогический состав их примерно одинаков и несколько необычен. Главную массу плотной жильной породы составляет ортоклаз. Из бесцветных минералов его сопровождают небольшие количества альбита и единичные зерна нефелина. Пирротин образует неправильной формы скопления, являясь по времени выделения одним из последних минералов. Характерной особенностью жильной породы является присутствие в ней аномита, корунда и анатаза. Анатаз при малых увеличениях кажется черным и непрозрачным; при сильных увеличениях микроскопа он представляется в виде коротеньких призмочек, иногда с коленчатыми двойниками, интенсивно окрашенных в синий цвет с заметным плеохроизмом от голубого до темно-синего. Следует отметить, что анатазы лишь в редких случаях встречаются в областях развития щелочных пород. Так, его отмечает Högbohm на о-ве Alnö, Penfield, как редкость в нефелиновых сиенитах Magnet Cove, и в последнее время Брэггер указал на значительное распространение синих анатазов в породах уртит-юлитового ряда в Fängebiet в Норвегии, где вместе с анатазом встречен и пирротин.

В очковой разности жильной породы анатаз заменен рутилом, а миаролитические пустоты выполнены следующими минералами (в порядке выделения): 1) анатитом, 2) аномитом, 3) альбитом и микроклином и 4) кварцем с пузырьками воздуха. Кварц, наряду с 5) выделениями пирротина неправильной формы, является наиболее поздним минералом, выполняющим серднины пустот.

Боковые породы жилы, фельдшпатолиды, тесно связаны с окружающими нефелиновыми сиенитами, так как иногда заключают в своем составе единичные зерна нефелина. Помимо импрегнации фельдшпатолидов пирротин, в них наблюдаются выделения анатаза, апатита и флюорита, причем количество пирротина в фельдшпатолите возрастает с увеличением в нем содержания флюорита. Напрашивается заключение об одновременном ходе сернистых и фтористых эманаций. Характер выделения пирротина и его парагенезис также заставляют связать появление жилы с термальными поствулканическими процессами. С другой стороны, и пирротин, и сопровождающие его минералы очень часто встречаются в виде контактных новообразований. Высокое положение жилы над уровнем Имандры не исключает возможности появления пирротиновой жилы, в связи с контактной зоной нефелиновых сиенитов. Однако, беглость осмотра месторождения заставляет автора отложить окончательное решение этого вопроса до вторичного посещения данного обнажения.

19. Натролит из Хибинских и Ловозерских Тундр.

А. Н. Лабунцова.

(С 4 рис. кристаллов).

(Труды Геол. и Мин. Музея Р. А. Н. 1923 г.).

Натролит в Хибинских и Ловозерских Тундрах является довольно распространенным минералом. Его образование относится к гидротермальной фазе, происходило, очевидно, при температурах от 300 до 100° и связано, главным образом, с переработкой гидротермальными растворами нефелина и содалита. В зависимости от условий образования его можно разделить на шесть типов:

1. ШПРЕУШТЕЙН — встречен во многих местах, образовался из нефелина под влиянием гидротермальных растворов; в зависимости от продолжительности процесса, температуры, давления и количества воды произошел полный переход нефелина в шпреуштейн, или же частичная шпреуштейнизация, выражающаяся первоначально в порозовении элеолита.

2. БЕРГМАНИТ — образуется аналогичным образом из содалита. Иногда встречаются кристаллы — ромбические додекаэдры, представляющие замещение содалита бергманитом.

3. НАТРОЛИТ — заполнения трещин — как в самом элеолитовом сиените, так и в различных жильных образованиях. Гидротермальные растворы, проникавшие в трещины, разлагали нефелин стенок и при дальнейшем охлаждении отлагали натролит. Рост кристалликов натролита шел от стенок во внутрь трещины, иногда заполнение трещины неполное; нередко сопровождается кремнем, более позднего образования.

4. НАТРОЛИТОВЫЕ ЖИЛЫ — представляют конечные части пегматитовых жил, где под влиянием гидротермальных растворов происходило растворение нефелина и образование натролита. Последний образует плотные, связанные переходами с элеолитом, крупные лучисто-шестоватые или кристаллические выделения.

Наиболее интересной является большая натролитовая жила южного конца Поачвумчорра. Мощность ее от 10 до 30 см. В состав ее входят микроклин трех последовательных генераций, представляющий большой интерес и являющийся главной составной частью жилы; к нему присоединяется элеолит.

тонко игольчатый эгирин, ильменит в кристаллах, редкие выделения флюорита, халькопирита и мезолита; последний является наиболее молодым минералом, обрастающим кристаллы натролита, микролина III и ильменита. Натролит образует неправильной формы агрегаты и образовался за счет нефелина. Переработка эта происходила длительно при температуре от 300 до 100°, в результате чего образовались несколько типов натролита, связанные между собою постепенными переходами. В порядке образования их можно расположить следующим образом:

а) Плотный натролит, заключающий остатки нефелина, с которым он связан постепенными переходами.

б) Перистый, серовато-белый.

в) Лучисто-шестоватый, серовато-белый или бесцветный с кристаллами, достигающими 10 см. длины и 1 см. в диаметре.

г) Кристаллики, с хорошо образованными гранями, имеют весьма характерное развитие и состоят из следующих форм:

(110), (100), (010), (120), (210), (111), (511) и (331), с сильно развитой (511), так что получают копьевидную форму.

В других месторождениях встречены кристаллы двух типов, которые состоят из комбинаций: (110), (010) и (111) или же из (110), (100), (010) и (111).

5. НАТРОЛИТ—заполнения пустот в эеолитовом спенгите и жильных образованиях, как результат местного гидротермального воздействия, имеет большое распространение. Выделения невелики, образуют мелкие кристаллики, состоящие обычно из (110), (010) и (111).

6. Выделения НАТРОЛИТА В КОНТАКТНОЙ ЗОНЕ. В западных и северных контактах Хибинских Тундр натролит аналогичен типу 5. Интересны лишь натролито-нептунитовые месторождения в Хибинских и Ловозерских Тундрах, где натролит встречен совместно с эгирином, микролином, нептунитом, анальцимом и рамзантом.

20. Апатиты Хибинских Тундр.

Н. Н. Гутковой.

(Труды Геол. и Мин. Музея Р. А. Н. 1923 г.).

В Хибинских Тундрах более значительные скопления апатита приурочены к центральной части массива, к горам Поачвумчорру, Кукисвумчорру, Рисчорру, Юкспору и по долинам между ними; незначительные выделения апатита наблюдаются во многих местах.

Все апатиты можно разделить на три типа:

1-ый тип: кристаллические образования (в виде иголок, крупных скоплений до 6 см. и отдельных кристалликов).

Апатит в виде иголок наблюдается в эвколите, элеолите, полевошпате, бергманите и апатите более поздней генерации; крупные кристаллические выделения апатита до 6-ти см. включены в амазоните и зеленом радиально-лучистом эгирине 2-ой генерации; кристаллики апатита наблюдаются лишь в белом альбите контактной породы Сев. Лявочорра.

II-ой тип: Этот тип апатитовых месторождений обыкновенно связан с элеолитом, эгирином 2-ой генерации, биотитом и сфеном; по времени выделения и по парагенезису с минералами можно разделить на две группы:

- 1) апатит, более раннего выделения, обыкновенно с биотитом,
- 2) апатит, более позднего выделения, обыкновенно со сфеном.

Весьма интересной является осыпь на вершине Поачвумчорра. В этом месторождении образцы состоят из нефелиновой породы, обогащенной радиально-лучистым апатитом бурого или зеленого цвета и биотитом в виде шестигранных призмочек. Элеолит, под влиянием позднейших гидро-термальных растворов, частью обращен в канкринит. Апатит в виде радиально-лучистого агрегата.

К этой же группе относятся образцы с Рисчорра, состоящие из полевошпатовой породы, крайне бедной элеолитом с большим количеством идиоморфного золотисто-черного биотита, красного ипреуштейна и спаржево-зеленого цвета апатита.

В этих месторождениях выделение минералов почти одновременно: раньше других выделяются полевой шпат и элеолит, к нему присоединяется апатит II-ой, который выделяется в конце полевого шпата, почти одновременно с ними—биотит, ильменит, арфведсонит, эгирин II-ой; позднее проис-

ходит изменение элеолита в шпреуштейн и канкринит, под влиянием гидротермальных растворов.

Самой интересной является апатитовая порода между Южными отрогами Кукисвумчорра, состоящая из мелко-зернистого, светло-зеленого апатита с большим количеством включенных минералов, расположенных рядами, вследствие чего эта порода кажется слоистой. Включения состоят из большого количества раз'еденного элеолита, сфена, мелко-зернистого эгирина II-ой генерации и апатита I-го в виде иголок. Эта апатитовая порода является крайне интересной при рассмотрении в микроскоп, так как в ней наблюдается закономерное прорастание эгирина и апатита, образующих пегматитовую структуру.

На юго-западном отроге Кукисвумчорра в лейстовом нефелиновом сиените обнаружено скопление светло-зеленого апатита, образующее правильную горизонтальную псевдо-жилу, состоящую из мелко-пегматитовой породы, с обогащением апатита; иногда апатит только в виде зальбандов. Апатит сопровождается различными минералами: мезодиалитом, эгирином II-ой генерации, сфеном, полевым шпатом (микрпертитом), элеолитом; кроме этих минералов, немного астрофиллита и натролита. В некоторых образцах наблюдаются пегматитовые сростания эгирина и мезодиалита. В этих месторождениях следующая последовательность выделения: первым начинает выделяться элеолит и полевой шпат, почти одновременно в конце полевого шпата выделяется эгирин II, астрофиллит, энigmatит, мезодиалит, биотит, эвколит, несколько ранее их сфен и лампрофиллит, последним выделяется апатит III-й.

К III-ему типу относятся случайные образцы с апатитом 2-ой и 3-ей генерации, который выделяется совместно с: а) бергманитом, б) белым альбитом, в) полевым шпатом и ильменитом, г) эгирином и полевым шпатом, д) роговой обманкой.

Из вышеприведенного описания апатита видно, что апатит относится к 3-м различным генерациям: апатит I, выделяющийся в идиоморфных кристалликах до элеолита и полевого шпата; апатит II, выделяющийся в середине образования полевого шпата, и апатит III, выделяющийся в конце элеолита и полевого шпата, почти одновременно с эгирином II-ой генерации.

Апатит III-ей генерации образуется под влиянием пневматолитических процессов при температуре около 600-650 градусов, и к нему приходится отнести самые большие скопления этого минерала в форме жил.

Апатит всех месторождений является F — апатитом, при чем в большинстве SI или отсутствует, или содержится в виде следов. Во всех анализированных апатитах наблюдается, согласно неоконченным анализам И. Д. Старынкевича, содержание редких земель до 3%: так, в образце зеленого апатита Южного Поачвумчорра содержание редких земель (преимущественно церовой группы) достигало 2,64%, в другом образце из того же месторождения, но бурого тона, 3,18% (при уд. весе в 3.349).

21. Минералы пектолитовой группы Хибинских Тундр.

Е. Е. Костылевой.

(Известия Р. А. Н. 1923 г.).

Минералы пектолитовой группы, найденные в пяти месторождениях, возбуждают интерес как в связи с необычным для этих минералов парагенезисом, так и с точки зрения учета месторождений минералов этой группы в щелочных породах.

Почти все месторождения принадлежат, видимо, к типичным пектолитам, с приблизительно нормальными для этого минерала химическим составом и оптическими свойствами. Пектолит одного из месторождений (ущелье Юкспорлак), представляющего собой только случайную осыпь, является крупнозернистым, белым и желтоватым минералом, окружающим нефелин; в небольшом количестве содержит мелкие включения свинцового блеска и медного колчедана. В другом месторождении (Сев.-Зап. отрог Кукисвумчорра) пектолит, найденный в коренном месторождении на высоте 600 метров, является в виде сплошных спайных агрегатов, зеленоватого и светло-голубоватого цветов, окруженных и переходящих в мелко-волокнистые асбестоподобные агрегаты тоже пектолита. Оба видоизменения сильно проникнуты флюоритом. Анализ (стр. 71, анализы XI и XII) обоих видоизменений отвечает в общем нормальному составу пектолита с несколько повышенным содержанием Mn . В двух других месторождениях (Ущелье Гакмана и Ущелье Юкспорлака) — пектолит, вместе с волокнистым золотистым минералом группы астрофилита и розовым волокнистым минералом «юкспоритом» образует намазки и прожилки в гнейсовидном нефелиновом сиените. В перевале Обманном, несколько штуфов, принадлежащих, видимо, коренной осыпи, содержат желтовато-бурый пектолит вместе с канкринитом и нефелином в мелко-волокнистом эгирине, содержащем астрофиллит. Упомянутый розовый волокнистый минерал юкспорит, найденный вместе с пектолитом, согласно приводимому анализу (стр. 71, анализ XIII), принадлежит, видимо, также к пектолитовой группе. Анализ показывает повышенное по сравнению с пектолитом содержание щелочей ($K_2O + Na_2O = 13\%$). Оптически он отличается от нормального пектолита низкой величиной двупреломления — серый цвет 1-го порядка, меняющимся знаком удлинения и присутствием плеохроизма. Ана-

лиз этого минерала сильно затрудняется обильным присутствием похожих по цвету кристалликов розоватого, мелко-зернистого сфена, включенного между волокнами юкспорита. Повидимому, юкспорит близко отвечает натровому ксонотлиту, описанному Вильямсом в нефелиновых сиенитах Арканзаса.

В заключение приводится сводка всех месторождений минералов пектолитовой группы в щелочных породах, имеющая интерес в связи с тем значением, какое придают Daly, Adams, Parker и, в последнее время, Böggert находкам кальций-содержащих минералов, как волластонит, канкринит, пектолит в щелочных породах. К статье приложена также сравнительная таблица минералов пектолитовой группы: марганцового пектолита, шизолита, валькерита, икленита (= ксонотлита), юранита, натрового ксонотлита и описываемого в статье юкспорита.

22. Химическое исследование минерала мозандритовой группы из жилы Иидичвумчорра в Хибинских Тундрах.

Г. П. Черника.

Автор при осмотре южной долины Иидичвумчорра обнаружил жилу различной толщины, пересекавшую нефелиновый сиенит, названную экспедицией его именем. Среди различных минералов в большом количестве встречались кристаллики минералов мозандритовой группы.

Материал, который подвергся анализу, был неоднороден и несколько изменен. Местами он обладал цветом кофе с молоком, местами наблюдались зеленоватые оттенки или желтоватые тона и, наконец, красновато-бурые тона. При отборке были выделены участки цвета кофе с молоком, но и они требовали еще тщательной отборки под бинокулярной лупой для отделения накрывающего землистого вещества, а также для отборки мельчайших кусочков сильно измененного лампрофиллита, по цвету сходного с изучавшимся минералом; кроме того, наблюдались мелкие осколочки буровато-красного минерала, определение которого, из-за малого количества материала, сделать не удалось, но по некоторым частичным определениям кажется возможным отнести его к группе пирохлора.

Мозандритовый минерал представляет плоские призматические кристаллы, вытянутые по вертикальной оси; на поверхности призм продольная штриховка. Спайность несовершенная, параллельная боковым поверхностям призматической зоны. Блеск на плоскостях спайности средний между стекляннм и жирным, в изломе жирный. Непрозрачен, в мелких осколках просвечивает с краев, черта различная в зависимости от цвета. Удельный вес 3,17. Твердость немного меньше 4.

Химическая характеристика: в запаянной трубке при нагревании выделяет немного воды и следы фтора.

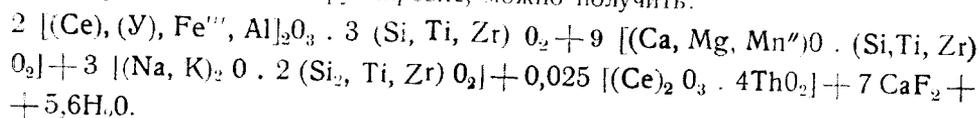
Химический состав см. в сводке анализов на стр. 70, анализ V.

Данные анализа позволяют написать следующие соотношения:

1. $\text{SiO}_2 : \text{TiO}_2 : \text{ZrO}_2 = 14,5 : 1,8 : 1,7 \dots \dots \dots 18 [(\text{Si}, \text{Ti}, \text{Zr}) \text{O}_2]$.
2. $\text{ThO}_2 : (\text{Ce})_2 \text{O}_3 = 0,1 : 0,025$ или приблизительно 4 : 1 $\dots \dots \dots 0,025 [(\text{Ce})_2 \text{O}_3, 4\text{ThO}]$.

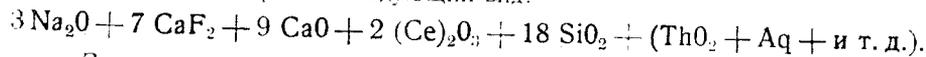
3. $(\text{Ce})_2\text{O}_3 : (\text{Y})_2\text{O}_3 : \text{Fe}_2\text{O}_3 : \text{Al}_2\text{O}_3 = (1,38-0,025) :$ $: 0,14 : 0,10 : 0,41$	2 $[(\text{Ce}), (\text{Y}), \text{F}''', \text{Al}]_2\text{O}_3$.
4. $\text{CaO} : \text{MgO} : \text{MnO} = 14,68 : 1,20 : 0,12$	16 $[(\text{Ca}, \text{Mg}, \text{Mn})\text{O}]$.
5. $\text{Na}_2\text{O} : \text{K}_2\text{O} = 2,96 : 0,04$	3 $[(\text{Na}, \text{K})_2\text{O}]$.
.	14 F.
.	5,6 H_2O .

Прибегая к такой группировке, можно получить:



Дробный коэффициент при воде может быть объяснен измененным состоянием минерала.

Если в приведенной формуле все ее члены отнести к преобладающим элементам, то она примет следующий вид:



За исключением количества воды, формула очень сходна с формулой, данной Г р о т о м для *джонструпита*.

При сопоставлении анализа Хибинского минерала с существующими анализами мозандритов и джонструпитов выясняется наибольшее сходство с джонструпитом, анализированным В ä c k s t r ö m'ом. Но более низкий удельный вес, другое количество воды и некоторые физические свойства указывают на неполную идентичность. Весьма вероятно, что в данном случае имеется *изоморфная смесь мозандрита и джонструпита*, в которой происходят какие-то процессы изменения.

В конце статьи приводится краткое описание аналитической работы с указанным методом, которыми автор пользовался при определениях.

23. Нептунит из Хибинских и Ловозерских Тундр.

Э. М. Бонштедт.

(Изв. Росс. Ак. Наук 1923 г.).

Нептунит встречен в двух месторождениях, приуроченных к контактной зоне: в долине Маннепахка (Хибинск. Тундры) и в Северном перевале Тавайока (Ловозерск. Тундры). Последнее месторождение представляет коренную жилу: нептунит выделился в мелких кристаллах совместно с натролитом и эгирином или среди выделений анальцима в эгирине. В долине Маннепахка коренного месторождения, несмотря на усиленные поиски, найдено не было. Нептунит встречается в многочисленных глыбах радиально лучистого эгирина, в гнездах натролита и в шпреунштейне, образует кристаллы (до $1\frac{1}{2}$ сантим.) или кристаллические скопления.

Исследование нептунита еще не закончено. Кристаллы часто хорошо развиты. В перевале Тавайока они обнаруживают более простую комбинацию и состоят из (100), (110), (001) и очень узких (111) и $(\bar{1}\bar{1}\bar{1})$.

Более интересными в кристаллографическом отношении являются кристаллы с Маннепахка, напоминающие по своему развитию кристаллы нептунита из Калифорнии. Пинакоид (001) имеет незначительное развитие, по преимуществу развиты задние грани; при измерении отмечены следующие формы: (100), (110), (010), (001), (111), $(\bar{1}\bar{1}\bar{1})$, (221), $(\bar{2}\bar{2}\bar{1})$, $(\bar{3}\bar{1}\bar{1})$, (301), $(\bar{1}\bar{1}\bar{2})$ и две формы, не указанные раньше для нептунита, $(\bar{1}\bar{0}\bar{2})$ и $(\bar{2}\bar{1}\bar{5})$.

Наблюдаются коленчатые двойники по (001).

В шлифах нептунит обладает сильным плеохроизмом: p_g — ярко оранжево-желтый, p_m — оранжево-желтый, p_p — соломенно-желтый. Зональное строение, с более темной, буро-красноватой окраской у периферии, весьма обычно.

p_g образует угол в 20° с вертикальной осью.

Уд. вес минерала, определенный пикнометром, оказался равным 3,16, что несколько ниже указываемого для нептунита уд. веса (3,234).

24. Анализ мангано-нептунита из Хибинских Тундр.

С. М. Курбатова.

(Доклады Р. А. Н. 1923).

Анализ был произведен на очень тщательно отобранном материале из больших глыб в Нептунитовой ложине Магнепахка, где он образовывал большие скопления вместе с натролитом и эгирином II.

Результаты получены следующие:

	I.	II.	III.	IV.
SiO ₂ —	52,68	16,67	16,67	4,20
TiO ₂ —	18,21	4,35	4,35	1,10
MnO —	9,95	2,67		
FeO —	5,16	1,37	4,09	1,03
MgO —	0,12	0,05		
K ₂ O —	4,94	1,00		
Na ₂ O —	9,16	2,82	3,96	1,00
CaO —	0,43	0,14		

Сумма . . . 100,65

В первом столбце приведены результаты, полученные при анализе, во II — IV перечисленные на молекулярные отношения.

Формула типичная нептунита, но с большим содержанием марганца. На основании сравнения Хибинского нептунита с нептунитом из Гренландии и Калифорнии, можно прийти к выводу, что минерал из Калифорнии (так называемый, карлозит) представляет крайний, почти чисто железистый член группы, образцы из Гренландии относятся к промежуточным членам с отношением Fe : Mn — 2 : 1, а наш минерал к более крайним членам с отношением Fe : Mn — 1 : 2.

Следует ожидать еще чисто марганцевых разновидностей.

Параллельно с изменением состава идет и изменение цвета: от черного до темно-красного.

25. Некоторые результаты оптического исследования лампрофиллита и астрофиллита из Хибинских Тундр.

С. С. Смирнова.

Лампрофиллит и астрофиллит были изучены в тонких препаратах исключительно при помощи метода Е. С. Федорова и не прибегая к монохроматическому свету. В виду сильной дисперсии осей и показателей преломления, полученные данные, следовательно, могут считаться лишь предварительными и являются средними величинами полученных измерений.

Лампрофиллит обладает слюдоподобной спайностью по одному направлению, которому, аналогично установке Брэггера для астрофиллита, можно придать значение (100). Под углом 90° к этой плоскости наблюдаются еще два направления несовершенной спайности под углом 62° одна к другой, образующие как бы зигзагообразные линии удара. Кроме того, наблюдается еще одно направление несовершенной спайности, отвечающее при принятой установке (001). В таком случае предыдущим плоскостям спайности можно приписать значение (O q r) и (O m n). Ng следует удлинению; в отличие от указания Гакмана, с плоскостью слюдяной спайности совпадает пл. NgNp. Коэффициент преломления определялся по методу В. В. Никитина, при чем $N_{\text{средн.}} = 1,73$. Отчетливый плеохроизм:

Ng — коричневожелтый	} слабо различаются;
Nm — желтый	
Np — лимонножелтый	
Ng — Np = 0,040	
Ng — Nm = 0,036	$2_0V = +40^\circ$; двойники по (010).
Nm — Np = 0,004	

Наблюдаются постоянные отклонения плоскости NgNp от совпадения с плоскостью слюдоподобной спайности. Является сомнение в принадлежности лампрофиллита к ромбической системе, аналогично астрофиллиту.

Астрофиллит. Полученные результаты мало разнятся от констант, приводимых для астрофиллита из Langesundfiord.

N_g — лимонножелтый .

N_m — желтый

N_p — коричневожелтый $N_g < N_m < N_p$.

Пл. $N_g N_m$ параллельна плоскости совершенной спайности. N_g совпадает с удлинением. Средн. $N = 1.71$ (по методу В. В. Никитина).

$$2V = +76^\circ; \quad N_g - N_p = 0,056$$

$$N_g - N_m = 0,0366$$

$$N_m - N_p = 0,021$$

В одном случае отмечено совместное присутствие астрофиллита и лампрофиллита.

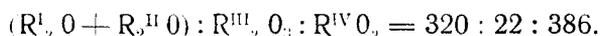
26. Об энigmatите из Хибинских Тундр.

И. Д. Курбатова.

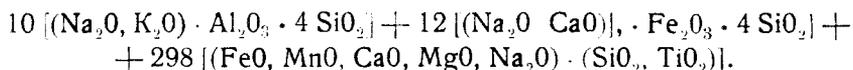
Автором получен был для анализа штуф энigmatита с эвдиалитом и полевым шпатом из одного из северо-восточных цирков Путеличорра. При микроскопическом исследовании в нем оказываются многочисленные включения ортоклаза с пертитовыми вростками альбита и с вросшими иголочками рутила. На местах соприкосновения полевого шпата с энigmatитом в виде оторочки появляется зеленый минерал, напоминающий эпирин.

Удельный вес, определенный пикнометром при 15°, равен 3,732; анализ см. стр. 72. анализ XVI.

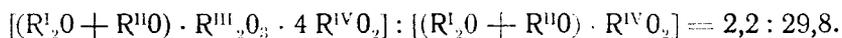
При пересчете анализа можно составить следующее соотношение:



Откуда состав минерала отвечает такой формуле:



Причем отношение молекул алюмо-ферри-силикатов к молекулам метасиликатов равно отношению 1 : 13,5.



В виду микроскопических включений полевых шпатов возможно присутствие в небольших количествах и молекул такого состава:



Анализ Хибинского энigmatита близок к анализу Гренландского энigmatита, стличаясь от него меньшим содержанием SiO_2 и большим содержанием полоторных скислов. Автор занят продолжением работы, выяснением взаимоотношения между окислами железа и кремнеземом, а также изучением продуктов окисления энigmatита.

27. Хибинские минералы, как музейный и поделочный материал.

В. И. Крыжановского.

Всякий живой естественно-исторический музей в своих объектах должен отражать и фиксировать каждую новую мысль, каждое новое достижение в данной области изучения природы. Отсюда понятно, что Музей живет своей особой жизнью, хотя и мало заметной для широкой публики, но полной своих забот и волнений, своих радостей и редких праздников.

И вот, таким большим праздником для Минералогического Музея Академии Наук явилось открытие новых минеральных месторождений в Хибинских и Ловозерских Тундрах.

Спрашивается, что требуется от данного минерала с Музейной точки зрения. Во-первых, чтобы он представлял собой определенный характерный минеральный вид, как определенное химическое соединение, ясно выражал свои специфические особенности в смысле кристаллической формы, цвета, парагенетических отношений и т. д., а, во-вторых, обладал красотой формы, яркостью красок, гармонией цветов и достаточной величиной образцов. Соединение этих двух качеств в минералах определяют красоту Музея, красота привлекает внимание, а внимание является залогом интереса к предмету и к его изучению.

В Хибинских минералах все это сочеталось в удивительной полноте: казалось, северная природа в этих диких суровых горах, лишенных красок, сконцентрировала в минералах всю красочность и яркость своих цветов.

Две больших выставки, устроенных Сев.-Научно-Промысловой Экспедицией в Москве и Петрограде, и отчетные выставки в Большом Конференц-зале Академии Наук, служили ярким доказательством, как неотразимо привлекательна красота Хибинских минералов. Вокруг столов и витрин толпились не только ученые, привлеченные целым природным Музеем редчайших химических соединений и новых минеральных видов, еще нигде не встреченных, но и просто широкая публика, пленяемая действительной красотой красок и их сочетаниями.

В научной литературе отмечено, и в результате наших 3-летних работ уже найдено до 85 минеральных видов, и нет возможности на этих кратких страничках хотя бы кратко их перечислить; но все же несколько новых для русской минералогии и интересных с музейной точки зрения минеральных видов нужно отметить; эвдиалиты, иногда в дивных кристаллах, чудного розо-

вого цвета на фоне оливково-зеленого лучистого эгирина, мезодиалиты, эвколиты с золотистым сфеном или с белоснежным сахаристым альбитом и черной роговой обманкой; строгие, цвета коринфской бронзы, крупные кристаллы лампрофиллита, этого редчайшего и единственного в своем роде минерала, золотистые сверкающие кристаллы и звездчатые сростки слюдистого астропиллита, замечательные по величине, свежести и красоте джонструпиты, таинственные, еще не совсем раскрытые элатолиты, работы над которыми А. Е. Ферсмана раскрывают интересную страницу в истории магмы, пектолиты с их новой разновидностью — розовым юкспоритом, совершенно новый аналог сфена — чисто натровый титано-силикат рамзаит, изящнейшие сростки кубического лопарита, новый редчайший кальцио-анцилит, крупные кристаллы черного, как уголь, редкого энigmatита, содержащие редкие земли, апатиты и сфены, своеобразные скелеты цирконов, редкие по величине и по форме кристаллы натролита, кристаллы эвколита, превосходные кристаллы красного нептунита, кристаллы содержащего серу содалита и т. д.

Таким образом, Хибинские Тундры в своих минералах открыли для русской и мировой науки новую область химических явлений новых химических комбинаций, до сих пор еще нигде не найденных. Этот грандиозный, пока величайший в мире массив щелочных пород выдвинул новые проблемы общего геохимического значения, и дальнейшее его изучение, несомненно, даст еще много интересного и нового для минералогии и петрографии.

Вышеприведенный самый краткий перечень минералов и их описание ясно показывают, что мы здесь имеем дело с первоклассным музейным материалом мирового значения, и что его появление составит как в науке, так и в музейном деле новый этап, который можно сравнить с открытием минеральных месторождений Калифорнии или Мадагаскара.

Чтобы закончить эту краткую заметку, я еще хотел бы отметить значение некоторых минеральных видов, как *поделочного материала*.

Эвдиалитовый сиенит и, в особенности, сам эвдиалит являются, как показали пробы, превосходным поделочным и отчасти ограночным материалом, хорошо принимающим полировку. Яркий розовый сочный цвет эвдиалита, иногда впадающий в вишневый тон, дают материал, не имеющий аналогов. И если пока мы не можем говорить об его широком использовании в виду трудности его добычи, то, несомненно, что при развитии путей сообщения и под'еме хозяйственной жизни Кольского полуострова в Хибинском массиве мы найдем крупный резерв для его эксплуатации.

Нами проделаны также опыты по шлифовке из прозрачных разновидностей эвдиалита (мезодиалита) вставок для колец en cabochon.

Получаемый материал весьма напоминает гранаты-альмандины и обладает очень приятным тоном.

28. Полезные ископаемые Хибинских и Ловозерских Тундр.

Академика А. Е. Ферсмана.

(Май 1923 г.).

Огромные щелочные массивы центральной части Кольского полуострова, при огромном научном интересе их минеральных богатств, не дают пока достаточно ясных данных о практическом значении полезных ископаемых, известных в этом районе.

1. В щелочных эеолитовых массивах особый интерес представляет распространение чистых *эеолито-полевошпатовых жил*, имеющих значение, с одной стороны, как ценное керамическое сырье, с другой, — как источник калиевых солей. Такое использование было намечено для Кольского полуострова Е. С. Федоровым. Однако, наши исследования показали, что чистых эеолито-полевошпатовых жил без железистых минералов не имеется, и что пегматитовые и миаролитические пустоты обычно настолько обогащены цветными (меланократными) составными частями, что никакого значения в вышеуказанных отношениях иметь не могут.

2. Особый интерес в Хибинском массиве представляют *апатитовые жилы*, по преимуществу связанные с юго-западной частью центральных массивов Хибинских Тундр. Эти апатитовые жилы, до 10 и больше см. мощности, весьма извилисто и неправильно пересекают эеолитовый сиенит и содержат в себе довольно много эеолита. Нет никакого сомнения, что такой материал, при большой чистоте и совместном нахождении фосфорной кислоты и разнообразных силикатов щелочей, явился бы практически очень важным, если бы количественная и хозяйственная сторона его эксплуатации была обеспечена. Однако, район апатитовых жил до сих пор мало обследован, протяжение жил по простиранию не выяснено; к тому же трудная доступность ущелий этой части Хибинского массива пока не обнадеживает нас в возможности практического значения этих месторождений, даже если их количественные запасы окажутся значительными.

3 Несомненное практическое значение имеют *многообразные редкие минералы*, отмеченные на стр. 61, как высокоценный музейный материал. Столь же интересны с эксплуатационной точки зрения и розово-вишневые и

фиолетово-розовые эвдиалиты и мезодиалиты, о поделочном и ограночном значении которых см. на стр. 62.

4. Несомненно, что самый большой практический интерес в Хибинском массиве (и, повидимому, исключительно в нем, а не в Ловозерских Тундрах) связан с *большими скоплениями циркониевых минералов*, а именно, легко-растворимых *цирконосилкатов* — *эвдиалита и мезодиалита*. Высокое содержание ZrO_2 (до 16%), при большой чистоте материала, легкости выделения из пустой породы обогащенных частей (содержащих до 25% минерала по данным В. Спицына) и значительные скопления в виде мощных пегматитовых или мигралитических выделений — все это заставляет обратить внимание на эвдиалиты, как на возможный источник окиси циркония, легко извлекаемой и содержащейся в средней пробе рудного тела до 4 - 5%. Отдельные скопления, как, напр., скопления эвдиалитовой жилы в районе р. Лявойока, достигают весьма значительных величин и определяются тысячами пудов весьма богатой эвдиалитом породы.

Только небольшие горнотехнические работы и разведка, связанная с пробной добычей, смогут более точно ответить на вопрос о практическом значении отдельных месторождений, лежащих пока в областях трудно доступных для хозяйственной эксплуатации.

Таким образом, при современных наших сведениях щелочные массивы центральной части Кольского полуострова не дают еще указаний на какие-либо практически важные полезные ископаемые, но обнаруживают, тем не менее, присутствие редких тел, редких металлов и поделочных материалов, использование которых в кустарных формах экспедиционной работы вполне возможно и выгодно.

29. Роль мороза в Хибинских и Ловозерских Тундрах.

И. Н. Гладцина.

(Краткое содержание подготовленной к печати работы).

Всякого путешественника по горам Хибинского массива поражает обилие каменных россыпей, сплошь покрывающих плоские вершины плато и огромными лентами-потоками спускающихся по склонам в долины. Каменные моря на вершинах, каменные реки в долинах, колоссальные амфитеатры цирков и каров, длинные языки осыпей из грубого щебня, мрачные трещины-ущелья, хаотические лестницы из нагроможденных глыб, синие озера кристально-чистой воды, сине-белые реки, то бурно бегущие по стремнинам, то бесследно исчезающие в осыпях, почва, принявшая оригинальную многоугольную структуру на поверхности тундры, — вот комплекс форм, который здесь может встретить геоморфолог. Образование этих форм — необходимо приписать *морозу*, одному из агентов, так называемого, механического выветривания. Под именем морозного выветривания в геологии разумеется тот разрушительный эффект, который производит вода в момент замерзания. Колебания температуры около 0° вызывают частую смену оттаивания и замерзания, вследствие чего разрушительное действие мороза достигает исключительной силы. Но главной ареной действия мороза должна быть, так называемая, вечная мерзлота.

В долгую полярную зиму мороз промораживает каменные массивы на большую глубину. Летом верхний слой нагревается и оттаивает, но на некоторой глубине продолжает держаться нулевая геоиотерма. Вода, проникая по трещинам породы до этой геоиотермы, то замерзает, то оттаивает, в зависимости от колебаний температуры, разламывая породы. Морозная работа облегчается свойством нефелинового сиенита раскалываться на отдельности от 0,5 до 3 м. толщиной, причем эта способность тем резче выражается, чем слабее выражена зернистость породы.

Каменное море — область питания всех спускающихся в долины каменных потоков. Начинаясь наверху, у края плато, они огромными полотнищами спускаются к реке в долину. По середине некоторых из них бегут ручьи, то проваливаясь между глыбами, то выскакивая на поверхность. Повторные заморозки не только разрушают, но и смещают глыбы каменного

потока, создавая так называемый морозный сдвиг силою расширяющийся при замерзании воды. Глыбы постепенно смещаются вниз по наклонной плоскости, каменный поток или курум, как его называют в Западной Сибири, медленно и своеобразно течет.

Там, где курум прекращает свое течение, он обволакивается растительностью: мхами и зарослями цепкой *Betula nana*. Склоны левого берега долины р. Лутнермайок особенно обильно покрыты чередующимися полосами таких живых и мертвых курумов, идущих перпендикулярно к реке. На фоне зелени серые каменные потоки особенно отчетливо выделяются, придавая характерный вид ландшафту.

Крупные глыбы мало-по-малу разрушаются морозом в дресву и песок. Текучая вода вымывает постепенно песок из под глыбы и выносит его иногда в виде длинного языка. Песок этот крупно зернистый и состоит из угловатых кусочков минералов, которые выглядят совсем свежими. Эта свежесть и разнообразие минерального состава — следствия морозного выветривания. Благодаря низкой температуре почвы, химическое выветривание почти не имеет места.

Поэтому и вода, сбегаящая со склонов массива многочисленными ручьями, лишенная взмученных пелитовых частиц, обладает кристальной прозрачностью. Эта прозрачность, в связи с низкой температурой воды (5-6° С.), создает, в свою очередь, тот поразительный голубой цвет ее, который замечается не только в озерах, но даже и в мелких речках.

Мороз, создавая в почве водонепроницаемый слой мерзлоты, вызывает летом своеобразные карстовые явления: речки в верхних течениях иногда надолго скрываются под землей, а затем вновь выскакивают на поверхность в виде бурных источников. Это явление, отмеченное также и в пораженных мерзлотою Сибирских областях, объясняется местным протавиванием мерзлоты от действия текучей воды: там, где мерзлота оттаивает, грунт становится водопроницаемым, и река исчезает, просачиваясь в грубо-щебенчатое русло. Исчезают не только реки, но и озера, оставляя после себя сухие ванны.

Там, куда лучи летнего полярного солнца совсем не проникают или заглядывают ненадолго, в углублениях на склонах высоких плато снег задерживается иногда на все лето, образуя снежные поля. Около этих снежных полей особенно интенсивно идет работа мороза. Здесь все условия благоприятны для такой работы: температура около 0°, обилие жидкой воды от таяния снежного поля, подпруживание ее в трещинах породы. Какое бы то ни было колебание температуры, хотя бы от проходящего облака, немедленно вызывает понижение температуры у периферии снежного поля, вода начинает замерзать и разрушать породу. Снежное поле как бы в'едается в породу, углубляя впадину в нишу и создавая тем самым кары. Таких каров в Хибинских горах множество. Наиболее древние из них обратились в колоссальные цирки с вертикальными иногда стенами и синеющими озерами.

Затем снега, попавшие в трещину, могут способствовать преобразованию ее в узкое ущелье с вертикальными стенами. Дно этого ущелья усыпано массой глыб, оторванных работой мороза от стен. Между кучами камней снежные поля иногда задерживаются на целое лето, продолжая свою разрушительную работу. Упавшие на дно ущелья глыбы мало-по-малу разрушаются в дресву и выносятся из ущелья потоками талых вод, образуя длинные конуса выноса перед входом в ущелье. Таково мрачное ущелье Рамзая, между долиною р. Лутнермайок и долиною р. Поачвумиока со своими снежными ямами, каменными валами и громадными выносами щебня.

На ровной поверхности тундры, на берегах речной долины мороз строит «каменные сети»: вся поверхность покрывается многоугольными образованиями со слегка выпуклой и вязкой серединой и с оторочкой из камней. Это, так называемая, «многоугольная почва» — Polygonboden немцев, являющаяся всецело созданием мороза. Происхождение ее еще мало изучено.

В ясные морозные ночи на влажных глинистых почвах вырастают оригинальные почки ледяных стебельков. Каждый стебелек длиной до 10-12 см., толщиной в $\frac{1}{4}$ - $\frac{1}{2}$ см. На каждой почке обыкновенно приподнимается галька или песчинка. Гальки иногда бывают до 12-15 см. длиной. С восходом солнца стебельки тают, а гальки сбрасываются, но уже на новое место. Так, с помощью стебельков происходит медленное перемещение материала (см. стр. 35).

Экспедиция акад. А. Е. Ферсмана установила, что в Хибинских горах все явление морозной работы могут быть наблюдаемы с исключительной очевидностью. Специально поставленные наблюдения этих явлений могли бы пролить много света на их происхождение и физическую сущность.

30. Новые минералы и редкие минеральные виды Хибинских и Ловозерских Тундр.

1. *Лампрофиллит*, впервые отмеченный Рамзаем и Гакманом в 1890 г., описанный последним в 1894 г. (Fennia XI, № 2, стр. 119). Анализа до сих пор не имелось. Кристаллы удлиненные по одной оси, угол призмы сколо 80° . Цвет золотисто-бурый. Имеет большое распространение, характерен для магматической фазы. Единственное месторождение в Хибинских и Ловозерских Тундрах.

2. *Кальциоанцилит*. Анцилит впервые найден Флинком в 1899 г. в месторождении Narsarsuk в Гренландии. Описан им в 1901 г. (Medd. om Grönland 24, 49). Кальциоанцилит представляет разность анцилита с частичной заменой Sr — кальцием и барием. Формула $5[(Ce, Y)_2O_3 \cdot 3CO_2] + 7[(Sr, Ca, Ba)O \cdot CO_2] + 10H_2O$. Крист. система еще не известна. Зелено-желтый, буро-желтый. Тв. = 4. Уд. в. = 3,82. Встречен в одном месторождении на Кукисвумчорре. Образование в последние моменты гидротермальной фазы.

3. *Рамзаит* найден экспедициями в 1920—1922 г., описан Е. Е. Костылевой (Докл. Росс. Ак. Наук, 1923). Относится к той же группе, как и гренландский лоренценит. Хим. формула: $Na_2O \cdot 2SiO_2 \cdot 2TiO_2$. Ромбическая система. Отношение осей $a : b : c = 1,2116 : 1 : 1,6520$. Цвет красновато бурый. Тв. = немн. выше 6. Уд. в. = 3,437. Характерный минерал эндоконтакта.

4. *Лопарит* впервые отмечен Рамзаем, описывается и назван И. Г. Кузнецовым (докл. Минер. Общ.). Относится к группе перовскита. Состав: $TiO_2 = 49,6\%$, $R_2O_3 = 36,6\%$ ($R =$ группа редких земель), $CaO = 4,6\%$, $Na_2O = 8,6\%$, $K_2O = 0,04\%$. Правильной системы. Сложные двойники проростания. Цвет черный. Черта бурая. Блеск металлический. Характерный минерал эндоконтакта.

5. *Юкспорит* найден в 1921 г., описан Е. Е. Костылевой (подготовлено к печати). Группы пектолита.

Состав минерала: $2,35 SiO_2 \cdot 0,2 Fe_2O_3 \cdot 2,17 (R_2O + RO) + 1,6 N_2O$. Волокнистые и пленчатые выделения, бледно розового цвета.

6. *Гакманит*. Отмечен Гакманом в тавите Луявуррта, описан и назван Borgström'ом в 1901 г. (Geol. För. Förh., 23, 563). Группы содалита. Формула: $\text{Na}_4[\text{Al}(\text{NaS})]\text{Al}_2(\text{SiO}_4)_2$. Кубической системы. Цвет серый. Тв. = 5. Уд. в. = 2.32 — 2.33. Встречен в долине Тавайока в Ловозерских Тундрах в тавите и в пегматитовой жиле с рамзантом.

7. *Мезодиалит* — промежуточный член в ряде эвдиалит-эвколита. Оптически нейтральный. Характерен для энимагматической фазы минералообразования.

8. *Манган-нептунит*. см. стр. 57, марганцевый член группы нептунита. кристаллографически от него почти не отличающийся. Месторождения связаны с контактными зонами Сев.-Западной части Хибинских Тундр и центральной частью Ловозерских.

31. Сводка анализов минералов Хибинских Тундр.

	Иттро-	Кальцио-		Редкозем.	Вёлерит.	Джонстру-
	церит.	анцилит.		цеолит ⁴ .		пит.
	I.	II.		III.	IV.	V.
SiO ₂	—	1.15	—	27.85	24.03	27.64
TiO ₂	—	—	—	9.16	3.99	4.63
ZrO ₂	—	—	—	—	18.08	6.66
ThO ₂	—	—	—	—	—	0.74
Nb ₂ O ₅	—	—	—	—	12.32	—
Ta ₂ O ₅	—	—	—	—	2.27	—
(Ce) ₂ O ₃	9.94	37.81	47.27	9.73	0.32	14.37
(Y) ₂ O ₃	17.39	0.59	0.74	2.76	—	1.15
Al ₂ O ₃	—	0.65	—	19.66	—	1.32
Fe ₂ O ₃	—	0.32	—	—	0.25	0.54
FeO	—	—	—	1.55	1.05	—
SrO	—	9.69	12.11	—	—	—
CaO	45.81	3.49	4.36	9.02	28.19	26.05
BaO	0.22	1.27	1.59	—	—	—
MgO	—	—	—	—	0.19	1.53
MnO	—	—	—	—	следы	0.27
Na ₂ O	—	0.39	—	2.20	7.19	5.81
K ₂ O	—	—	—	0.74	0.79	0.12
CO ₂	—	22.70	28.38	—	—	—
F	41.64	—	—	—	0.28	8.40
H ₂ O	2.40	4.44	5.55	16.52	0.45	3.19
Эгирин	—	17.82	—	—	—	—
Сумма	117.40	—	—	—	99.40	102.42
0 = 2F	17.53	—	—	—	0.12	3.53
Сумма	99.87	100.32	100.00	99.19	99.28	98.89

	Микроклин.		Нагролит.	Нагролит.	Эгирин.	Рогов. обманка.
	VI.		VII.	VIII.	IX	X.
SiO ₂	64.16	63.69	44.8	47.52	51.72	47.22
TiO ₂	—	—	—	—	0.60	1.28
Al ₂ O ₃	18.49	18.52	27.8	26.64	0.24	2.43
Fe ₂ O ₃	—	—	—	—	26.02	10.87
FeO	—	—	—	следы.	3.48	19.84
CaO	0.38	0.90	0.10	2.03	3.23	3.18
MgO	с л е д ы.		—	—	1.35	4.18
MnO	—	—	—	—	1.64 ¹⁾	—
Na ₂ O	—	—	15.8	12.97	10.88	10.55
K ₂ O	15.70	15.45	—	следы.	0.28	0.59
V ₂ O ₅	—	—	—	—	0.05	—
H ₂ O	1.17	1.17	10.5	9.56	0.10	—
Сумма	99.90	99.73	99.00	98.72	99.59	100.14

	Пектолит.		Пектолит.		Юкспорит.
	XI.		XII.		XIII.
SiO ₂	51.54	51.74	48.89	49.12	40.92
TiO ₂	—	—	—	—	—
Al ₂ O ₃	0.69	0.57	1.76	2.07	—
Fe ₂ O ₃	0.97	1.13	1.51	1.28	9,10
FeO	—	—	—	—	—
CaO	32.35	32.57	32.02	32.50	20,56
MgO	1.01	1.18	с л е д ы.		0,42
MnO	0.83	0.89	2.37	1.98	0,91
Na ₂ O	7.96	7.38	9.19	8.80	7.94
K ₂ O	0.53	0.66	0.85	0.75	12,57
H ₂ O	3.21	3.21	4.08	4.08	8,52
Сумма	99.09	99.33	100.67	100.58	100,94

¹⁾ Пересчитано на Mn₃O₄.

	Эвдиалит. XIV.	Эвдиалит. XV.	Энигматит. XVI.	Энигматит. XVII.	Сфен. XVIII.	Рамзаит. XIX.
SiO ₂	46.57	47.20 ¹⁾	40.88	40.72	42.02	34.06
TiO ₂	1.01	2.20	7.86	8.03	8.34	46.26
ZrO ₂	14.49	12.95 ²⁾	—	—	—	—
Al ₂ O ₃	—	следы	2.27	2.10	следы	0.90
Fe ₂ O ₃	—	—	3.94	4.08	9.72	0.10
FeO	7.25	6.06	34.94	35.13	29.23	0.02
CaO	12.26	9.82 ³⁾	1.23	1.19	0.53	27.50
MgO	0.05	0.09	0.60	0.58	1.40	0.72
MnO	1.20	0.94	0.92	0.87	3.22	0.20
Na ₂ O	13.82	17.27 ⁴⁾	6.25	6.20	4.74	0.83
K ₂ O	0.48	0.64	0.61	0.69	0.43	0.11
Cl	1.21	1.00	—	—	—	—
Редкие земли	—	—	—	—	—	—
Потеря при прокаливании	0.91	0.89	0.24	0.24	0.47	0.17
Сумма	99.25	99.06	—	—	—	—
0 = 2 Cl =	0.27	0.22	—	—	—	—
Сумма	98.98	98.84	99.74	99.83	100.10	100.75
						99.75

Примечания к анализам.

I. *Иттроцерит* (стр. 42). Анцилитовая жила северо-западного отрога Кукисвумчорра. Анализ Г. П. Черника. Лабор. Минерал. Кабинета Московского Университета. Материала для анализа было мало, поэтому не было возможности сделать поверочные определения. Уд. в. = 3.61.

II. *Кальциоанцилит* (стр. 41), тоже месторождение. Анализ Г. П. Черника. Лабор. Мин. Каб. Моск. Ун. Главн. рабоч. навеска 1.9270 гр. Прямая смесь натролита и эгирина. II — данные, полученные путем анализа; III — состав минерала, пересчитанный на 100%, после вычитания количества эгирина и данных, относящихся к натролиту, согласно анализу VIII. Уд. в. = 3.82.

III. *Редкоземельный цеолит*. (Стр. 43). Также местор. Анализ Г. П. Черника. Лабор. Мин. Каб. Моск. Унив. Уд. в. = 2.86.

¹⁾ Среднее из 47.22 и 47.18.

²⁾ " " 12.99 " 12.91.

³⁾ " " 9.85 " 9.79.

⁴⁾ " " 17.31 " 17.23.

IV. *Вёлерит*. (Стр. 44). Индичвумчорр, жила Черника. Анализ Г. П. Черника. Лаб. Мин. Каб. Моск. Ун. Уд. в. = 3.48.

V. *Джонструпит*. (Стр. 54). То же местор. Анализ Г. П. Черника. Лаб. Мин. Каб. Моск. Ун. Материал измененный, неоднородный. Уд. в. = 3.17.

VI. *Микроклин*. (Стр. 49). Натролитовая жила Южного Поачвумчорра. Два параллельных анализа Н. П. Вревской. Лаб. Геологич. Комитета. Пластинчатоскорлуповатые агрегаты микроклина 3-й генерации.

VII. *Натролит* (Стр. 48). То же местор. Анализирован в Горном Институте в лабор. акад. Н. С. Курнакова. Прозрачный кристалл.

VIII. *Натролит*. (Стр. 42). Анцилитовая жила северо-западного отрога Кукисвумчорра. Анализ Г. П. Черника. Лаб. Мин. Каб. Моск. Унив.

IX. *Эгирин II*. Лампрофиллитовая жила Ущелья Географов. Анализ Н. П. Вревской. Лаб. Геологич. Комитета. Зеленый радиально-лучистый, плотный эгирин 2-ой генерации.

X. *Роговая обманка*. Альбитовая жила верхнего течения Каскасьюнаюка. Два параллельных анализа Н. П. Вревской. Лаб. Геологич. Комит.

XI. *Пектолит* (Стр. 52). Северо-западный отрог Кукисвумчорра. Два паралл. анализа Н. П. Вревской. Лаб. Геолог. Комит. Кристаллическая разность.

XII. *Пектолит* (Стр. 52). То же месторожд. Два паралл. анализа Н. П. Вревской. Лаб. Геологич. Комит. Волокнистая разность.

XIII. *Юкспорит*. (Стр. 52). Анализ И. Д. Старынкевич.

XIV. *Эвдиалит*. Ущелье Юкспорлак. Анализ Г. П. Черника. Лаб. Мин. Каб. Моск. Унив. Малиново-красный. Уд. в. = 2.84.

XV. *Эвдиалит*. Эвдиалитовая жила Лявоика. Анализ Г. П. Черника. Лаб. Мин. Каб. Моск. Унив. Малиново-красный. Уд. в. = 2.86.

XVI. *Энигматит*. (Стр. 60). Путеличорр, 3-ий цирк. Анализ И. Д. Курбатова. Лаб. Мин. Каб. Выср. Техн. Учид. в Москве. Отмечены микроскопические включения ортоклаза, не поддающиеся механическому отделению. Уд. в. = 3.732 при 15°.

XVII. *Энигматит*. Часначорр. Анализ И. Д. Старынкевич. Геохимич. Лаб. Академии Наук. Уд. вес = 3,758.

XVIII. *Сфен*. Южный склон Кукисвумчорра. Буро-сфеновая жила. Анализ В. А. Смирнова. Лаб. Горного Института.

XIX. *Рамзаит*. (Стр. 37). Ловозерские Тундры, Сев. перевал Таваюка. Анализ К. Ф. Белоглазова. Лаб. Горн. Инст. Уд. в. = 3.437.

XX. *Манган-нептунит*. Анализ приведен на стр. 57. Нептунитовая лощина Маннепахка. Анализ С. М. Курбатова. Лабор. Керам. Института.

32. Подготавливаемые к печати работы.

1. С. М. Курбатов. Анализ рамзанта из Ловозерских Тундр.
2. К. Ф. Белоглазов. Анализ лампрофиллитов и астрофиллитов разных месторождений.
3. К. Ф. Белоглазов. Анализ цирконов Кукисвумчорра.
4. Н. П. Вревская. Анализ юкспорита Юкспорлака.
5. И. Д. Пазилев. Анализ щелочной роговой обманки.
6. Г. П. Черник. Анализ бурого сфена Куэльпора.
7. Г. П. Черник. Изучение песков Хибинского массива.
8. Е. Е. Костылева. Кристаллографическое и оптическое изучение минералов группы эвдиалита.
9. Б. М. Куплетский. Западная контактная зона.
10. А. Н. Лабунцов. Описание кристаллов гакманита Таваиока и др. местор.
11. И. Д. Старынкевич. Анализы редкоземельных апатитов.
12. Э. М. Бонштедт. Кристаллографич. изучение сфенов Хибинских Тундр.
13. А. Н. Лабунцов. Ильмениты Хибинских Тундр.
14. Г. П. Черник. Минерал из группы лейкофана.
15. И. Д. Курбатов. Результаты изучения характера молекул, входящих в состав энigmatита.
16. И. Д. Старынкевич. Анализ энigmatита Часначорра.
17. Г. П. Черник. Анализ баркевикитовой роговой обманки из жилы Черника.
18. Е. Н. Егорова. Рельефная карта Хибинских и Ловозерских Тундр.
19. А. Е. Ферсман. Жила Черника.
20. В. И. Крыжановский. Геохимическое сравнение Хибинских Тундр и Ильменских Гор.
21. А. Е. Ферсман. Геохимическая реконструкция Хибинского массива.

33. Литература по геологии, петрографии и минералогии Хибинских и Ловозерских Тундр.

Литература по геологии и минералогии Хибинских и Ловозерских Тундр является очень немногочисленной и ограничивается, гл. обр., лишь результатами экспедиции геолога Рамзая. Ниже приводится вся литература, относящаяся к геологии и минералогии Хибинских и Ловозерских Тундр; список этот вместе с настоящим сборником работ экспедиции 1920—21 и 22 г. является таким образом исчерпывающим по отношению к геологии и минералогии щелочных массивов Лапландии.

1. A. Middendorf. Beiträge z. Kenntniss d. Russisch. Reiches. 1845. II (XI), стр. 137. (Bericht... Inner-Lapland).
2. Н. Кудрявцев. Кольский полуостров. Труды С. П. Б. Общ. Ест. 1882—1883. XII. 233, XIV, 13, особ. 97.
3. Ch. Rabot et Ch. Velain. Explorat. d. l. Laponie. Bull. Soc. Géogr. Par. 1889. X. 457; 1890, XI; 1891. XII. 49; 1892. XIII.
4. W. Ramsay. Nephelinsyenit auf der Halbinsel Kola. Fennia, 1890. III. 5—7; 1892. V. №№ 7—8; 1894. XI. № 2; 1897. XV. №№ 2, 4; (1900. XVI, № 1).
5. М. Мельников. Зап. Минер. Общ. 1893. XXX. 105, 240, 391.
6. W. Ramsay. Ueber den Endialyt auf der Halbinsel Kola. N. Jahrb. f. Min. 1893. 8. 722.
7. L. H. Borgström. Geol. För. Förh. 23, 563. 1901.
8. W. Ramsay. U. d. Verbreit. d. Nephelinsyenitgesch. Fennia, 1912. XXXIII, p. 1—17.
9. Th. Brenner. Ueber Theralit und Ijolith. von Umptek. Bull. d. l. comm. géol. de Finlande. Hels. № 52. 1920.
10. Е. Костылева и Э. Бонштедт. Предвар. отчет Минералог. экспед. в Хибинский массив Кольск. пол. Труды Сев. Н.-Пром. Экспед. 1921, вып. 10.
11. Б. Куплетский и А. Полканов. Геологич. очерк Хибинск. массива. Путевод. 1-го Всерос. Геолог. Съезда. 1922. Петроград.
12. Северная Научно-Промысловая Экспедиция. Отчеты 1921 г. 1922 г.

34. Топографические наблюдения в Хибинских Тундрах в 1920-22 годах.

Б. М. Куплетского.

Основные черты рельефа Хибинского массива были с достаточной полнотой изучены и описаны Рамзаем и несколько дополнены нами, на основании работ 1921 года. Громадной заслугой пр. Рамзая и его спутников является произведенная ими топографическая съемка и составление карты обоих щелочных массивов — Умтека и Луяврурта. Если в краевых частях массива, более детально изученных экспедициями Рамзая, составленная Петрелиусом карта является вполне удовлетворительной, то этого нельзя сказать о центральных частях, где Рамзаем было сделано лишь несколько отдельных маршрутов. Поэтому, на карте Петрелиуса центральные массивы изображены несколько схематично и не вполне удовлетворительно. Общим недостатком упоминаемой карты является то, что на ней совершенно не выражены грандиозные цирки, являющиеся весьма характерным элементом рельефа Хибинских Тундр, и почти не отмечена сильная расчлененность вершинных плато. Кроме того, благодаря малому масштабу карты, на ней остались неотмеченными многочисленные ущелья, разделяющие отдельные вершины и склоны, вследствие чего экспедиция неоднократно была поставлена в затруднительное положение. Направление некоторых перевалов и рек также показано неправильно. При геолого-минералогических исследованиях 1920 — 22 г. попутно производилось и исправление карты Петрелиуса, насколько это позволяло время и отсутствие специальных инструментов. Исправление сводилось, главным образом, к глазомерной съемке, исправлению очертаний отдельных массивов и определению помощью anerоида высот некоторых перевалов и вершин ¹⁾. В результате этих работ, карта Петрелиуса была значительно переработана, как можно видеть из сравнения приложенной к настоящему изданию карты с картой Петрелиуса, помещенной в цитированной выше работе.

Ниже дается характеристика главнейших изменений карты Петрелиуса и попутно приводятся некоторые новые географические названия вершин и перевалов, которые были даны нашей экспедицией.

¹⁾ Все высоты даны над оз. Имандрой (130 мтр. над ур. океана).

Тахтарвумчорр — имеет очень крутые восточные склоны и на западе дает ряд отдельных отрогов, идущих до оз. Имандры. Вершинное плато его рядом перемычек разбивается на отдельные звенья, из которых западное пересечено глубокой трещиной с крутыми отвесными стенками. Эта трещина преграждает подход по плато к ущелью *Рамзая*¹⁾. Последнее замыкает с востока долину Тахтарвум и точно ориентировано с востока на запад, тогда как Петрелиус дает для него сз-юв. направление. Последнее справедливо лишь для южной части ущелья, тогда как его северный конец имеет вышеотмеченную ориентировку. С юга Тахтарвумчорр отделяется от массива Вуд'яврчорра глубоким ущельем *Вуд'явргор*, иначе — *Ущелье Географов*, лежащим на высоте 650 мет. Это ущелье также ориентировано с О на W.

Часначорр, имеющий на карте Петрелиуса вид сплошного плато, на самом деле является гораздо более сложным и сильно расчлененным. Здесь можно отметить по крайней мере три отдельные массива, отделенные друг от друга ущельями и недоступными перемычками. *Южный Часначорр* примыкает с севера к долине Тахтарвум, имея высоту более 1.100 мет. и являясь по площади наибольшим. *Средний Часначорр*, менее значительный по площади, связан узкой недоступной перемычкой с *Северным Часначорром*. Плато последнего лежит на высоте 1.000 мет. и изрезано глубокими цирками с обрывами до 400 м. Перевалом *Чорргор* на севере, высотой в 680 мет., он отделяется от массива Иидичвумчорр.

Иидичвумчорр имеет более изрезанные очертания, чем это показано Петрелиусом. И с севера, и с юга он прорезан лощинами, с которых сбегает притоки Иидичюка и *Часнаюка*. Последняя река течет между северными отрогами Часначорра и Иидичвумчорра.

Иидичвумчорр отделяется от следующей вершины, Путеличорра, тектонической трещиной, заполненной снегом, с отвесными стенками до 150 мет. высоты. Трещина направлена с запада на восток.

Путеличорр является продолжением Маннепахка, отделяясь от последнего небольшой седловиной в 760 мет. Плато его не является сплошным, как это изображено на карте Петрелиуса, но имеет по крайней мере две отдельные вершины, до 1.000 мет. высотой, отделенные друг от друга перемычками в 900 — 950 мет.

Гораздо более значительные изменения пришлось внести в карту Петрелиуса-Рамзая для восточной части Хибинских тундр, отделенной от западной линией озер Б. и М. Вуд'явр — долинами Кукисвум — р. Куниок — оз. Пай-Кун'явр. Прежде всего неверно изображен Петрелиусом массив *Ляво-чорра*. Последний не является сплошным плато, но, подобно вершинам западного Умптека, сильно расчленен. По краю массива тянется цепь *Северного*

¹⁾ Это ущелье упоминается *Рамзая* ем под названием *Песпелькогорр*, но под этим именем лопарям не известно.

Лявочорра. Она начинается у восточного берега озера Пай-Кун'явр, имея крутые южные склоны, обращенные к долине реки *Север. Лявонок*. Эта долина с востока запирается *Северным перевалом* в 580 мет. высотой. За последним тянется восточная цепь Северного Лявочорра, расчлененная с севера глубокими лощинами и грандиозными цирками и также довольно круто обрывающаяся к югу. С востока она оканчивается *Обманым перевалом* в 450 мет. высотой, отделяющим гряду Лявочорра от Валепакка.

Центральный Лявочорр соединяется с Северным Лявочорром перемычкой в 810 мет. высотой, замыкающей с юго-восточной стороны долину Сев. Лявонока. Плато центрального Лявочорра к востоку незаметно переходит в цепь *Суолуайва*; к югу тремя отвесными цирками обрывается в долину Майвальтанока; с севера в него глубоко врезаются долины Калиока. К западу от плато отделяется ряд контр-форсов, между которыми лежат цирки и лощины *р. Лявонока*, впадающей с юго-востока в озеро Пай-Кун'явр. Лявочорр является наибольшей высотой в Хибинских тундрах (1.120 м.).

Плато *Рисчорра* делится перевалом в 760 м. на две части, что совершенно не отмечено Рамзаем. Перевал — ущелье точно ориентировано с запада на восток и делит Рисчорр на северную — большую и южную — меньшую часть. Северный Рисчорр оканчивается с севера низким, легко проходным для оленей *Умбозерским* перевалом в 450 м. высотой. Южный Рисчорр (*Каскасьюначорр*) с юга, перевалом в 650 м., отделяется от Кукисвумчорра.

Наибольшим изменениям подверглись очертания *Кукисвумчорра*. По карте Петрелиуса — это грандиозное плато является сплошным и представляет собою одно целое. Но уже работы 1921 года показали нам, что расчлененность вершинного плато этой горы совершенно не соответствует карте Петрелиуса. В настоящее время, мы можем рассматривать Кукисвумчорр, как сложный горный комплекс, состоящий из следующих частей, которые мы перечисляем в порядке расположения с севера на юг:

Куэльпор — северо-западный отрог Кукисвумчорра в 700 м. высотой, соединяющийся с последним узкой перемычкой. Лежит между рекой *Кунноком* и *Рисноком*. Последняя река берет начало с перевала между Рисчорром и Кукисвумчорром и течет на северо-запад. На карте Петрелиуса Куэльпор показан, как самостоятельная вершина.

Северное плато Кукисвумчорра. Последнее имеет максимальную высоту в 970 м. и составляет около $\frac{1}{3}$ всего вершинного плато. Западные склоны образованы двумя глубокими цирками. С южной стороны неширокая перемычка в 900 м. соединяет его со следующей частью.

Центральное плато, занимающее $\frac{2}{3}$ всей вершины и имеющее максимальную высоту в 1070 м. Это плато ограничено со всех сторон отвесными утесами и грандиозными цирками. В южной части Кукисвумчорр дает еще два отрога с платособразными вершинами. Из них *юго-западный Кукисвумчорр* связан лишь путем сужения плато с центральным Кукисвумчорром, а

юго-восточный Кукисвумчорр отделяется от Ю.-З. К. своеобразным перевалом в 600 м. высотой, более тяжелым для прохода лишь в своих верхних 50 м. С юго-востока эта последняя часть Кукисвумчорра граничит с Юкспором, отделяясь от него *перевалом Лопарским* в 400 — 450 м. высоты. Лопарский перевал является вторым, проходимым для оленей перевалом, соединяющим бассейны Вуд'явра и Кун'явра с Умбозером.

Наконец, пришлось изменить и рельеф *Юкспора*. Внешние очертания последнего довольно верно переданы на карте Петрелиуса, но на последней совершенно не отмечена глубокая долина, прорезающая весь массив Юкспора и полого поднимающаяся до самого плато. Эта долина, носящая местами характер ущелья, названа нами *Ущельем Гакмана*.

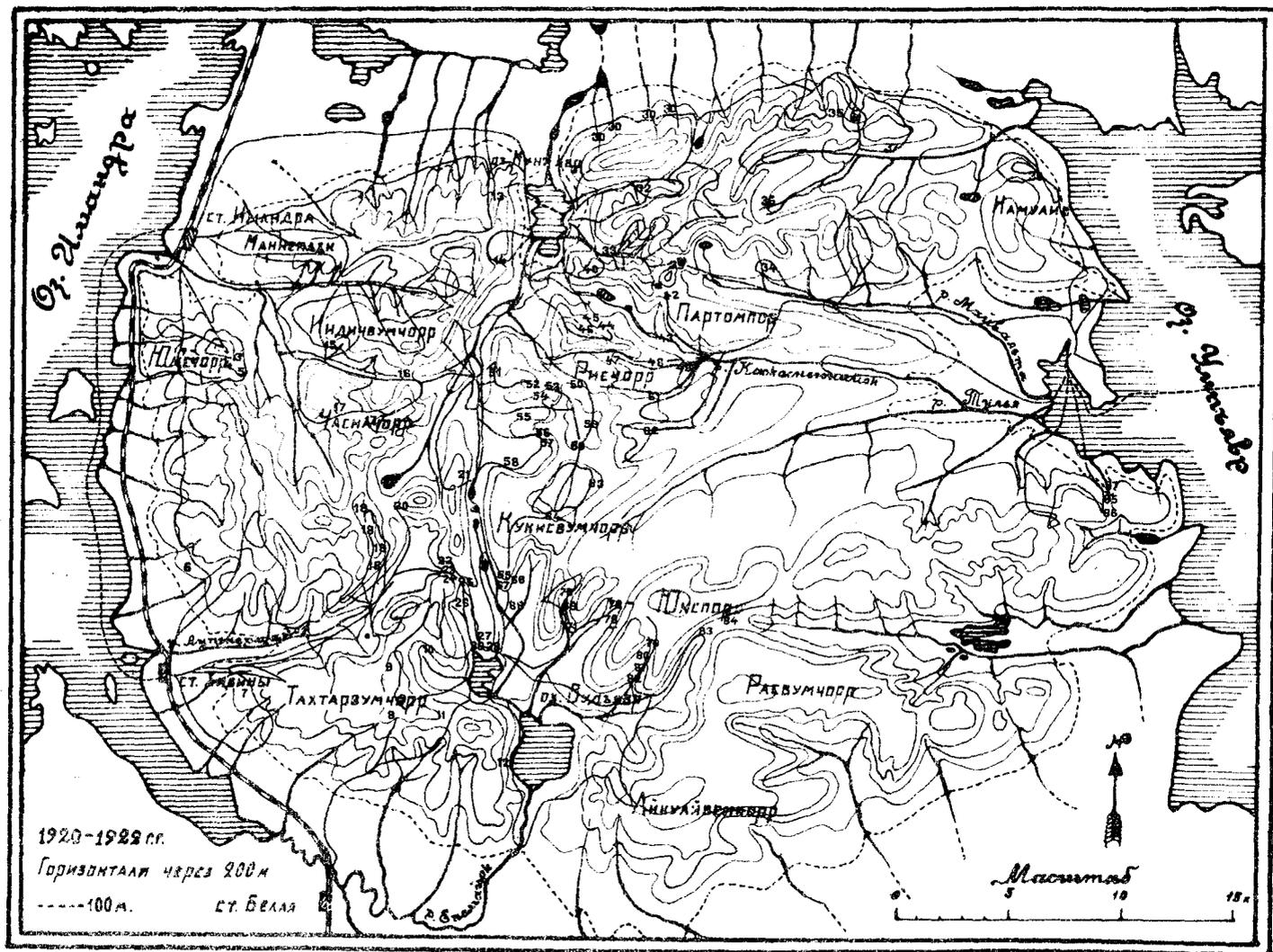
Таковы те главнейшие изменения в карте Петрелиуса-Рамзая, которые внесены нами на основании трехлетних экскурсий в Хибинских Тундрах 1920—1922 годов. Конечно, они не исчерпывают всех сделанных нами наблюдений по изучению рельефа Умптека. Вполне вероятно, что наши исправления не свободны от погрешностей. Тем более желательной является точная съемка Хибинских гор, может быть при помощи аэро-фотографии, которая даст возможность будущим исследователям и туристам свободно ориентироваться в сложной системе горных комплексов Хибинских Тундр.

35. Карта Хибинских Тундр.

К настоящим очеркам приложена карточка, полученная путем уменьшения подготовленных нами основных четырех планшетов общей карты Хибинского массива. На карточку нанесены все маршруты 1920, 1921 и 1922 годов, а также открытые экспедициями месторождения.

Ниже в скобках обозначены: 1) номер генетического типа, к которому относится месторождение, см. стр. 10 и табл. на стр. 12—13; 2) характер залегания: *К*—коренное, *Э*—элювиальная россыпь, *О*—осыпь определенного склона, *С*—случайные интересные находки; 3) высота месторожд. в метрах над озером Имандра (130 м. н. ур. о.).

1. Лопаритовое месторождение и контакты (20, К., 150 — 300) — эвколит, лопарит, рамзаит, сфен, эгирин, полевые шпаты.
2. Нептунитовое месторождение (24, О, 200 — 400) нептунит, эвколит, лопарит, эгирин, натролит, содалит, халцедон.
3. Эвколитовая жила (5, Э, 750) эвколит, элеолит, альбит, микроклин-пертит, арфведсонит, энigmatит, эгирин II.
4. Астрофиллитовая жила (4, К, 750) астрофиллит, альбит, микроклин-пертит, эгирин II, арфведсонит, энigmatит.
5. Арфведсонито-полевошпатовая жила (7а, Э; 700) арфведсонит, альбит, ильменит, циркон.
6. Контакты (20, К, 250) полевой шпат, эгирин I, роговая обманка, эвколит, лопарит, магнетит.
7. Контакты (22, К, 200) эгирин I, микроклин, горный хрусталь.
8. Эгирино-полевошпатовые жилы (14 и 16, Э, 750 — 1.000) эгирин I и II, микроклин.
9. Мезодиалито-энigmatитовые жилы (2, К и Э, 1.000) мезодиалит, энigmatит, микроклин, элеолит, эгирин I и II.
10. Биотитовая жила (7, Э, 550) биотит, элеолит, полевой шпат.
11. Лампрофиллит-эгириновая жила (2 и 3, К, 650) элеолит, мезодиалит, лампрофиллит, эгирин II, натролит.
12. Буросфеновая жила (9, К, 200) сфен, элеолит, микропертит, эгирин I.
13. Эвколит-эгириновые жилы (20, К, 250) эвколит, эгирин II, элеолит, энigmatит, полевой шпат.
14. Эгирино-натролитовая жила (8с, Э, 350 — 400) натролит, эгирин III.



Хибинские Тундры

с маршрутами (красные линии) и номерами открытых месторождений (см. стр. 80).

41. *Лопаритовое месторождение* (20, О, 700) рамзаит, лопарит, полевой шпат, элеолит, натролит.
42. *Эгирино-полевошпатовые жилы* (16, К, 650) эгирин I, полевой шпат.
43. *Эгирино-полевошпатовые жилы* (16, К, 350) эгирин I, полевой шпат.
44. *Лопаритовое месторождение* (20, О) полевой шпат, элеолит, эгирин I, эвколит, лопарит.
45. *Апатитовая жила* (17, Э, 700) апатит, биотит.
46. *Натролитовая жила* (8, К, 750) натролит, эгирин III.
47. *Пирротиновая жила* (23, К, 800) пирротин, полевой шпат, элеолит; анатаз, корунд, биотит, гранат, кварц.
48. *Гастингсито-альбитовая жила* (5, К, 500) альбит, гастингсит, эвколит, элеолит, ильменит, сфен.
49. *Астрофиллито-полевошпатовые осыпи* (6, О, 150 — 500) астрофиллит, полевой шпат.
50. *Сфеновые прожилки* (10, Э, 750 — 800) желтый сфен.
51. *Буросфеновые осыпи* (9, О, 320) элеолит, микроклин—пертит, сфен (бурый), эгирин I.
52. *Эгирино-натролитовое месторождение* (8с, К, 600) натролит, ильменит, эгирин III.
53. *Пектолитовое месторождение* (12, К, 600) пектолит, флюорит, роговая обманка.
54. *Анцилитовая жила* (8, К, 650) полевой шпат, натролит, ильменит, циркон, кальцио-анцилит, эгирин II, иттроцерит, редкоземельный кальциевый цеолитсфалерит.
55. Астрофиллит (6, С).
56. *Цирконо-флюоритовая жила* (7а, О, 750) альбит, флюорит, циркон.
57. *Ильменито-полевошпатовая жила* (7в, О, 750) альбит, микроклин, ильменит.
58. *Мезодиалито-лампрофиллитовая жила* (3, К, 400 — 450) мезодиалит, лампрофиллит, эгирин II.
59. *Биотитовая россыпь* (7с, Э, 1.000) биотит, полевой шпат.
60. *Цирконо-полевошпатовые жилы* (7а, Э, 1.000) альбит, циркон.
61. *Сфеновые прожилки* (10, К, 500) желтый сфен.
62. Астрофиллит (6, С).
63. *Эгирино-полевошпатовые жилы* (14, Э, 1050) эгирин I, полевой шпат.
64. *Астрофиллитовая жила* (6, Э, 950) астрофиллит, полев. шпат.
65. *Мезодиалито-лампрофиллитовая жила* (3, К, 580) лампрофиллит, эгирин II, мезодиалит, микроклин, апатит и анортотлаз.
66. *Буро-сфеновая жила* (9, Э, 580) элеолит, сфен (бурый), микроклин, эгирин.
67. *Апатитовая жила* (17, К, 570) апатит, мезодиалит, эгирин II, элеолит, полевой шпат.

68. Мезодиалит и лампрофиллит (3, С):
69. Ильменито-полевошпатовые жилы (7, К и Э, 500) микропертит, ильменит, биотит, циркон, эгирин.
70. Эвдиалит с мозандритом (1, С).
71. Осыпи апатитовых жил (17, О, 400 — 500) апатит, элеолит, эгирин, сфен.
72. Полевошпато-арфведсонитовые жилы (13, К и Э, 500) микропертит, арфведсонит.
73. Астрофиллито-эгириновые жилы (4, Э, 500) астрофиллит, эвколит, эгирин.
74. Эгирино-альбитовая жила (5, К, 450) альбит, эгирин, арфведсонит.
75. Эвколито-альбитовая жила (5, К, 500) эвколит, эгирин, арфведсонит, энigmatит, микроклин, пертит, альбит, астрофиллит.
76. Эвколито-сфеновая жила (11, К, 400) эвколит, желтый сфен.
77. Жилы золотистого сфена (10, К, 500) желтый сфен.
78. Эгирино-астрофиллитовая жила (4, К, 500) эгирин, астрофиллит, микроклин-пертит.
79. Астрофиллитовые жилы (6, Э, 800) астрофиллит, микроклин-пертит, канкринит.
80. Апатитовые жилы (17, К, 750) апатит, эгирин.
81. Астрофиллитовые осыпи (6, О, 600) астрофиллит, микроклин-пертит, канкринит; эгирин II, ильменит.
82. Осыпи юкспорита и волокнистого астрофиллита (12, С).
83. Волокнистый минерал группы астрофиллита, пектолит и юкспорт (12, С).
84. Осыпи эвдиалита (1, О, 550).
85. Астрофиллито-эгириновые жилы (4, К и Э, 250) астрофиллит, эвколит, эгирин II; полевои шпат.
86. Мозандритовая жильная порода (1, К, 250) мозандрит.
87. Содалит с полевым шпатом и роговой обманкой (15, С).

Кроме того экспедицией найдено было три интересных месторождения в массиве Ловозерских Тундр.

ОГЛАВЛЕНИЕ.

	стр.
Предисловие	5
1. А. Е. Ферсман. Общий характер экспедиции	9
2. А. Е. Ферсман. Результаты экспедиций в Хибинские и Ловозерские Тундры	9
3. А. Е. Ферсман. Три года за Полярным Кругом.	9
4. А. Е. Ферсман. Минеральные ассоциации Хибинских и Ловозерских Тундр	10
5. Е. Е. Костылева и Э. М. Бонштедт. К минералогии Хибинских Тундр	16
6. Б. М. Куплетский. К петрографии Хибинских Тундр. Породы западного Умптека	18
7. Б. М. Куплетский. К петрографии Хибинских Тундр. Контактная зона Северного Лявочорра	21
8. Б. М. Куплетский. К петрографии Хибинских Тундр. Северо-восточная контактная зона	23
9. А. Е. Ферсман. Закономерные сростания минералов в Хибинских и Ловозерских Тундрах	26
10. А. Е. Ферсман. Кварц и кальцит из Хибинских Тундр	29
11. А. Е. Ферсман. Кристаллиты магматического карбоната кальция из Хибинских и Ловозерских Тундр	31
12. Э. М. Бонштедт. Циркон Хибинских Тундр	33
13. Э. М. Бонштедт. Ледяные стебельки	35
14. Е. Е. Костылева. О новом минерале - рамзаите из Хибинских и Ловозерских Тундр	37
15. В. И. Крыжановский. Сернистые соединения Хибинских и Ловозерских Тундр	39
16. Г. П. Черник. Химическое исследование кальциоанциллита и некоторых сопровождающих его минералов из нефелинового сиенита горы Кукисвумчорра в Хибинских Тундрах	41
17. Г. П. Черник. Химическое исследование вёлерита Хибинских Тундр	44
18. Б. М. Куплетский. Пирротиновая жила на Рисчорре в Хибинских Тундрах	46
19. В. Н. Лабунцов. Натролит из Хибинских и Ловозерских Тундр	47
20. Н. Н. Гуткова. Апатиты Хибинских Тундр	50
21. Е. Е. Костылева. Минералы пектолитовой группы и юкспорит из Хибинских Тундр	52
22. Г. П. Черник. Химическое исследование минерала мозандритовой группы из жилы Иидичвумчорра в Хибинских Тундрах	54
23. Э. М. Бонштедт. Нептунит из Хибинских и Ловозерских Тундр	56
24. С. М. Курбатов. Анализ маган-нептунита из Хибинских Тундр	57
25. С. С. Смирнов. Некоторые результаты оптического исследования лампрофиллита и астрофиллита Хибинских Тундр	53
26. И. Д. Курбатов. Об энigmatите из Хибинских Тундр	60
27. В. И. Крыжановский. Хибинские минералы, как музейный материал. Поделочные камни Хибинских Тундр	61
28. А. Е. Ферсман. Полезные ископаемые и практическое значение минералов Хибинских и Ловозерских Тундр	63

	стр.
29. И. И. Гладцин. Роль мороза в Хибинских и Ловозерских Тундрах	65
30. Новые минералы	68
31. Э. М. Бонштедт. Сводка анализов	70
32. Работы, подготовленные к печати	74
33. Литература по геологии, петрографии и минералогии Хибинских тундр .	75
34. Б. М. Куплетский. Топографические наблюдения в Хибинских Тундрах в 1920— 1922 годах	76
35. Объяснения к картам Хибинских Тундр с пройденными маршрутами и месторо- ждениями минералов	80

№ 8. НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТДЕЛ В.С.Н.Х. № 8.

Труды Северной Научно-Промысловой Экспедиции.
Выпуск 16.

ХИБИНСКИЙ МАССИВ

(Очерк научных результатов экспедиций в Хибинские
и Ловозерские Тундры 1920—21 и—22 г.г.)

С приложением карты Хибинского Массива

ПОД РЕДАКЦИЕЙ

АКАДЕМИКА А. Е. ФЕРСМАНА

МОСКВА — 1923 — ПЕТРОГРАД.

89096154703



b89096154703a

Научно-Технический Отдел ВСНХ имеет в своем составе нижеследующие Исследовательские Научно - Технические Институты и Учреждения, работу которых он объединяет:

1. Центральный Государственный Научно-Технический Институт.
2. Институт Прикладной Химии.
3. Институт чистых Химических Реактивов.
4. Научный Химико-Фармацевтический Институт.
5. Институт по удобрениям.
6. Химический Институт имени Л. Я. Карпова.
7. Государственный Экспериментальный Институт Силикатов.
8. Государственный Экспериментальный Электротехнический Институт.
9. Центральный Аэро-Гидродинамический Институт.
10. Научный Автомоторный Институт.
11. Институт практической Минералогии и Петрографии, бывш. „ЛИТОГЕА“.
12. Северная Научно-Промысловая Экспедиция.

Научно-Технический Отдел приступил к изданию Трудов перечисленных Институты, в виде отдельных выпусков, из которых каждый содержит труды только одного Института.

Каждый выпуск имеет два номера: верхний **общий** порядковый, а нижний порядковый по данному Институту.