Игорь Пеков

Ловозерский массив

ИСТОРИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ • ПЕГМАТИТЫ • МИНЕРАЛЫ










ISBN 5-900395-29-4
УДК [55(091) + 549 + 552.331.4] (470.21)

Напечатано при поддержке:

Комитета Природных Ресурсов по Мурманской области
Московского Государственного Университета им. М.В. Ломоносова
Российского Геологического Общества

Игорь Викторович Пеков. Ловозерский массив: история исследования, пегматиты, минералы. Творческое объединение «Земля» Ассоциации Экост, 2001. 464 стр., 146 цв. фото, 188 ч/б фото, 109 рис.

Ловозерский щелочной массив на Кольском полуострове является одним из крупнейших в мире (его площадь 650 км^2) и не имеет аналогов в геолого-петрологическом и минералогическом аспектах. Здесь разрабатываются супергигантские месторождения лопарита. Ловозеро входит в число самых знаменитых минералогических объектов мира. Отсюда происходят крупные кристаллы многих редких минералов, эффектные ловозерские штуфы могут украсить любую коллекцию. В массиве известно 340 минеральных видов, треть из которых составляют редкие и редчайшие. 73 (!) новых минерала открыто в Ловозерском массиве.
Три главных раздела книги — «История исследования и освоения», «Пегматиты», «Минералы»; приведены общие географические сведения о Ловозерском массиве, геолого-петрологический очерк, обширный список литературы, дан ряд приложений.
Книга представляет собой иллюстрированное издание, рассчитанное на минералогов и геологов, музейных работников и коллекционеров, натуралистов-любителей и читателей, интересующихся историей науки.

Под редакцией академика РАН Л.Н. Когарко.

Издающий редактор	Л.А. Егорова
Исполнительный редактор	Н.О. Парлашкевич
Дизайн	Д.М. Ершов
Верстка	М.В. Лаврушина
Фото	Н.А. Пекова
Руководитель проекта	М.Б. Лейбов

© Текст, иллюстрации И.В. Пеков, 2000
© Дизайн — Ассоциация Экост, 2000

Творческое объединение «Земля» Ассоциации Экост, 2001
103009 Москва а/я 368
тел/факс (095) 203-3574
e-mail: minbooks@online.ru
website: www.webcenter.ru/~minbooks

Отпечатано в типографии ОАО «Внешторгиздат»,
127576, Москва, ул. Илимская, 7.
Заказ №110

Содержание

От редактора 7

Предисловие 9

Благодарности 13

Список принятых сокращений 15

ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ОЧЕРК

Географический очерк 19

Указатель географических названий 30

КРАТКИЙ ГЕОЛОГО-ПЕТРОЛОГИЧЕСКИЙ ОЧЕРК

Краткий геолого-петрологический очерк 35

ИСТОРИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ И ОСВОЕНИЯ

Введение 47

Краткий очерк истории освоения Кольского полуострова до конца XIX века 51

История исследования и освоения Ловозерского массива

Открытие и первые исследования (конец XIX — начало XX вв.) 55

Экспедиции Академии наук (20-е годы) 59

Начало систематических работ (30-е годы) 72

Комплексное изучение и освоение (40-е – 60-е годы) 94

Современный период 120

Хронология основных событий 130

ПЕГМАТИТЫ

Пегматиты 139

Списки минералов некоторых пегматитовых тел 185

МИНЕРАЛЫ

Введение 189

Кадастр минеральных видов (с оценкой степени изученности) 191

Описание минералов 196

Распределение минералов по классам химических соединений 391

Минералы, открытые в Ловозерском массиве 394

Минералы Ловозерского массива с изученной кристаллической структурой 408

Люминесцирующие минералы 410

Кристаллы-гиганты 414

ЛИТЕРАТУРА 419

От редактора

Находящаяся перед вами книга, посвященная удивительному феномену природы — Ловозерскому щелочному массиву, написана в жанре, несколько непривычном для российского читателя. В ней сочетаются элементы научной монографии, справочника, книги по истории науки, популярного и иллюстрированного изданий. По направленности и содержанию, по степени корректности приводимых сведений эта книга является научной, и в то же время способ изложения материала делает ее доступной людям, не являющимся профессиональными геологами. Это один из первых опытов подготовки подобных изданий в России, тогда как за рубежом такое направление уже показало себя как одно из перспективных и собрало обширную аудиторию читателей.

В первую очередь, книга И.В.Пекова представляет интерес с минералогической точки зрения. Раздел, посвященный разнообразию минералов Ловозерского массива, уникального в этом отношении объекта, содержит подробный обзор опубликованных данных и большое количество новой информации, полученной автором книги в результате интенсивных работ в период 1992–99 гг. Обилие разноплановых иллюстраций, включающих фотографии образцов минералов и структурных разрезов пегматитовых тел, выполненные на высокопрофессиональном уровне, представляется очень важным для характеристики объекта с такой богатой и красивой минералогией, как Ловозерский массив. Полный минеральный кадастр, обширный библиографический указатель, многочисленные приложения придают книге ценность как справочному изданию.

Особого упоминания заслуживает раздел, рассказывающий об истории исследования Ловозерского массива и освоения его супергигантских редкометальных месторождений, истории насыщенной и драматичной, но до настоящего времени очень скудно освещенной в литературе. Автором книги проделана огромная и успешная работа по поиску исторических сведений, подняты уникальные архивные ма-

териалы, собраны свидетельства очевидцев, найдены интереснейшие фотографии. Представляется очень важным, что эта работа выполнена именно сейчас: не исключено, что уже в недалеком будущем многие источники ценнейшей исторической информации будут утеряны.

Таким образом, книга преследует три главные цели: рассказать о минералах Ловозера, в особенности о тех, что создали этому объекту заслуженную славу; дать представление о новых и наиболее интересных пегматитовых телах; подробно осветить историю изучения и освоения крупнейшего ультращелочного Ловозерского массива.

Академик Российской Академии Наук

Л.Н.Когарко

Предисловие

Ловозерский массив, расположенный в центре Кольского полуострова, является одним из крупнейших щелочных плутонов мира: его площадь составляет 650 км^2. По своим геологическим и петрологическим характеристикам этот массив, практически целиком сложенный предельно щелочными — агпаитовыми до ультраагпаитовых — породами, уникален. Здесь разведаны и уже более полувека эксплуатируются не имеющие аналогов супергигантские месторождения лопарита, с которыми связаны крупнейшие в мире запасы ниобия и тантала. Ловозеро — один из самых детально изученных щелочных комплексов, и тем не менее многие важнейшие вопросы его геологии до сих пор не имеют однозначного ответа. Это касается, например, природы расслоенности знаменитого комплекса луявритов — фойяитов — уртитов, которая до сих пор остается, по большому счету, загадкой. Потенциал Ловозера в области нерешенных научных проблем огромен, и каждый год исследований неизменно дарит новые открытия.

Самую громкую славу Ловозерскому массиву принесла его богатейшая и своеобразная минералогия. В настоящее время здесь отмечено 340 минеральных видов, почти половину из которых составляют редкие и редчайшие. В Ловозере открыто 73 (!) новых минерала, и в этом отношении наш массив на сегодняшний день занимает второе место в мире после Лонгбана в Швеции, и то если включить в подсчет не только само месторождение Лонгбан (67 новых минералов), но и весь прилегающий рудный район. Ловозерский массив без преувеличения можно назвать минералогической сокровищницей, национальной гордостью России. Он заслуженно входит в число самых знаменитых минералогических объектов мира, наряду с такими «звездами», как тот же Лонгбан, как Цумеб в Намибии, Франклин в США, Илимаусак и Ивигтут в Гренландии, Сент-Илер в Канаде, Хибины и Ильмены в России, урановые месторождения Катанги в Заире, пояс немецких и чешских Рудных гор.

Минералогии Ловозера посвящено большое количество научных работ. Первая сводная монография — «Минералы Хибинских и Ловозерских тундр» — вышла в свет в 1937 г. Позже минералогические материалы по массиву обобщались В.И.Герасимовским (1952), К.А.Власовым с соавторами (1959), Е.И.Семеновым (1972). За прошедшие после выхода книги Е.И.Семенова почти тридцать лет получено огромное количество новых данных. В значительной мере результаты исследований этого периода приведены в двух изданиях книги А.П.Хомякова (1990, 1995). Главным образом они касаются минералов невыветрелых ультращелочных образований, вскрытых подземными выработками на глубоких горизонтах массива; особое внимание уделено новым минеральным видам. Однако, общая сводка, отражающая сегодняшнее состояние минералогической изученности Ловозера в целом, отсутствует, в то время как для столь выдающегося объекта совершенно необходимым представляется периодический выпуск подобных работ. Это однозначно подтверждается успешным опытом зарубежных ученых, исследующих объекты, сопоставимые по минеральному разнообразию с Ловозером. Помимо того, что такие книги представляют собой определенные «срезы времени» в истории изучения того или иного месторождения, массива, района, они еще и позволяют всякий раз несколько по-иному взглянуть на объект, в соответствии с личными интересами и пристрастиями авторов этих работ. Особенность минералогии, в отличие от многих других геологических наук, заключается в том, что одним из главных предметов ее изучения являются «малые тела», от сантиметровых до субмикроскопических. В связи с этим каждая последующая сводка, посвященная уже изучавшемуся ранее объекту, обязательно содержит, кроме прочего, еще и существенный объем совершенно новых фактических данных, т.е. от издания к изданию происходит ощутимое расширение базовой описательной части. В качестве наиболее простых и наглядных «количественных показателей» здесь могут выступать пополнение минерального кадастра объекта и рост степени изученности отдельных минералов со временем.

Находящаяся перед Вами книга задумывалась в первую очередь как попытка сделать сегодняшний «временной срез» в истории исследования минералогии Ловозерского массива. Автор впервые попал в Ловозеро в 1984 г., будучи студентом, и с тех пор этот край безотрывно притягивает его внимание. Начиная с 1992 г. мы ведем постоянные работы по изучению минералогии Ловозерского массива. Сбор материалов для этой книги и ее подготовка были начаты в 1993 г., и с того времени первоначальный замысел несколько видоизменился.

Так, крайне интересной, насыщенной событиями и во многом неожиданной для автора оказалась сама история исследования и освоения Ловозерских тундр, о которой написано очень мало, что побудило выполнить отдельную работу в этой области и ввести в книгу большой раздел, специально посвященный истории. При его подготовке использовались опубликованные и фондовые материалы, архивные документы, воспоминания участников описываемых событий. Этот раздел видится автору очень важным еще и потому, что в нем предоставляется возможность не только рассказать о многих малоизвестных событиях, но и отдать дань уважения людям, чьи заслуги, открытия, а порою даже просто имена в силу разных обстоятельств много лет оставались в тени.

Более двух третей объема книги отведено минералам Ловозерского массива и вмещающим их телам — пегматитам, гидротермалитам. В основу соответствующих разделов легли опубликованные сведения по минералогии Ловозерского массива за всю историю его изучения и новые данные, полученные автором или любезно предоставленные коллегами. При описании пегматитов специальное внимание обращено на новые объекты, главным образом, вскрытые подземными выработками и непосредственно изучавшиеся автором. В книге охарактеризовано с разной степенью подробности 340 минеральных видов и 29 пегматитовых тел Ловозерского массива.

Автор целенаправленно собирает систематическую (в перспективе — эталонную) коллекцию минералов Ловозера, насчитывающую в настоящее время 175 минеральных видов. Большинство образцов исследованы; важнейшую роль коллекция сыграла и в подготовке иллюстративного материала для книги: макро- и микрофотографий, чертежей кристаллов.

Конечно, минералы Ловозера не только представляют несомненную ценность для науки, но и вызывают огромный интерес музеев и коллекционеров. Многие минералы, в том числе редчайшие и эндемичные виды, образуют здесь крупные выделения, а иногда и прекрасно образован-



Июль. Цветет багульник

ные кристаллы; эффектные штуфы из знаменитых пегматитов — «Юбилейной», «Шкатулки» и ряда других невозможно спутать ни с чем иным. Образцы из Ловозера украшают все крупные минералогические собрания мира. Тем не менее, изданий, в которых специальное внимание уделено «музейно-коллекционному» аспекту минералогии Ловозерского массива, не было, и автор надеется, что ему удалось в какой-то мере восполнить этот пробел.

Особенность этой книги, основное отличие от ранее публиковавшихся сводок по минералогии Ловозера заключается в том, что она не является чисто научным изданием в привычном понимании этих слов. Читатель не найдет в ней, за исключением результатов химических анализов, многих сведений о минералах, обычно приводимых в специальной литературе: рентгеновских и спектроскопических характеристик, твердости, плотности, других физических констант. Для получения такой информации, по мнению автора, лучше обратиться к специализированным справочникам и современным компьютерным банкам данных, к монографиям и статьям, ссылки на которые имеются в данном издании. Поставленные в книге задачи несколько иные — полнее раскрыть минеральное разнообразие Ловозера, охватить по возможности больше находок минералов внутри массива и уделить специальное внимание наиболее выдающимся из них, подробнее рассказать о минералах и пегматитах, создавших Ловозерскому массиву славу «минералогического рая», детально описать условия нахождения интересных минералов, подчеркнуть своеобразие объектов. Помимо сведений, почерпнутых из литературы, в работу включены все известные автору ранее не публиковавшиеся данные: о новых для Ловозера минералах, последних интересных находках, «свежие» химические анализы, и т.п. Составлен кадастр минеральных видов массива с попыткой оценить степень их изученности и достоверности диагностики. Издание содержит библиографический указатель по минералогии Ловозера, претендующий на полноту. Иными словами, по характеру изложения материала автор попытался создать научно-популярную книгу, а по корректности и обоснованности приводимых сведений, строгости системы ссылок — научную, приняв во внимание опыт зарубежных изданий подобного типа.

Часть информации вынесена в приложения. В них даны: указатель географических названий с комментариями и краткие сведения из области са-



Озеро Ловозеро у юго-восточных склонов Ловозерских тундр. Начало сентября

амской топонимики; информация о минералах, впервые открытых в Ловозере, и о первых находках минералов в СССР и России, приходящихся на Ловозерский массив; о минералах Ловозера с изученной кристаллической структурой; о люминесцирующих минералах Ловозера; о кристаллах-гигантах из Ловозера, и др.

Одно из ключевых мест в книге отводится иллюстрациям. Так, без представительной подборки фотодокументов (многие из них публикуются впервые) автор не мыслит рассказа об истории исследования и освоения массива. Раздел, посвященный пегматитам, проиллюстрирован чертежами — схемами их строения и цветными фотоснимками. Описание минералов сопровождается цветными и черно-белыми (включая электронно-микроскопические) фотографиями, чертежами кристаллов. Подавляющее большинство фотографий образцов минералов и разрезов пегматитовых тел, а также пейзажных фотоснимков выполнено Н.А.Пековой. Если фотографии имеют иных авторов, это отмечено в подписях. Значительная часть образцов на снимках — из коллекции автора; в случаях, когда для съемки использованы образцы из других коллекций, это также указано в подписях к фотографиям. Чертежи кристаллов для одних минералов взяты из опубликованных работ, для других — выполнены автором по результатам измерений на двукружном гониометре ГД-1. Электронно-микроскопические снимки (РЭМ-фото) сделаны в лабораториях Геологического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова и Минералогического музея им. А.Е. Ферсмана РАН.

Автор и издатели надеются, что эта книга привлечет внимание не только минералогов и геологов, занимающихся изучением щелочных массивов, но и музейных работников, коллекционеров минералов и любителей камня, натуралистов, краеведов, а также читателей, интересующихся историей науки.

Благодарности

В ПРОЦЕССЕ СБОРА И ОБРАБОТКИ МАТЕРИАЛА ДЛЯ этой книги, при подготовке рукописи и иллюстраций автор широко пользовался помощью и поддержкой многих людей.

Так, проведение работ на действующих рудниках (а именно здесь удалось собрать наиболее яркий и интересный материал) было бы невозможно без активного содействия геологов и доброжелательной поддержки администрации Ловозерского ГОКа — ОАО «Севредмет». Особенно много сделали для нас главный геолог ОАО «Севредмет» Т.М.Параценко и старший геолог рудника «Карнасурт» Н.В.Павлов; в разные годы мы пользовались также помощью И.Г.Аргамакова, А.С.Параценко, И.В.Гусева, Л.И.Ксенофонтовой, И.И.Филяевой, Г.И.Качалова, Д.Н.Горюнова, В.П.Власюка. Содействие в сборе материалов оказали начальник Ловозерской ГРП И.И.Кудряшов, геологи М.Ю.Уткин и О.П.Киричек, работавший в этой партии минералог-любитель М.Ф.Коробицын.

Трудно переоценить всю ту разностороннюю помощь, которую оказали директор Музея ОАО «Севредмет» И.В.Вдовин, коллекционеры-любители В.Г.Гришин и Е.М.Менгалев. На плечи этих людей автору неоднократно доводилось взваливать многочисленные проблемы, возникавшие при проведении полевых (и не только) работ, и всякий раз результат превосходил ожидания.

В полевых и камеральных работах принимали участие студенты и аспиранты кафедры минералогии геологического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова Ю.В.Беловицкая, И.А.Екименкова, В.Н.Чуканова, Ю.В.Азарова. В изучении минералов автору оказали помощь Л.А.Паутов, В.Н.Соколов, Е.В.Гусева, А.Е.Задов; вошедшие в книгу новые электронно-зондовые анализы выполнены Н.Н.Кононковой, Н.Н.Коротаевой, А.Н.Некрасовым, Д.А.Варламовым, Ч.Т.Вилльямсом. Результатами своих исследований любезно поделился А.В.Волошин. Особую признательность автор выражает Н.В.Чуканову, предоставившему интереснейшие минералогические материалы и принявшему активное участие в обсуждении рукописи.

В разделе, посвященном истории изучения Ловозерского массива, важнейшее место занимают воспоминания непосредственных участников событий — И.В.Буссен, Е.М.Еськовой, Е.И.Семенова, Л.Н.Когарко, А.П.Хомякова, согласившихся уделить автору время для беседы. Интересные, а во многих случаях и, без сомнения, уникальные фотографии и другие документы, касающиеся истории исследования Ловозера, безвозмездно предоставлены этими людьми, а также М.А.Лабунцовой, Е.Д.Андреевой (сохранившей архив О.А.Воробьевой), З.В.Шлюковой, Б.Е.Боруцким, М.Н.Соколовой. Большую помощь оказали специалисты в области истории геологии — сотрудники Государственного геологического музея им. В.И. Вернадского З.А.Бессуднова и Ю.Я.Соловьев. Практически все материалы, связанные с историей становления Ловозерского ГОКа, и многие важнейшие фотодокументы предоставлены директором Музея ОАО «Севредмет» И.В.Вдовиным. Ряд вопросов недавней истории помогли прояснить сведения, сообщенные Т.М.Парашенко, Ю.О.Липовским, Ю.С.Кобяшевым, Д.К.Щербачевым, И.А.Михайловым, А.Н.Тимофеевым.

По многим вопросам, касающимся петрологии, минералогии и металлогении Ловозера, автор консультировался с ведущими специалистами в этих областях — Л.Н.Когарко, Е.И.Семеновым, А.П.Хомяковым.

Также автор благодарит за помощь А.А.Евсеева, Ю.П.Меньшикова, С.Н.Бритвина, М.Н.Мурашко, П.М.Карташова, Н.В.Сорохтину, Е.М.Калинину, В.В.Левицкого, М.Ю.Аносова, А.А.Жаринова, А.И.Чернова, О.В.Барташа, В.А.Лихачева. Особо надо отметить, что книга очень многое потеряла бы без фотоснимков замечательных штуфов ловозерских минералов, предоставленных для съемки В.Г.Гришиным, А.С.Подлесным и другими коллекционерами. Некоторые из этих фотографий сделаны М.Б.Лейбовым и М.А.Богомоловым, подавляющее же большинство — Н.А.Пековой, которая, кроме того, активно участвовала в полевых работах и внесла неоценимый вклад в подготовку ряда других материалов для книги, в том числе всей фотодокументации пегматитовых тел и практически всех пейзажных снимков. На завершающем этапе сбора и обработки материалов, а также при подготовке рукописи огромную помощь оказала А.Г.Турчкова.

Всем тем, кто содействовал появлению этой книги на свет, автор выражает свою глубокую благодарность.

Список сокращений

ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ТЕРМИНЫ

г. — гора
ж/д — железнодорожный
оз. — озеро
п-в — полуостров
пос. — поселок
р. — река
с. — село

СОКРАЩЕНИЯ В ТАБЛИЦАХ ХИМИЧЕСКИХ АНАЛИЗОВ

ан. — аналитик
н.о. — компонент не определялся
н/р ост. — нерастворимый остаток
ппп — потери при прокаливании
хим. ан. № ... — ссылка в тексте на приведенный химический анализ
эл.з. — анализ выполнен электронно-зондовым методом
— *(прочерк)* — компонент не обнаружен

СОКРАЩЕНИЯ В СПИСКЕ ЛИТЕРАТУРЫ

ДАН — Доклады Академии наук СССР (с 1992 г. — Доклады Российской Академии наук).
ЗВМО — Записки Всероссийского минералогического общества (1933–1947, и с 1992 г.), Записки Всесоюзного минералогического общества (1948–1991).
Изв.АН — Известия Академии наук СССР (с 1992 г. — Известия Российской Академии наук).
Минер.журн. — Минералогический журнал.
ММКП — Материалы по минералогии Кольского полуострова.

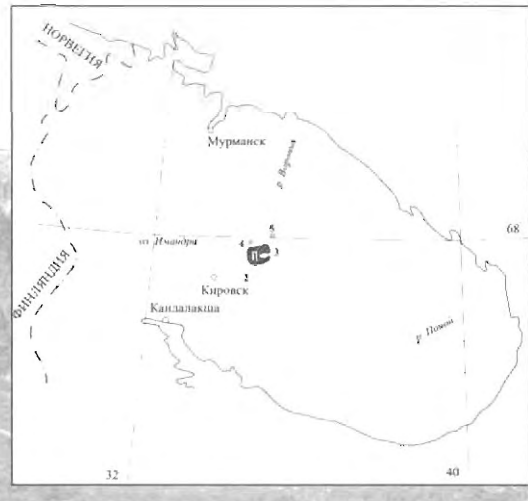
Тр.ИМГРЭ — Труды Института минералогии, геохимии и кристаллохимии редких элементов Академии наук СССР.

Тр.ММ — Труды Минералогического Музея им.А.Е.Ферсмана Академии наук СССР (в разные годы это издание носило дополнительные названия: «Новые данные о минералах» и «Новые данные о минералах СССР»).

Хиб. апатиты — сборник «Хибинские апатиты».

вып. — выпуск
геол. — геология, геологический
дисс. — диссертация
изв. — известия
ин-т — институт
Л. — опубликовано в Ленинграде
М. — опубликовано в Москве
матер. — материалы
минер. — минералогия, минералогический
сер. — серия
СПб. — опубликовано в Санкт-Петербурге
т. — том
тез.докл. — тезисы доклада
тр. — труды

Географический очерк





Географический очерк

ЛОВОЗЕРСКИЕ ГОРЫ, ИЛИ ЛОВОЗЕРСКИЕ ТУНДРЫ, КАК их обычно называют, расположены в центральной части Кольского полуострова. Это один из крупнейших горных массивов региона, второй по масштабам после Хибин. В.Рамзай в конце XIX в. справедливо отметил, что Луяврурт (так именуются Ловозерские тундры на языке саами, коренного населения полуострова) — самая восточная горная страна Фенноскандии.

Горы Лапландии, ярчайшим представителем которых является Ловозерский массив, — это ни на что не похожий мир со своеобразными ландшафтами, особенностями климата, флоры и фауны. Природа этих необыкновенно красивых мест сурова, и люди никогда не жили в лапландских горах, за исключением лесистых низин и берегов озер. Чтобы дать читателю представление об этом крае, приведем выдержки из замечательного описания, выполненного известным русским этнографом и путешественником Николаем Харузиным, посетившим Кольский полуостров в 80-х гг. XIX в. с целью исследования истории и быта живущих здесь саами, или лопарей, как называли их в то время. Этот опубликованный в 1890 г. «Очерк страны лопарей» сочетает в себе прекрасные художественные образы с предельной точностью в передаче облика Русской Лапландии.

Итак, слово Н.Н.Харузину:

«..Большую часть года Лапландия покрыта снегом, реки замерзают, солнце с осени еле-еле появляется на горизонте и обреченные на продолжительное сидение в темноте жители влекут однообразно дни, с нетерпением ожидая краткого лета; по равнинам лопарской земли, среди мрака, среди мертвой природы наступает господство хищных волков, которые стаями, подчас огромными, бродят по снежным равнинам, нападая на оленьи стада лопарей, поедая подчас оленей в ог-

Озеро Умбозеро, а за ним — Хибины: вид с горы Аллуайв. Июль

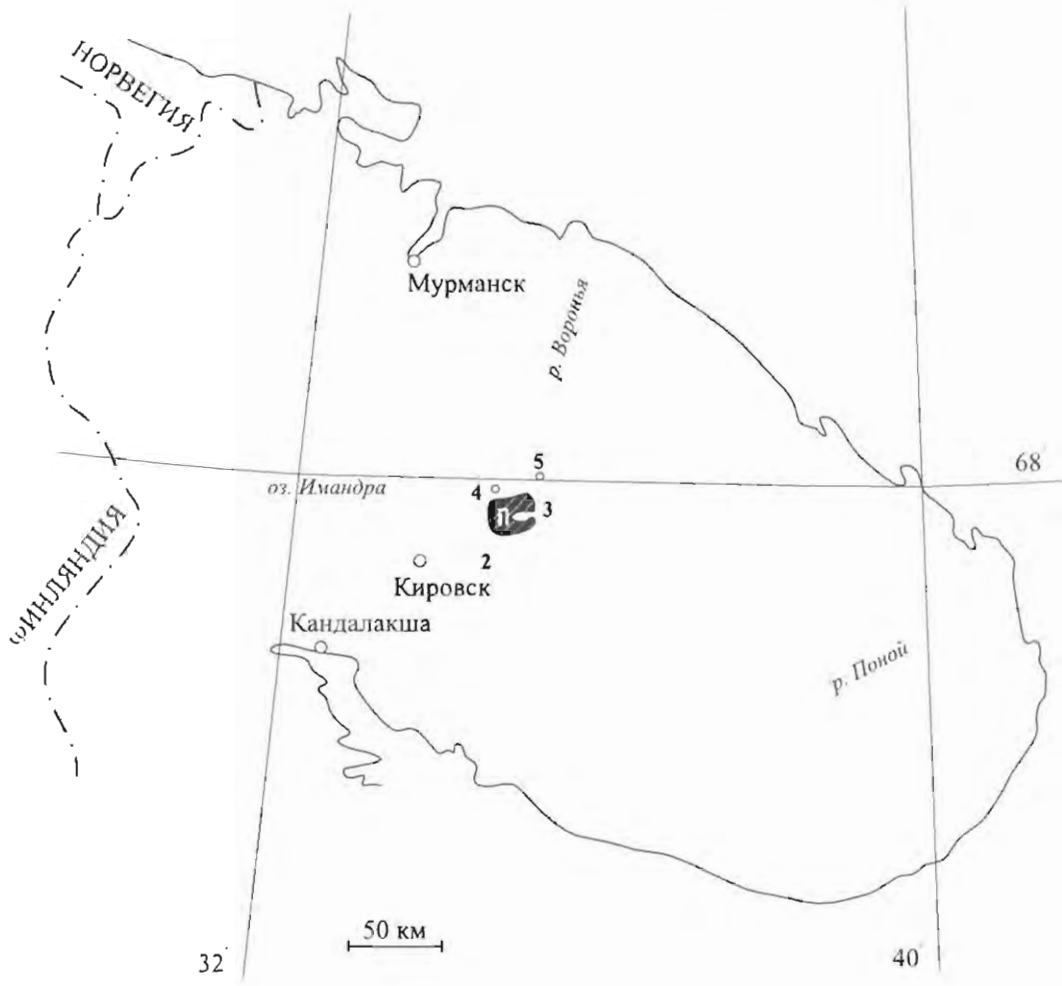


Схема расположения Ловозерского массива на Кольском полуострове. *Цифрами обозначены:*
1 - Ловозерский массив; 2 - оз.Умбозеро;
3 - оз.Ловозеро; 4 - поселок Ревда; 5 - село Ловозеро

ромном количестве (К настоящему времени волки на Кольском полуострове полностью или почти полностью истреблены — *Прим. авт.*). Из леса выходит медведь — не менее волков страшный для лопаря зверь, от нападения которого также не мало приходится страдать оленьим стадам. В это время господствуют страшные ветры, которые, поднимая сильные метели, заносят снегом чуть не до крыши убогие жилища лопарей. Лопарская зима есть вместе с тем и время господства северных сияний, к которым местные жители относятся с суеверным страхом. Разгорится небо, покроется то ярко-красными, то зеленовато-синими полосами, которые то соединяются в правильные полукруги, то образуют огромные светлые венцы, то разъединяются, расходятся и сходятся вновь, меняя свои очертания и цвета...

...По словам Шеффера, «холод все связывает, не могут устоять против него даже самые быстрые реки; они покрываются чрезвычайно крепким льдом, толщина которого равняется двум, трем и более футам. Даже самые широкие озера, даже самые глубокие моря лежат заключенные льдом, такой силы, что он выносит на себе любые тяжести...»

Но не весь год длится такая неблагоприятная погода. Наступает весна — оттаивают долины, ледяной покров рек и озер спадает; показывается чахлая трава, пробиваются сквозь не совсем еще стаявший снег светлые листья морошки; кустарники и деревья сбрасывают с себя снежное покрывало — снова на солнце блестят темными хвоями ель и сосна, и низкорослая, слабая северная береза снова покрывает зеленой листвой свои, словно в бессилии защититься от арктических ветров, протянутые к югу ветви. Наступает краткое, но жар-

кое полярное лето. Голубое бледное небо лежит обширным покровом над небольшими лесами и болотами, отражается в озерах и реках. Появляется и фауна: несколько видов бабочек перелетают по цветам, кое-где небольшими кучками раскинутым по влажным полуболотистым низинам; появляются и несколько видов жуков. Раз мелкая фауна существует, существуют и враги ее, которые стремятся к ее уничтожению: масса куропаток, рябчиков и другой птицы живет в лесах, перелесках и болотах. У болотистых берегов рек, в плесах озер — целыми стаями плавают утки, подпускающие охотника на довольно близкое расстояние от себя. Солнце не заходит. Красным шаром подымается оно от седых волн океана и к вечеру снова спускается к волнам и, лишь краем коснувшись их, снова подымается кверху. Зимой постоянная ночь — летом постоянный день. Оригинальное и вместе с тем неприятное чувство вызывает этот непроходящий день в человеке непривычном. Нервы устали от дневных впечатлений, требуют отдыха, но ночи нет, нет даже сумерек. Светло и ночью так, как днем в пасмурную погоду. Далеко не все, а подавно те, которые родились или долго жили на юге, выносят эти северные летние ночи. Многих одолевает такая тоска, что они спать ночью не могут, не смотря на темные занавески и закрытые ставни; в этих случаях предпочитают спать днем... Но местные жители привыкли к ним; эти ночи на них не производят никакого удручающего чувства — они рады, что после долгой непроглядной зимней тьмы могут налюбоваться солнечным светом. Тут летом кипит деятельность: в короткое, очень короткое время нужно сделать так много, чтобы быть сытым и обеспеченным на время долгой зимы.

Но природа все же не вполне дружелюбно относится к жителю и в летнее время: стаи комаров, мошек, вышедших из болот, буквально облепляют проходящего, и нет спасения от них: они залезают в глаза, нос, уши, за шею, и сколько ни гони их, сколько ни убивай — эта незначительная в одиночку, но страшная в массе, враждебная сила нисколько не убывает и доводит не только непривычного к нападению «комариной силы» путешественника, но и самих лопарей, до полного отчаяния.

Но это еще не все: лопарь готов снести сам все невзгоды, лишь бы его уцелевшее от зимних бурь и от нападений хищных зверей небольшое стадо оленей осталось в живых, поправилось за лето, — и этого не всегда удается ему достигнуть. Комары, оводы облепляют оленей; оводы прокусывают шкуру несчастного зверя и откладывают под его кожу свои личинки — от чего, по мере того, как из яичек развиваются зародыши, происходит жгучая боль, которая доводит иногда оленей до смерти; а комары, забиваясь в ноздри и уши, доводят их до бешенства. Не спасает и то, когда олени вне себя кидаются в воду и заходят так глубоко, что лишь голову видно на поверхности — действительно, комаров нет по середине реки, овода отступают от своей жертвы, но стоит оленю лишь на минуту выйти из своего убежища, и вот на берегу уже поджидает его целая стая врагов, которая снова начинает его беспокоить, пока олень в порыве отчаяния снова не бросится как бешеный в воду и не заберется в глубь.

Такова Лапландия летом. Но ненадолго озаряет ее солнце. «Быстро проносится лето полярное», — и уже с половины августа дни начинают сильно уменьшаться, ночи становятся все темнее и темнее; вскоре начинается господство холодных ветров, нагоняющих и снег и мороз. И вот уже снова снег покрывает всю огромную площадь лопарской земли, и снова она засыпает надолго, пока косвенные лучи полярного солнца снова не оживят ее на короткий срок. Так из года в год, в продолжение тысячелетий господствует в этой стране то непрерывная ночь, то непрерывный день...

Таков характерный вид этой арктической страны в лучшее для нее и худшее время. Какова же сама эта страна?

По общему представлению Лапландия — страна ровная, покрытая болотами, которые тянутся на огромные необозримые пространства. Большие площади поросли ягелем (оленьим мхом), кое-где лепится низкорослый кустарник и «корявая» береза. Это представление верно, но только для одной части Лапландии — для другой оно было бы диаметрально противоположным действительности.

..В Лапландии нужно различать два типа местности: горную и ровную, между собой ничего общего не имеющих: одну покрытую горами, отрогами и продолжением гор скандинавских; среди долин, образуемых ими, раскинута масса озер и рек, — другую ровную.

В каких же отношениях находятся между собой эти две части лопской земли? Безлесное пространство занимает в русской Лапландии 9/16, т.е. более

56% всего пространства Лапландии, лесистая полоса — 6/16, т.е. 37.5% и лишь 1/16, т.е. около 6% падает на озера и болота. Из этого уже можно заключить, что Лапландия не страна болот, как это принято обыкновенно думать, так как тундру следует резко отличать от болота: дело в том, что под словом «тундра», в Кольском уезде, по крайней мере, принято разуметь нечто совершенно другое тому, что сложилось в нашем представлении под этим словом. Тундра не огромная, ровная площадь, покрытая болотами, никогда вполне не оттаивающими, на которых растет лишь морошка и клюква и другие болотные представители северной флоры, и на которых по кочкам лепится низкий кустарник. Это, наоборот, сухое (это необходимый признак тундры в Кольском уезде), покрытое ягелем место — без различия, будет ли это место находиться на вершине горы или в лесу, или на плоскости: лишь бы оно было сухое и поросло ягелем — оно уже получает название тундры. Так понимают местные жители тундру, как русские, так и лопари, и обижаются даже, когда им говоришь, что у нас под этим словом разумеется болото (финское слово «тунтури» означает «гора»; сходны северорусское, поморское «тундра» — возвышенность, поднимающаяся выше зоны леса, и саамское «тундар», или «тундр» — возвышенность, — *Прим.авт.*).

Уже a priori можно было сказать, что Лапландия должна быть страной не болотистой: если бы Лапландия была покрыта болотами, если бы на места влажные приходилось бы большое количество земли, то откуда же лопари находили пищу для своих оленьих стад, пища которых состоит из ягеля главным образом, а ягель растет лишь на местах безусловно сухих.

Далее, если обратиться к характеру местности в ровной и гористой частях Лапландии и начать с тундристой, безлесой полосы, то вид ее представится нам следующим: ровная местность, на необозримое пространство покрытая оленьим мхом, что придает и летом этой равнине вид, покрытой снегом; среди этой равнины кое-где течет река, среди низких берегов; унылая, мертвая картина, почти что без признаков пребывания в ней людей; и тянется эта равнина все дальше к северу и подходит к берегу Северного океана, у которого она обрывается, чтобы дать место морю, сменить свой ягель на пену седых океанских волн, таких же унылых, таких же негостеприимных, как и безбрежные волны покрытой бедной растительностью лопарской тундры. Проезжая по Северному ледовитому океану, достаточно имеешь случаев насмотреться на эту унылую картину: она наводит своим однообразием, своей мертвенностью грусть на непривычного человека, и тут невольно еще более ясно рисуются другие картины, которые представляет та же Лапландия в другой своей части, не менее своеобразной, чем первая, но несравненно более богатой и красивой.

Лапландские горы — продолжение гор скандинавских. Из Норвегии, пишет г. Верещагин, «...они направляются к югу, тянутся по западной границе нашей Лапландии к берегам Белого моря и пускают отпрыски в Лапландию около Кандалакшского залива. Эти кряжи гор почти беспрерывною каймою возвышаются по берегам Лапландии: Терскому и Мурманскому...»

По берегам озера Имандра тянутся с восточной его стороны Хибинские горы, а с западной — Чуна-горы. Кое-где по лощинам белеет еще не успевший оттаять снег, кое-где среди леса темного, хвойного бежит светлой струей ручей, взявший начало от снежной глыбы, лежащей наверху. От подошвы до половины горы эти возвышенности одеты лесом, а дальше растительность обрывается, словно волшебная сила запретила деревьям подниматься выше, и вот голые гранитные верхушки, местами прикрытые коврами ягеля, вздымаются к бледно-голубому небу. Но наиболее, пожалуй, типичными для русской Лапландии горами, на мой взгляд, является хребет Оленья тундра, тянущийся по берегам озер Мурд и Пул. Тундрой эти горы названы оттого, что верхушки их покрыты ягелем. Этот хребет, как и горы Хибинские и Чуна, также наполовину порос лесом и отчасти мелким кустарником. Но другая половина их не обнажает, как у тех, каменных масс — она покрыта сплошным ковром ягеля зеленовато-белого цвета. Эти широкие, огромные вершины поражают, пожалуй, также, как нас поражают и снеговые горы сурового Кавказа; дело в том, что то отсутствие жизни чувствуется одинаково, когда смотришь и на снеговые вершины и на эти закрытые покровом ягеля горы; но цвет ягеля как-то нежнее, ласкающе блестящего белого снега. Кажется, что за той полосой, где прерывается лес, где начинается необъятное царство оленьего мха, начинается и новая жизнь, жизнь своеобразная, не похожая на ту, которую ведут тут внизу у подошвы горы —

что новый сказочный мир откроется тому, кто войдет на эти вершины...

Что касается леса, покрывающего эту часть Лапландии, то его можно разделить на две группы: лес, покрывающий возвышенности и растущий по низинам. По возвышенностям лес преимущественно состоит из ели и сосны и отчасти березы. Все три вида деревьев не достигают большой вышины: они тонки, слабы, как будто не имеют сил расти дальше; обыкновенно среди деревьев тянется ковер ягеля, сухого, хрустящего под ногами. Став на каком-нибудь пригорке и посмотрев вокруг, видишь, как этот лес, переходя с холма на холм, уходит все дальше и дальше, пока все деревья не сливаются в одну сплошную массу — вместе с деревьями ползет по сухой почве и ягель, и, занимая промежутки между деревьями и окружая их корни, удаляется вместе с деревьями. Вдали кажется, будто снег лежит среди леса густой пеленой, но снег, залитый каким-то зеленоватым цветом. Жизни в этом лесу почти что нет. Ни пения птиц, ни крика далекого зверя в нем не слыхать, не залетают сюда и бабочки, лишь изредка, ухватывая цепкими ножками ветвистый ягель, проползет жук, сухой и серый, как и ковер из ягеля.

Не то в лощинах и низинах: сосны тут почти что не встретишь, лишь ель и береза; то и другое еще ниже, еще более жалкое, чем на возвышенностях. Здесь влажная почва дает возможность развиться более богатой цветочной флоре; этому же способствует и защищенность лощин от неблагоприятных для растительности ветров. Но и эта растительность не богата: мята, репейники, Иван-чай, и т.п. разнообразят одноцветный ковер зеленой травы. Из ягод встретишь здесь и морошку с ее зреющими ягодами, красиво выглядывающими среди зелени; в более топких местах найдешь и клюкву, а где посуше, там чернеют ягоды вороники и черники; встречается и брусника в довольно большом количестве. Вот главные представители небогатой лопарской флоры. По этим-то лощинам и низинам, когда летнее солнце начинает их нагревать, появляются представители мира бабочек и жуков... И в этих лесах, как и в первых, царствует такая же мертвая тишина, здесь, в низинах, прерываемая изредка жужжанием жука или мухи, или взлетом вспугнутой проходящими куропатки. Эта тишина, безлюдье характерно для Лапландии; она составляет одну из ее отличительных черт и где бы вы не находились в границах Лапландии везде все молчит, словно все замерло, застыло, словно все, что здесь живет, дышит, боится подать голос, показать признаки своего пребывания.

Эта тишина, это безмолвие нарушается только шумом реки на порогах... Масса озер раскинута в долинах среди гор. Озера самой разнообразной величины, самой разнообразной формы... Почти что все озера соединены между собою реками, подчас довольно обильными водой, или выпускают из себя реку, которая либо прямо, либо соединяясь и протекая еще несколько озер, втекает или в Ледовитый океан, или в Белое море. Водоразделом служат Лапландские горы.

Реки Лапландии отличаются своим быстрым течением, что объясняется в свою очередь тем, что уклон поверхности довольно значительный. Протекая, рекам приходится преодолевать препятствия, которые ставит им каменистая почва лопарской земли. Почти что не встретишь ни одной реки, на которой не попадалось бы одного или нескольких порогов. Лежащие в русле большие камни загромождают свободный проход реки: она бурлит, пенится, бьется, переплескивает через каменную преграду и с шумом, извиваясь, течет меж камней, пока не пройдет весь порог. За порогом не сразу она успокаивается: сначала еще бурля и волнуясь, течет она дальше, потом, становясь все спокойнее и спокойнее, затихает совсем, пока новая каменная гряда не заставит ее снова шуметь и с ревом преодолевать новый порог.

Совершенную противоположность рекам составляют озера: насколько первые бурливы, настолько последние спокойны и тихи. Горы, такие же ненаселенные, такие же молчаливые, отражаются со своими лесами и обнаженными верхушками в тихой воде. Кажется, словно озеро застыло; не услышите вы на нем плеска весел идущей вам навстречу лодки, не забелеет вдали парус лопаря-рыбака. Лишь изредка на берегу вы увидите одинокую лопарскую вежу, из верхнего отверстия которой узкой струей выходит дым: это летнее жилище лопаря, куда он переселяется из зимнего погоста для производства рыбного промысла... Единственно, что оживляет спящую поверхность озера — это стаи уток, куликов и другой дичи, которой здесь в изобилии... Еще, что оживляет тишину озера, это «прыганье» семги у порогов. Если в озеро впадает река, устье которой порожисто, то можно нередко наблюдать следующее интересное явление: молодая семга, стремясь идти против течения, массами

прыгает в воде, стараясь перескочить через камни; блестя на солнце своей чешуей, отбрасывая от себя сотни искр, десятки рыб прыгают, стремясь перескочить порог, падают обратно и снова прыгают. Но это все, что оживляет озера: в тихую погоду мирно спят они, как спят таинственно и лопарские горы со своими то каменными, то крытыми ягелем вершинами. Однако стоит подуть ветру, как озеро, за пять минут перед тем тихое, уже всколебалось; показались черные волны, гневно раскачивающие жалкую лопарскую ладью; если же подобная буря настигнет на таком озере, как Имандра или Нуотозеро, то, как мне говорили лопари, они не решаются ехать дальше, пристают к берегу и ждут, пока не изменится ветер и не будет предстоять опасности от дальнейшего пути. Бури в этих озерах к тому же очень нередки, и волны страшно неправильны, что делает действительно путешествие по лопарским озерам не совсем безопасным.

Лапландские реки и озера изобилуют рыбой: огромное количество семги, сигов и мелкой рыбы вылавливается ежегодно лопарями из глубины озер и рек. Этой рыбы такое количество, что ею кормится вся Лапландия вот уже в продолжении веков, и ею ведут меновую торговлю лопари с колянами. Но кроме рыбы в реках лопарских находится еще жемчуг, который если и не обогащает лопарей, то все-таки помогает им вести свою скудную, лишенную роскоши и даже простых удобств жизнь. В реках Коле, Туломе, Лице и некоторых других вылавливаются лопарями жемчужные раковины, и жемчуг продается ими в Колу и Кемь... Жемчуг, получаемый из лопарских рек, за некоторыми, довольно редкими исключениями, не особенно хорош: он недостаточно правилен, и круглый жемчуг встречается чрезвычайно редко; также редки и крупные, хотя бы не особенно правильные жемчужины; встречаются в реках и розовый жемчуг, который на месте ценится особенно дорого.

Кроме крылатой дичи, рыбы и жемчуга, внутри лопской земли встречается много и пушных зверей: лисицы, белки, горностаи, песцы; некогда на берегах рек можно было встретить и дорогого бобра. Но нахождение последнего отошло теперь уже в область преданий, и в настоящее время этого ценного по своему меху зверя найти больше в Лапландии нельзя...» (Харузин, 1890).

Перейдем теперь к самим Ловозерским тундрам. И.В.Буссен и А.С.Сахаров пишут о них следующее:

«..Луяврурт, или Ловозерские тундры, — горный массив в центральной части Кольского полуострова, между озерами Умбъявр (Умба, Умбозеро) на западе и Луявр (Ловозеро) на востоке. На севере естественной границей Луяврурта... служит депрессия, по которой течет речка Сергевань, на юге — понижение, прослеживающееся от Умбъявра почти до Луявра по цепи озер Пунча — Саранча — Яичные. Луяврурт лежит в пределах главного водораздела Кольского полуострова: озеро Умбъявр принадлежит бассейну Белого моря, Ловозеро рекой Вороньей соединяется с Баренцевым морем. Площадь Луяврурта вместе с предгорьями составляет 850 км^2, без предгорий — около 600 км^2 (общая площадь выходов щелочных пород Ловозерского массива оценивается в 650 км^2 — *Прим.авт.*). В целом Луяврурт — это платообразный горный массив, почти на километр возвышающийся над холмистой, богатой озерами, местами заболоченной лесистой равниной. Гряды моренных холмов опоясывают массив, располагаясь и на его предгорьях...» (Буссен, Сахаров, 1967).

Высочайшей точкой Ловозерского массива является вершина горы Ангвундасчорр, для которой в разных источниках приводятся значения абсолютной отметки от 1116 до 1132 м; наиболее часто в литературе встречается цифра 1121 м. На Кольском полуострове лишь в Хибинах известны более высокие горы, и то ненамного — менее чем на 100 м.

Из населенных пунктов ближе всех к Ловозерским горам расположены село Ловозеро (7 км к северу от г.Вавнбед), являющееся административным центром Ловозерского района Мурманской области, и поселок Ревда (5 км к северу от отрогов г.Аллуайв). Село Ловозеро, известное с 1574 г., выполняет сейчас роль исторического и культурного центра кольских саами. Ревда возникла в 1948–49 гг. как рабочий поселок при Ловозерском горно-обогатительном комбинате, разрабатывающем лопаритовые месторождения массива. Ревда и Ловозеро связаны между собой и с автотрассой Санкт-Петербург — Мурманск хорошей шоссейной дорогой. Ближайший город и железнодорожная станция — Оленегорск.

Достаточно подробный географический очерк Ловозерского массива дал в 1928 г. сотрудник Географического института АН СССР И.Н.Гладцин, работавший в составе экспедиции А.Е.Ферсмана. Приведем выдержки из этого описания:



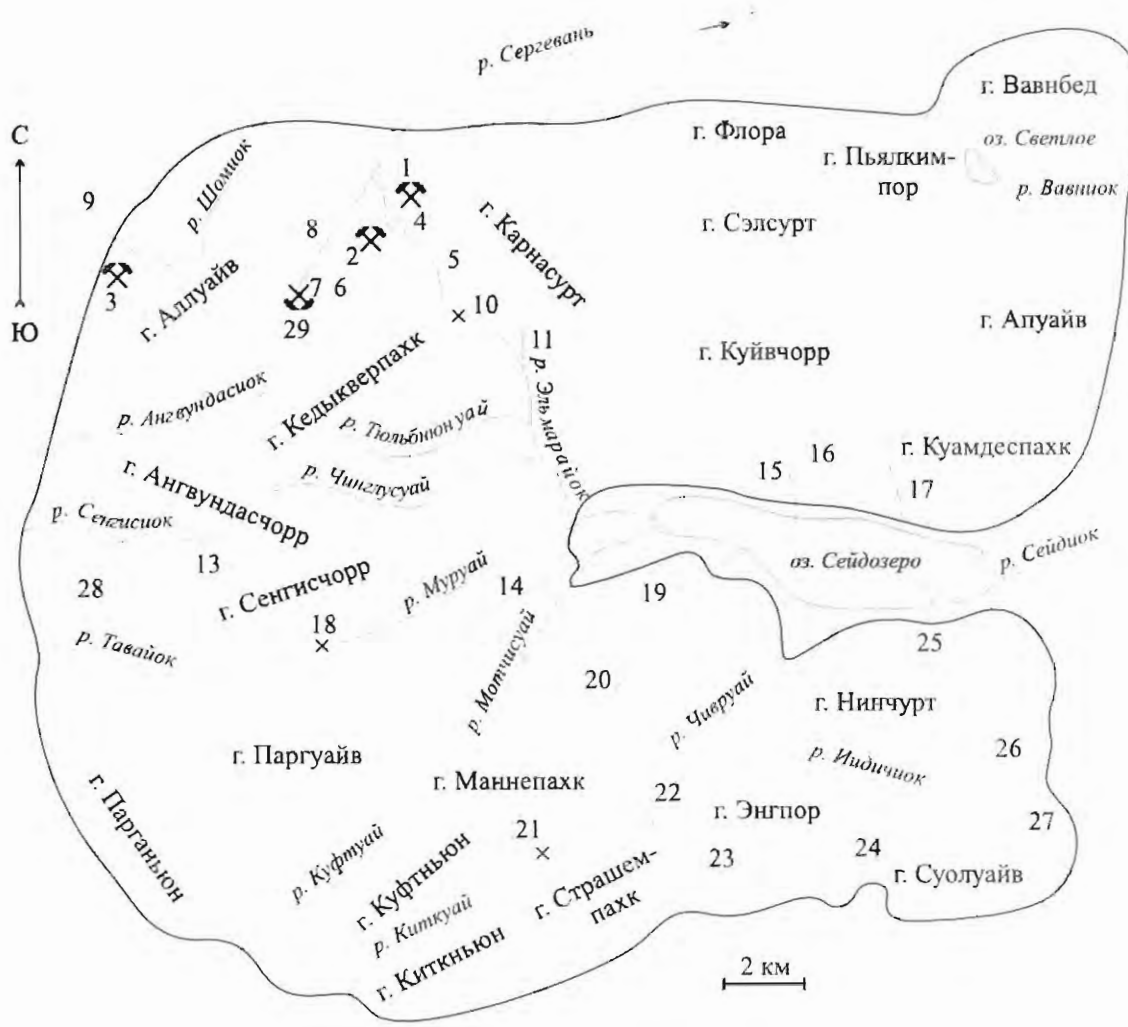
На северном берегу Сейдозера.
Фото З.З.Виноградова, 1949.
Из архива Е.И.Семенова

«..Его (Ловозерского массива — *Прим.авт.*) форма укладывается в очень простую схему кольцевого строения, открытого к востоку. Главные высоты до 1120 м высотою располагаются в Ловозерских Тундрах в западной части и отсюда постепенно снижаются к востоку, где максимальные высоты не превышают 400– 650 м. В центре восточной части Ловозерских Тундр располагается впадина глубокого озера Сейтъявр, лежащего на высоте всего 35 м над Имандрой. Склоны гор, окружающих Сейтъявр, крутыми отвесными стенами обрываются в эту впадину... Небольшая речка Сейтиок, вытекающая из восточного конца озера, соединяет его с Мотлухт, глубоким заливом озера Луявр. Вокруг Сейтъявра с севера и юга располагаются цепи полукольца, отходящие от главных западных вершин Ловозерских Тундр.

Отдельные горы, слагающие массив Ловозерских Тундр, слабо отделены друг от друга, и здесь почти нет типичных перевалов, отделяющих горные вершины одну от другой. Для того, чтобы проникнуть с западных склонов Ловозерских Тундр, от берегов озера Умпъявра, к внутреннему бассейну Луяврурта, озеру Сейтъявр, приходится подниматься на высоты 800–900 м и, только перевалив через вершины, удается проникнуть в восточные части Луяврурта. Лишь перевалы Элемарайк в 450 м высоты в северной части Луяврурта и Чивруайладв в 650 м высоты в юго-западной части массива являются настоящими перевалами, ведущими от периферии массива к его центру.

Знакомство с отдельными вершинами Ловозерских Тундр начнем с западной части Луяврурта, примыкающей к восточному берегу озера Умпъявр.

Северо-западную часть Ловозерских Тундр слагает высокий массив Аллуайв, достигающий высоты 1115 м. Пологим носом Тсутскньюн он опускается к западу, к берегам Умпъявра. Северные склоны, также пологие, постепенно снижаются в окружающую болотистую равнину. Северо-западные склоны Аллуайва обрываются в окружающую равнину двумя грандиозными цирками Раслак, перегороженными в устье моренными валами. Оба цирка заключают в себе по три бессточных озера ледникового происхождения. Западный из цирков, Раслак 2-й, имеет вид узкой и длинной долины с высокими, до 300 метров, отвесными стенками, восточный оказывается более широким и открытым. За моренными валами цирков вытекают речки, соединяющиеся вскоре вместе и впадающие в реку Ильмайок. Эта река вытекает из озера Ильма,



Географическая схема Ловозерского массива.
Цифрами обозначены: 1 - рудник Карнасурт; 2 - участок Кедыквершахк рудника Карнасурт; 3 - рудник Умбозеро; 4 - оз.Ильма; 5 - р.Ильмайок; 6 - Первый цирк Раслака; 7 - Второй цирк Раслака; 8 - ручей Раслака; 9 - ручей Аллуайв; 10 - перевал Эльмарайок; 11 - р.Поденуай; 12 - Второй Восточный ручей; 13 - оз.Сенгисъявр; 14 - р.Узлькуай; 15 - р.Коклухтуайок; 16 - Тройная долина; 17 - р.Сулуай; 18 - перевал Северный Тавайок; 19 - г.Лепхе-Нельм; 20 - р.Сейдуай; 21 - перевал Чивруайпадв; 22 - оз.Райявр; 23 - р.Райок; 24 - р.Анкисуай; 25 - р.Бухты; 26 - г.Большой Пункаруайв; 27 - г.Малый Пункаруайв; 28 - второе Сенгисньюн; 29 - старый рудник "Аллуайвстроя" во Втором цирке Раслака

расположенного к северу от перевала Элемарайк. На юго-западных склонах Аллуайва также располагается несколько больших цирков; из одного из них вытекает к озеру Умпъявру довольно мощный ручей Аллуайв, отделяющий отроги Аллуайва от лежащих южнее высот Ангвундасчорра, достигающих 1120 м. Плато этой вершины незаметно сливается на севере с плато Аллуайва. К западу в сторону Умпъявра отходит пологий нос Ангвундасчорра — Ангвунсньюн, прорезанный течением небольшого ручья Ангвунсиок, берущего начало в западном цирке Ангвундасчорра. Восточные склоны Ангвундасчорра крутыми отвесными скалами обрываются в сторону озера Сейтъявр. С этих склонов сбегает в узкой глубокой долине поток Чиннглусуай, являющийся правым притоком реки Элемарайк.

В конце долины Элемарайка у подъема к перевалу отходит на северо-запад глубокая узкая долина реки Тулбньюнуай. Здесь же отходит на северо-восток узкая долина Поденуай. Обе эти реки имеют крутое падение и богаты водопадами.

К югу от Ангвундасчорра располагается вершина Сенгисчорр, достигающая высоты 950 м. Между

ними расположен глубокий цирк с большим озером, из которого течет к Умпъявру река Сенгисиок. Западный отрог Сенгисчорра носит название Сенгисньюн. К югу от последнего лежит глубокая долина реки Тавайок, составляющейся из двух верховьев. Северный исток течет с небольшой перемычки-перевала, высотою в 720 м, который выводит на восток в верховья ручья Муруай, принадлежащего к системе озера Сейтъявр и впадающего в Элемарайк в 3/4 км выше устья этой реки.

Южный исток Тавайока, текущий в направлении с юго-востока на северо-запад, выходит на перемычку, отделяющую восточную вершину Маннепахк, высотою в 850 м, от западнее лежащего отрога этой горы Парганьюн. Северо-восточные склоны Маннепахка круто обрываются к озеру Сейтъявр, и здесь с них стекает ручей Уэлькуай. Этот ручей, подобно рядом лежащему Муруай, течет в глубокой и узкой долине и соединяется с ручьем Мотчесуай, текущим на восток и впадающим в Элемарайк при самом впадении последней реки в озеро Сейтъявр. На юго-западе в склонах Маннепахка имеются два глубоких цирка, из которых вытекают довольно значительные речки Куфтуай и Киткуай, нижнее течение которых при впадении в озеро Умпъявр резко поворачивает к югу. Отрог Маннепахка, заключенный между указанными речками, известен под именем Куфтньюн.

В верховьях долины Киткуай на высоте 350 м располагаются два значительных озера, лежащие у подножья перевала Чивруайладв. Этот перевал расположен на высоте 650 м и выводит в долину одной из наиболее значительных рек системы Сейтъявра — реки Чивруай.

Наиболее восточными вершинами Ловозерских Тундр являются Нинчурт, высотою в 650 м, Пункаруайв, не превышающий 450 м, и Суолуайв, достигающий высоты в 350 м. Нинчурт прилегает к южному берегу озера Сейтъявр, имея довольно крутые северные и восточные склоны. Благодаря великолепной отдельности луявритов, некоторые скалы восточной части Нинчурта имеют форму пирамид. Одна из таких скал была описана в 1922 году экспедицией Барченко, как «доисторическая пирамида». Шум, поднятый в газетах в связи с этим открытием, повлек за собой целое расследование, организованное Мурманским исполкомом. Этим расследованием было установлено, что никаких доисторических сооружений здесь на имеется, и газетная сенсация оказалась ни на чем не основанной.

На юге Нинчурт глубокой долиной отделяется от вершины Пункаруайв. Пологие восточные и южные склоны этой вершины покрыты массой валунного материала, принесенного покрывавшими некогда Ловозерские Тундры ледниками. Южные склоны Пункаруайва обращены в долину реки Индичуай, которая течет на восток в Луявр и отделяет от Пункаруайва крайнюю юго-восточную вершину Луяврурта — Суолуайв.

Суолуайв отделяется от Энгпора, достигающего высоты в 650 м, глубокой долиной реки Сервасуай. Южные склоны Энгпора обрываются к югу несколькими цирками. В главном из них на высоте 320 м расположено озеро Райявр, откуда вытекает к югу, в болотистую равнину, значительная речка. На западе Энгпор незаметно сливается с плато Страшемпахк, которое достигает высоты 800 м и примыкает с юга к перевалу Чивруайладв. Страшемпахк является крайней юго-западной вершиной Ловозерских Тундр. На северо-западе он обрывается цирком в верховья уже упоминавшейся речки Киткуай, а на юго-запад дает отрог Кьеткнъюн, примыкающий с юга к долине Киткуай. Южные склоны Страшемпахка полого спускаются в болотистую равнину.

Северная часть Ловозерских Тундр лежит к востоку от перевала Элемарайк и также постепенно понижается в направлении с запада на восток. С востока к Элемарайку примыкают высоты Карнасурт, достигающие 650 м. Они тянутся на северо-восток до небольшого перевала Пьялкинпор.

К востоку от перевала лежит крайний северо-восточный пункт Луяврурта — вершина Вавнбед, достигающая высоты в 400 м. Южные склоны Карнасурта отвесными стенами обрываются к озеру Сейтъявру. Горы, образующие северные берега этого озера, зовутся лопарями Куйвчорр. Это название обязано своим происхождением своеобразному рисунку на отвесной скале, обрывающейся к озеру, получившемуся благодаря влажным пятнам на породе, покрытой темными лишайниками. Рисунок напоминает фигуру человека (куйва — истукан), высотою приблизительно в 150 м, и с ним связан у лопарей целый ряд легенд и преданий.

Юго-восточная часть Северной цепи Луяврурта образована высотами Куамдеспахк, имеющими две вершины. Из них северная высотою 400 м носит название Апуайв, а южная, обращенная к озеру Сейтъявр, достигает высоты 500 м и носит название Чинглуспоанла. Вершины Вавнбед и Апуайв



Гора Лепхе-Нельм на южном берегу Сейдозера.
Фото З.З.Виноградова, 1949. Из архива Е.И.Семенова

разделяются широкой долиной реки Вавниок. С южных склонов Куамдеспахка стекает к озеру Сейтъявру небольшой ручеек Сулуай.

Здесь же, на северо-восточном берегу Сейтъявра у небольшого заливчика Сарилухт расположен лопарский поселок, где стоит одна русская изба и ряд типичных лопарских веж. Число живущих здесь лопарей достигает по летам 25 человек. К западу от поселка из системы цирков вытекают три речки, соединяющиеся в речку Коклухтиуай, образующую ряд озер и впадающую в довольно глубокий залив Сейтъявра...» (Хибинские.., 1928).

Отметим, что написание некоторых географических названий, принятое на сегодняшних картах Ловозерского массива, отличается от использовавшегося в 20-х гг. Как можно видеть, практически все эти названия саамские, и разночтения связаны, как правило, с вариациями при перенесении их разными географами с устного саамского на письменный русский (наиболее простой пример: Моччесуай — Мотчесуай — Мотчисуай); перевод на другие языки нередко еще больше усиливает различия. Также нельзя сбрасывать со счетов, что некоторые географические объекты могут и на разных картах одного времени иметь различные названия. Разночтения этого рода связаны в большинстве случаев просто с альтернативным использованием русских или саамских корней: озеро Ловозеро — Луявр, озеро Сейдозеро — Сейтъявр; река Иидичуай — Иидичйок — Гольцовая — Гольцовка (йидыч — голец, *саамск.*). В специальном приложении в конце этого раздела автор постарался привести разные варианты одних и тех же географических названий, встречающиеся в русской геологической литературе и на географических картах.

Рельеф Ловозерских гор очень своеобразен. Определяющую роль в его формировании сыграли ледниковая деятельность и процессы выветривания, наложившиеся на специфическое слоистое строение главных комплексов магматических пород. Изучением геоморфологии Ловозерского массива и вопросами связи форм рельефа с типами слагающих их щелочных пород (подробнее об этой связи см. завершающую часть раздела «Краткий геолого-петрологический очерк...») активно занималась в 50-х — 60-х гг. И.В.Буссен:

«..Рельеф Луяврурта резко расчлененный. Еще В.Рамзай указывал, что Луяврурт надо рассматривать как единое прежде плато.., расчлененное долинами на отдельные платообразные или пологие куполообразные вершины.

Внешние склоны Луяврурта сравнительно пологие, причем южные и восточные обычно круче, чем северные и западные... Внутренние склоны гор к долинам и циркам обычно крутые, часто обрывистые. Ряды обрывистых карнизов, или уступов, сложенных твердыми породами, чередуясь с пологими терраскими, прослеживаются на внешних склонах массива, выделяясь уже издали в виде темных и светлых полос...

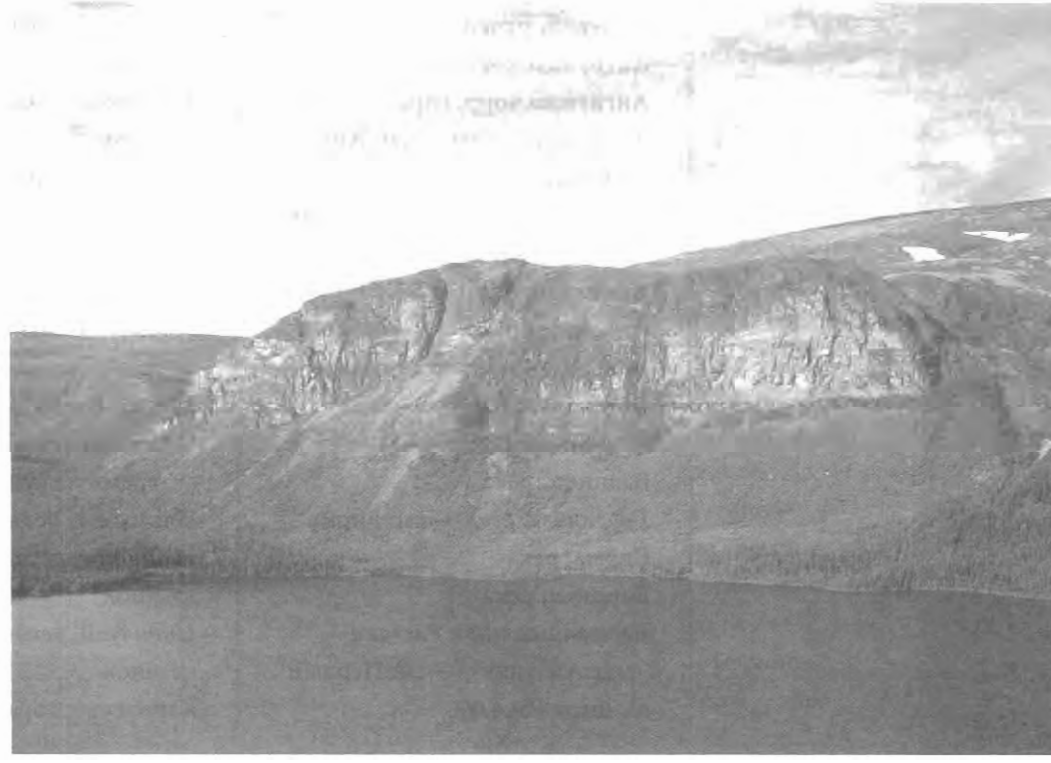
..Все долины начинаются или в широких цирках, или на пологих понижениях среди плато. Они врезаются в глубь гор, превращаясь вскоре в типичные троги с круто вздымающимися обрывистыми стенками... Часть долин сходится к впадине озера Сейдъявр, обрамленной крутыми скалистыми склонами...

Цирки... достигают в Луяврурте редкого совершенства. Форма их в плане — сердцевидная, диаметр достигает 2 км, высота отвесных стен, внизу сменяющихся несколько более пологими склонами, а затем осыпями, 200–250 м. На дне, среди моренных холмов, лежат озера и снежники...

Для Луяврурта типичны скульптурные формы рельефа, определяющие основные черты его орографии. Скалы грядами тянутся по склонам плато, придавая им ребристый террасированный характер. Ребрышки и гребни, останцы и плоские выходы коренных пород встречаются на плато обычно на огромных пространствах, закрытых россыпями и местами задернованных. Аккумулятивный рельеф имеет подчиненное значение и развит только в зоне предгорий, в днищах широких долин и цирков... К аккумулятивным формам рельефа относятся моренные холмы и гряды, достигающие высоты 20–40 м, береговые валы озер и относительно ровные площади, покрытые перемытой мореной, озерными, флювиогляциальными и аллювиальными отложениями...

Горы Луяврурта безлесны и лишь местами имеют покров мха и лишайников. Лес в долинах поднимается до высоты 300–350 м, выше растут кустарники. Плато покрыты каменными россыпями — развалами глыб и валунами или, что реже, мелкоземом вместе со щебнем... Ниже обрывистых склонов, на крутых откосах лежат осыпи и глыбы.., иногда достигающие 5–10 м в поперечнике...» (Буссен, Сахаров, 1967).

Юго-западный склон горы Куйвчорр круто обрывается к Сейдозеру



Указатель географических названий Ловозерского массива

Обычным шрифтом названия даны в том виде, в каком они употребляются в этой книге, курсивом — другие варианты их написания, встречающиеся в литературе и на картах.

Аллуай, ручей
Аллуайв, гора
Аллуайв, поселок (в настоящее время не существует)
Аллуайв, ручей
Ангвундасиок, река
Ангвундасчорр, гора
Ангвунсиок, река — см. Ангвундасиок
Ангвунсньюн — западный отрог г.Ангвундасчорр
Анкисуай, река
Апуайв, гора
Большой Пункаруайв, гора
Бухты, река
Вавнбед, гора
Вавниок, река
Варремиок, река — см. Вирма
Вирма, река
Воронья, река
Восточный цирк Раслака (г.Аллуайв) — см. Первый цирк Раслака
Второй Восточный, ручей (г.Карнасурт)
Второй цирк Раслака (г.Аллуайв)
Гольцовая, река — см. Иидичиок
Гольцовка, река — см. Иидичиок
Западный цирк Раслака (г.Аллуайв) — см. Второй цирк Раслака
Иидичиок, река
Иидичуай, река — см. Иидичиок
Ильма, озеро
Ильма, поселок (в настоящее время не существует)
Ильмайок, река
Индичиок, река — см. Иидичиок
Индичуай, река — см. Иидичиок
Карнасурт, гора

Карнасурта, гора — см. Карнасурт
Карнасурт, рудник
Кедыкверпахк, гора
Кедыквырпахк, гора — см. Кедыкверпахк
Киткньюн, гора
Киткуай, река
Коклухтиуай, река
Кордэйок, река — см. Воронья
Кривое, озеро
Куамдеспахк, гора
Куйвчорр, гора
Куфтньюн, гора
Куфтуай, река
Кьеткньюн, гора — см. Киткньюн
Лепхе-Нельм, гора
Ловозеритовый мысок — отрог г.Карнасурт
Ловозеро, горный массив — см. Ловозерские тундры
Ловозеро, озеро
Ловозеро, село
Ловозерские горы — см. Ловозерские тундры
Ловозерские тундры, горный массив
Ловозерский Погост, село — см. Ловозеро
Луявр, озеро — см. Ловозеро
Луявр-сийт, село — см. Ловозеро
Луяврурт, горный массив — см. Ловозерские тундры
Малый Пункаруайв, гора
Маннепахк, гора
Мотка-губа, залив (оз.Ловозеро)
Мотлухт, залив (оз.Ловозеро)
Мотчесуай, река — см. Мотчисуай
Мотчисуай, река
Моччесуай, река — см. Мотчисуай
Муруай, река
Нинчурт, гора
Парга, гора — см. Парганьюн
Парга, река
Парганьюн, гора
Паргуай, река
Паргуайв, гора
Первый Восточный, ручей (г.Карнасурт)
Первый Западный, ручей (г.Аллуайв)
Первый цирк Раслака (г.Аллуайв)
Поденуай, река
Пункаруайв, гора — общее название гор Большой и Малый Пункаруайв
Пьялкимпор, гора
Пьялкиппор, гора — см. Пьялкимпор
Пьялкиппор, перевал
Райиок, река
Райявр, озеро
Раслака, ручей (г.Аллуайв)
Раслака, цирки (г.Аллуайв) — см. также Первый и Второй цирки Раслака
Ревда, озеро — см. Ревдозеро
Ревда, поселок
Ревдозеро, озеро
Сарилухт, залив — см. Саррьлухт
Саррь-лухт, залив (оз. Сейдозеро)
Светлая, река — см. Вавниок
Светлое, озеро
Северный Тавайок, перевал
Сейдиок, река
Сейдозеро, озеро
Сейдуай, река
Сейдъявр, озеро — см. Сейдозеро
Сейтиок, река — см. Сейдиок
Сейтъявр, озеро — см. Сейдозеро
Селсурт, гора — см. Сэлсурт
Сенгисиок, река
Сенгисньюн — западный отрог г. Сенгисчорр
Сенгисчорр, гора
Сенгисъявр, озеро
Сервасуай, река
Сергевань, река
Сергивань, река — см. Сергевань
Страшемпахк, гора
Сулуай, река
Суолуай, река — см. Сулуай
Суолуайв, гора
Сэлсурт, гора
Тавайок, река
Тройная, долина (г. Куйвчорр)
Тсутскньюн — западный отрог г.Аллуайв
Тулбньюнуай, река — см. Тюльбнюнуай
Тюльбнюнуай, река
Умба, озеро — см. Умбозеро
Умбозеро, озеро
Умбозеро, рудник
Умбъявр, озеро — см. Умбозеро
Умпъявр, озеро — см. Умбозеро
Уэлькуай, река
Флора, гора — северный отрог г. Сэлсурт
Чивруай, река
Чивруайладв, перевал
Чинглесуай, река — см. Чинглусуай
Чинглуспоанла, вершина (г.Куамдеспахк)
Чинглусуай, река
Шомиок, река
Элемарайк, река — см. Эльмарайок
Эльмарайок, река
Эльмарайок, перевал
Эльморайок, река — см. Эльмарайок
Энгпор, гора

СААМСКИЕ СЛОВА,
встречающиеся в географических названиях, упоминаемых в книге для Ловозерского массива

Жирным шрифтом выделены саамские географические термины, курсивом даны примеры названий.

Данные о саамских словах взяты из «Географического словаря Кольского полуострова», т. I, 1939.

Алл, элл — высокий (*г. Аллуайв*)

Анг — склон возвышенности (*г.Ангвундасчорр*)

Варрь — лес (*р.Варремиок — Вирма*)

Вундас — песок (*г.Ангвундасчорр*)

Выэрье — север (*? г.Кедыкверпахк*)

Иок, йок — река

Индыч — голец (*р.Индичуай*)

Карнас — ворон (*г.Карнасурт*)

Кедьк, киетьк — камень (*г.Кедыкверпахк; г.Киткньюн*)

Кувт, куфт — змея (*г.Куфтньюн*)

Куйва — «человек, превратившийся в камень», «человек, ставший сейдом» (*г.Куйвчорр*)

Куэмдес — шаманский бубен (*г.Куамдеспахк*)

Лак — нишеобразное понижение в склоне (*цирки Раслака*)

Лой — сильный, бурный (*? «Лой-явр»: Луявр — оз.Ловозеро*)

Лухт — залив

Манна, маннь — луна, яйцо (*г.Маннепахк*)

Моатьк — волок, участок суши между водными пространствами (*залив Мотка-губа*)

Моррь — зыбкое болото, трясина (*? р.Эльмарайок*)

Моччес — красивый (*р.Мотчисуай*)

Нинч — женские груди (*г.Нинчурт*)

Ньюн, нюн — горный отрог

Пахк — голая гора, вершина

Пор, порр — горный хребет с острым гребнем

Пялк — палец, большой палец (*г.Пьялкимпор*)

Райй — граница (*оз.Райявр*)

Рассь — трава (*цирки Раслака*)

Ревт, ревд — ревущий во время гона олень-самец (*оз.Ревдозеро*)

Саррь — черника (*залив Саррь-лухт*)

Сейд, сейт — священный камень (предмет древнего саамского культа) (*оз.Сейдъявр — Сейдозеро*)

Сиенгес — тонкий (*г.Сенгисчорр*)

Сийт — селение (*Луявр-сийт — село Ловозеро*)

Суол — остров (*г.Суолуайв*)

Сэрвес — олень-самец (*р.Сервасиок*)

Тулп — плоский (*р.Тюльбнюнуай*)

Тундр, тундар — возвышенность (сравн. русское поморское «тундра» — возвышенность без леса, и финское «тунтури» — гора)

Уай — ручей

Уайв — голова, вершина горы

Умп — закрытый (*оз.Умпъявр — Умбозеро*)

Урт — горный массив, горный хребет

Уэлльк — плечо (*р.Уэлькуай*)

Чивр — галечник (*р.Чивруай*)

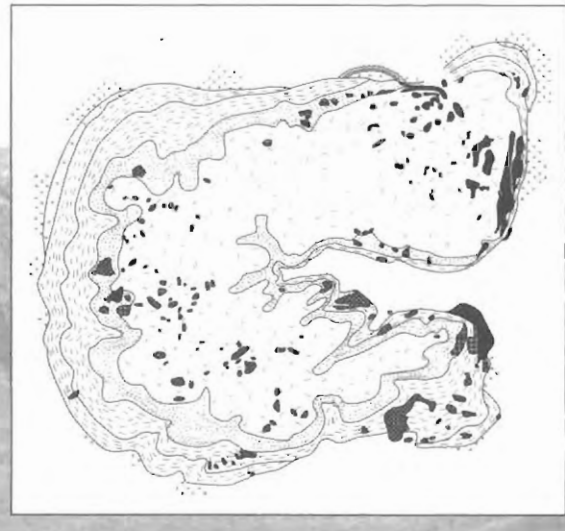
Чинглес — глубокий (*р.Чинглусуай*)

Чорр — горный хребет

Явр — озеро

Краткий

ГЕОЛОГО-ПЕТРОЛОГИЧЕСКИЙ ОЧЕРК





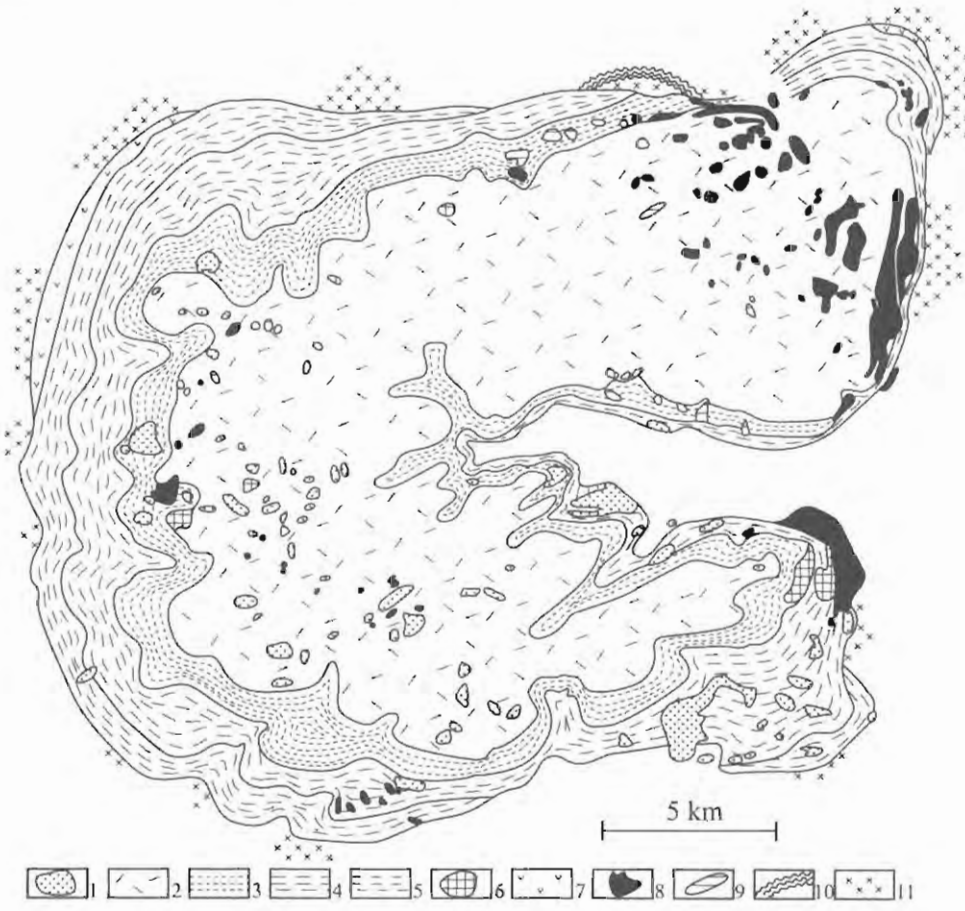
Краткий геолого-петрологический очерк



В ЭТОМ РАЗДЕЛЕ ПРИВЕДЕНЫ СВЕДЕНИЯ О ГЕОЛОГИЧЕСКОМ положении, строении, возрасте, главных комплексах пород и геоморфологии Ловозерского массива. Подробное рассмотрение этих вопросов не входит в задачу настоящей работы, и они освещены здесь предельно кратко, с целью ознакомить читателей лишь с главными чертами геологии и петрологии Ловозера. Раздел полностью подготовлен по литературным данным. На тему геологии и петрологии массива написан целый ряд капитальных работ, и представляется наиболее правильным отослать читателя, желающего подробнее ознакомиться с этими вопросами, к первоисточникам. Основная информация для раздела почерпнута из монографий, в которых обобщены результаты работ крупных коллективов геологов в период 30-х — 60-х гг. (Елисеев, Федоров, 1953; Власов и др., 1959; Герасимовский и др., 1966; Буссен, Сахаров, 1967, 1972; Щелочные.., 1984) и из ряда статей и отчетов (Елисеев и др., 1938; Семенов, Шуба, 1959; Атаманов и др., 1961; Шаблинский, 1963; Буссен, 1966; Сводный.., 1972; Когарко и др., 1983б; и другие).

Ловозерский щелочной массив представляет собой сложнопостроенную многофазную интрузию площадью 650 км^2, расположенную в пределах субширотной грабенообразной структуры, ограниченной глубинными разломами. Грабен заложен в кристаллических породах архейского возраста, слагающих здесь основание Балтийского щита, и выполнен среднепалеозойскими вулканогенно-осадочными породами. Ловозерский массив прорывает архейскую толщу и местами граничит с породами вулканогенно-осадочной ловозерской свиты (D_2-C_1), которые встречаются и в виде ксенолитов в его верхних частях.

Выходы архейских пород, наблюдаемые у контактов массива, сложены биотит-плагиоклазовыми, гранат-биотитовыми, силлиманитовыми и амфиболовыми гнейсами, гранито-гнейсами с пегматитами и аплитами, мигматитами, амфиболитами, перидотитами, пироксенитами, горнблендитами и амфиболовыми габбро. Наиболее широко распростране-



Схематическая геолого-петрографичесая карта Ловозерского массива. Составлена на основе карты И.В.Буссен и А.С.Сахарова (1972) с дополнениями О.А.Воробьевой и Р.М.Яшиной (Щелочные породы, 1984).

1–2 — комплексы: 1 — пойкилитовых нефелин-содалитовых и нозеановых сиенитов, 2 — эвдиалитовых луявритов и порфировидных луявритов; 3–5 — зоны дифференцированного комплекса луявритов – фойяитов – уртитов: 3 — верхняя, 4 —средняя, 5 — нижняя; 6 — порфировидные и равномернозернистые нефелиновые сиениты; 7 — мелкозернистые фойяиты эндоконтактовой зоны и прикровлевой части массива; 8–11 — вмещающие породы: 8 — эффузивные образования ловозерской свиты, 9 — туфосланцы, песчаники, алевролиты девонского возраста, 10 — кварц-силлиманитовые сланцы протерозойского возраста, 11 — гнейсы и гранитогнейсы архейского возраста

ны гнейсы и гранито-гнейсы. Контакт массива с архейскими породами резкий, интрузивный. Контактово-метасоматические изменения наиболее интенсивно прявлены в кислых породах — гранито-гнейсах и гнейсах. Мезократовые щелочные породы массива близ контакта постепенно сменяются лейкократовыми пегматоидными породами, а в экзоконтакте Ловозерской интрузии с гранито-гнейсами довольно широко развиты щелочные сиениты (фениты). Их полоса мощностью до 15 м имеет зональное строение: непосредственно у контакта развиты эвдиалит-микроклиновые фениты с эгирином, арфведсонитом и титанитом, затем следуют плагиоклазовые фениты, которые постепенно переходят в плагиогнейсы. Контактовые породы, особенно высококалиевые, подверглись интенсивной альбитизации.

Ловозерская свита (название дано Н.А.Елисеевым) имеет очень пестрый состав. Она сложена эффузивами от среднего до ультраосновного состава (трахиты, андезиты, пикрит-порфириты, авгитовые порфириты и др.), их туфами и туфобрекчиями, а также сланцами, алевролитами, полимиктовыми песчаниками, кварцитами, конгломератами и некоторыми другими породами. Наибольшим распространением пользуются глинистые и туфогенные сланцы, а среди эффузивов — авгитовые порфириты. Ксенолиты палеозойских пород имеют размеры до нескольких квадратных километров и встречаются в северо-восточной, восточной и южной частях массива. Позднедевонский — раннекаменноугольный возраст эффузивно-осадочных

пород был установлен по остаткам флоры Psygmophyllum sp., Williamsoni Nahtarst, Archaeopteris sp., Rhachiopteris sp. из ксенолитов туфогенных сланцев. Контакт пород ловозерской свиты со щелочными породами массива четкий. Трахитоидность, часто наблюдаемая в нефелиновых сиенитах, огибает ксенолиты, как бы повторяя их контуры. Палеозойские породы на контакте сильно изменены и нередко превращены в андалузит-кордиеритовые, андалузит-слюдяные, слюдяные, диопсид-амфиболовые, биотит-амфиболовые и другие роговики (Криштофович, 1937; Елисеев и др., 1938; Елисеев, 1946; Елисеев, Федоров, 1953; Власов и др., 1959; Буссен, Сахаров, 1967, 1972).

Возраст Ловозерского массива долгое время служил предметом дискуссий. В.Рамзай считал его палеозойским (Ramsay, Hackman, 1894), исследователи 20-х — начала 30-х гг. относили Ловозеро к докембрийским образованиям. Впервые сколь-либо аргументированно оценить возраст массива позволили находки девонской флоры в ксенолитах эффузивно-осадочных пород, изученной в 1935-37 гг. (Криштофович, 1937); позже эти определения были подтверждены на материале новых находок (Буссен, Сахаров, 1967). Результаты первых радиологических определений абсолютного возраста массива, опубликованные в 1941 г. (лопарит, гелиевый метод) дали цифру 266 млн лет (Герлинг и др., 1941). В 1961 г., также по лопариту, но уже свинцовым методом, был получен возраст 290±10 млн лет (Комлев и др., 1961). Эти данные позволяли отнести Ловозерский массив вместе с Хибинским к герцинскому циклу орогенеза (Буссен, Сахаров, 1967), в отличие от, как считалось, более ранних каледонских щелочно-ультраосновных интрузий Кольского полуострова (Кухаренко и др., 1965). Однако, в 1959 г. свинцовым методом по шести образцам ловозерского торита были получены другие цифры — от 357 до 380 млн лет (Семенов, Шуба, 1959). В 1983 г. они нашли подтверждение в работе Л.Н.Когарко с соавторами, определивших рубидий-стронциевым методом возраст всех основных комплексов пород массива. Он составил 362±17 млн лет, что отвечает позднедевонскому времени по шкале Ван Эйзинга. Очень близкие цифры были получены для Хибин и для щелочно-ультраосновных массивов Кольского полуострова (Африканда, Хабозеро), что позволяет сегодня говорить о едином и достаточно непродолжительном каледонском этапе щелочного магматизма Кольской провинции (Когарко и др., 1983б).

Форма массива и его истинные размеры, особенно по вертикали, несмотря на большой объем проведенных работ, пока точно не установлены. В.Рамзай относил Ловозерский интрузив к лакколитам (Ramsay, 1890), К.К.Хазанович предполагал для него воронкообразную форму (Хазанович, 1936), а Н.А.Елисеев считал массив пластовым, силлообразным телом (Елисеев, Федоров, 1953). Сочетание геологических и геофизических данных позволило А.С.Сахарову, в течение многих лет занимавшемуся этим вопросом, сформулировать следующее суждение, представляющееся на сегодняшний день наиболее обоснованным: Ловозеро является воронко- или грибообразным телом, по форме близким к лакколиту. Верхняя, наиболее широкая его часть (24 х 29 км) имеет мощность до 2 км и приурочена к зоне контакта гнейсов и ловозерской свиты. Под ней в центральной части массива располагается «ножка гриба» — кольцевая интрузия площадью около 320 км^2, уходящая на глубину более 8 км. Общее падение слоев пород внутрь массива подтверждает нахождение подводящего канала именно в центральной части интрузива (Шаблинский, 1963; Буссен, Сахаров, 1967, 1972).

Согласно И.В.Буссен и А.С.Сахарову, в строении Ловозерского массива принимают участие шесть разновозрастных групп щелочных пород, возникших в результате шести фаз (этапов) магматической деятельности и формирующих так называемые комплекс-плутоны. Породы Ловозера очень разнообразны; подавляющее большинство их относится к формации агпаитовых нефелиновых сиенитов. Определение относительного возраста групп пород выполнено при геологическом картировании на основании пространственных и структурных взаимоотношений.

Породы I фазы, измененные (метаморфизованные) при дальнейшем развитии интрузивного процесса, — это нефелиновые и щелочные сиенит-порфиры, ромбен-порфиры, овоидофиры и еще ряд пород, не сохранившихся в свежем виде, а превращенных в нефелиновые и щелочные роговики.

Во II фазу сформировалась группа пойкилитовых и порфировидных нефелин-содалитовых сиенитов и связанных с ними мелкозернистых нефелиновых сиенитов, щелочных сиенитов, рисчорритов, фойяитов, уртитов, луявритов, ювитов, эгиринитов.

В результате III фазы возникли породы так называемого дифференцированного комплекса: луявриты, фойяиты и уртиты с подчиненными им в

количественном отношении ювитами, ийолитами, малиньитами, луяврит-ювитами, фойяит-ювитами, ювит-уртитами, ийолит-уртитами.

Продукты IV фазы слагают так называемый эвдиалитовый комплекс — это эвдиалитовые луявриты с линзами и прослоями эвдиалитовых фойяитов, ювитов, тавитов, какортокитов (вплоть до почти мономинеральных эвдиалититов), эвдиалитовых порфировидных луявритов и ювитов.

В V фазу образовались породы, которые можно объединить под названием серии мурманитовых порфировидных луявритов: мурманитовые, ломоносовитовые, амфиболовые, лампрофиллитовые и другие порфировидные луявриты и ювиты.

Наконец, VI фаза характеризуется внедрением даек щелочных лампрофиров — тьозитов, мончикитов и др.

Породы II, III и IV фаз составляют более 95% площади массива. Главная часть интрузии, от верхов и до глубины свыше 1 км, сложена породами III группы — дифференцированным комплексом луявритов — фойяитов — уртитов. Породы комплекса эвдиалитовых луявритов (IV группа) образуют «нашлепки» на вершинах платообразных гор, покрывающие породы III группы, поэтому общая площадь выходов пород этих двух групп в массиве, несмотря на существенную разницу в объеме, практически одинакова. Возникший во II фазу комплекс-плутон пойкилитовых и порфировидных нефелин-содалитовых сиенитов имел в плане размеры, видимо, сопоставимые с современной площадью всего массива, но при последующих фазах интрузивной деятельности он был прорван, разломан, и сегодня его остатки сохранились у южного и западного контактов, а также в виде обломков в других местах; площадь, занимаемая в Ловозере выходами пород II группы, составляет около 10%. Породы V фазы — мурманитовые и другие порфировидные луявриты — в основном образуют пластообразные и неправильные тела, линзы, штоки, жилы, изредка достигающие по длине 2 км при мощности до 150 м; их выходы слагают около 2% от площади массива. На продукты I и VI фаз вместе приходится 0.3–0.4% площади, а остальные 2% занимают ксенолиты вмещающих, главным образом, палеозойских пород.

Главнейшей чертой геологического строения Ловозерского массива является его расслоенность. Слои разных пород наблюдаются в обнажениях, в керне скважин, даже в штуфах. Каждый слой (пласт) состоит из определенной породы, состав которой сохраняется по простиранию этого слоя; мощность его, однако, может меняться. Пластообразные залежи пород в массиве залегают как согласно, так и несогласно. Наиболее ярко расслоенность проявлена в комплекс-плутонах, возникших в результате II, III и IV фаз, отмечается она и в относительно мелких телах пород I и V групп; дайки лампрофиров не расслоены. Слои внутри каждого комплекс-плутона залегают согласно и связаны переходами, резкими или постепенными. Они могут давать раздувы и пережимы, переходить в серии линз, выклиниваться, но никогда не пересекаются. Однотипные пачки слоев — элементы ритмичности — могут многократно повторяться. Для двух крупнейших комплекс-плутонов III и IV фаз установлены единые разрезы на всей площади их распространения. Самый мощный и лучше других изученный благодаря нахождению в нем лопаритового оруденения комплекс-плутон луявритов — фойяитов — уртитов (III фаза) является и самым ярким примером дифференцированной серии пород: в нем установлена ритмическая повторяемость слоев пород, хорошо видимая также в рельефе (Буссен, Сахаров, 1967, 1972). Природа первичной расслоенности магматических пород так и не получила на сегодняшний день однозначного объяснения. Так, практически все исследователи геологии Ловозерского массива обращали на нее внимание и пытались дать генетическую интерпретацию своих наблюдений (Ramsay, 1899; Щербина, 1933; Хазанович, 1936; Воробьева, 1940; Елисеев, 1941; Елисеев, Федоров, 1953; Власов и др., 1959; Иванов, 1960; Атаманов и др., 1961; Герасимовский и др., 1966; Буссен, Сахаров, 1967, 1972; и др.), в результате чего возникло несколько точек зрения, подчас диаметрально противоположных; их обсуждение выходит за рамки этой книги.

В отличие от соседнего Хибинского массива, трещинная тектоника не принимает в Ловозере крупных масштабов. Разрывные нарушения со смещением блоков представлены в основном небольшими сбросами и сбросо-сдвигами. Более распространены трещины отдельности, в основном крутопадающие, разных направлений, менее развиты пологозалегающие трещины и куполовидные сколы. Наиболее наглядно трещины отдельности представлены в породах комплекса эвдиалитовых луявритов (Буссен, Сахаров, 1967).

Кратко охарактеризуем главные типы пород Ловозерского массива.

Метаморфизованные щелочные породы I фазы мало распространены и наименее изучены. Среди

них выделяются связанные между собой постепенными переходами нефелиновые и щелочные микросиениты и сиенит-порфиры, щелочные ромбен-порфиры, щелочные овоидофиры, ороговикованные нефелиновые породы. Они образуют небольшие пластовые залежи внутри тел пород более поздних фаз, жилы и дайки, секущие породы ловозерской свиты; известны эруптивные брекчии, в которых обломки представлены породами ловозерской свиты, а цемент — метаморфизованными щелочными породами. Наиболее подробно эта группа пород охарактеризована в работе (Буссен, Сахаров, 1972).

Комплекс-плутон II фазы сложен тремя группами пород: 1) мелкозернистые до тонкозернистых нефелиновые сиениты и ювиты, неравномернозернистые нефелиновые сиениты; 2) порфировидные и равномернозернистые нефелин-содалитовые сиениты; 3) пойкилитовые нефелиновые, содалитовые и нозеановые сиениты и связанные с ними неравномернозернистые нефелин-содалитовые сиениты, уртиты, фойяиты, луявриты и щелочные сиениты II фазы, умптекиты, эгириниты (Буссен, Сахаров, 1972). Наиболее распространены пойкилитовые породы, на характеристике которых мы остановимся подробнее.

Пойкилитовые сиениты слагают тела площадью до 1.5 км^2, а также жилы мощностью до 5 м, простирающиеся на сотни метров среди эвдиалитовых луявритов и пород дифференцированного комплекса луявритов — фойяитов — уртитов. Они представляют собой лейкократовые крупнокристаллические породы пегматоидного облика, в которых наблюдается много шлировидных пегматитовых выделений, имеющих с материнской породой постепенные переходы. Главными минералами являются калиевый полевой шпат с пойкилитовыми вростками нефелина, содалита, нозеана, и эгирин. Промежутки между крупными выделениями микроклина и эгирина выполнены мелкозернистым содалитом, нефелином и другими минералами. В зависимости от состава пойкилитовых включений в калиевом полевом шпате выделяются три разновидности пойкилитовых сиенитов: нефелиновые, содалитовые (такманитовые) и нозеановые. Между разными типами пойкилитовых сиенитов существуют постепенные переходы через породы промежуточного состава — нефелин-содалитовые (науяиты) и нефелин-нозеановые. Науяиты и содалитовые сиениты тяготеют к верхним частям массива, располагаясь в комплексе эвдиалитовых луявритов или в верхней части дифференцированного комплекса (горы Алуайв, Ангвундасчорр, Сенгисчорр, Карнасурт, долина р.Чинглусуай и др.). Нефелиновые и нозеановые разновидности обычно находятся гипсометрически ниже, преимущественно в нижних частях дифференцированного комплекса и развиты в восточной и юго-восточной частях массива (горы Нинчурт, Малый Пункаруайв, Лепхе-Нельм, Маннепахк и др.). Содержание главных породообразующих минералов в пойкилитовых сиенитах колеблется в очень широких пределах: полевого шпата — 15–48%, содалита — 0–70%, нефелина — 2–75%, нозеана — 0–70%, эгирина — 4–15%. Помимо главных компонентов, в пойкилитовых сиенитах присутствуют многочисленные второстепенные, в том числе редкометальные минералы: ломоносовит, мурманит, ринкит, лампрофиллит, эвдиалит, лопарит, манганнептунит, виллиомит, лоренценит, апатит, уссингит, канкринит, натролит, сульфиды и др. Наиболее богато минерализованными являются содалитовые породы. Для нозеановых пойкилитовых сиенитов характерна более низкощелочная, кальциевая ассоциация редкометальных минералов: апатит, сфен, Mn-ильменит. С науяитами генетически связаны самые мощные пегматитовые тела Ловозерского щелочного массива, имеющие сложное строение и минеральный состав (Власов и др., 1959).

Продукты III фазы — породы дифференцированного комплекса слагают около 65% объема исследованной части Ловозерского массива. Для этого комплекса пород характерно четко выраженное слоистое строение, обусловленное чередованием фойяитов, уртитов, луявритов и других пород, различающихся количественным соотношением главных породообразующих минералов. Слои пород падают под углами 5–10°, иногда до 25°, внутрь массива. Положение нижней границы дифференцированного комплекса неизвестно, мощность изученной части составляет от 1440 до 1700 м (Власов и др., 1959; Герасимовский и др., 1966; Буссен, Сахаров, 1972).

В состав комплекса входят следующие породы: 1) Луявриты — нормальные (мезократовые), лейкократовые и меланократовые; среди них выделяют эгириновые и амфиболовые разности. 2) Фойяиты — массивные и трахитоидные. 3) Уртиты, в том числе полевошпатовые, и ювиты. 4) Йолиты, йолит-уртиты, малиньиты, эгириниты. В низах разреза встречаются массивные нефелиновые сиениты. Наиболее распространенными породами комплекса являются луявриты, фойяиты и уртиты; между ними наблюдаются переходные разности. Приблизи-

тельные подсчеты показывают, что луявриты составляют 46%, фойяиты — 34% и уртиты — около 6% от общей мощности комплекса. Остальные 14% приходятся на переходные разности: лейкократовые луявриты — 11%, ювиты и другие породы — 3%. В пределах комплекса известно более 200 прослоев (пластов, горизонтов — по разной терминологии), из которых 97 принадлежит луявритам, 64 — фойяитам, 13 — уртитам, 29 — ювитам. Слои этих пород чередуются в строго определенной последовательности, образуя ритмично повторяющиеся трех- или двухчленные пачки. В строении дифференцированного комплекса четко выделяются три зоны с различной степенью расслоения. Верхняя зона является наиболее хорошо дифференцированной, средняя — слабодифференцированной, нижняя — снова полнодифференцированной.

В верхней зоне — идеально расслоенной, мощностью от 200 до 400 м, выделяются четыре хорошо развитых трехчленных пачки. В каждой из них сверху вниз фойяиты сменяются уртитами (переход осуществляется постепенно через ювиты), которые ниже переходят в луявриты, а последние снова сменяются фойяитами, и т.д. В этой зоне фойяиты, слагающие 55–65% от ее объема, резко преобладают над луявритами (25–30%), а на долю уртитов приходится 15%.

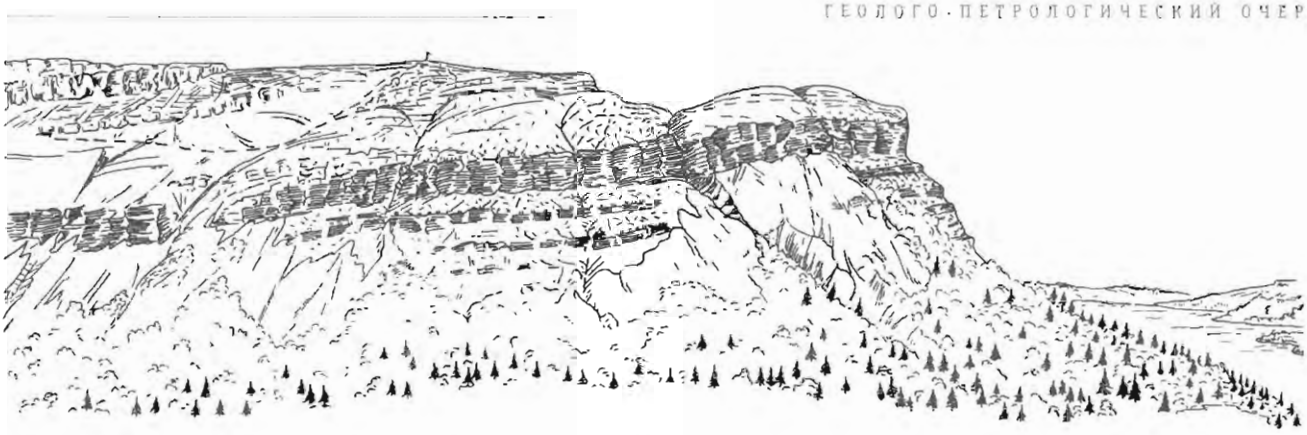
Средняя зона мощностью 640–670 м сложена преимущественно эгириновыми луявритами (90%): здесь в основном переслаиваются мезо-, лейко- и меланократовые луявриты, хотя встречаются редкие трехчленные пачки с уртитами и несколько двухчленных пачек фойяит — луяврит. Постепенные переходы между эгириновыми луявритами и нижележащими фойяитами осуществляются за счет уменьшения содержания эгирина и увеличения — полевых шпатов.

Нижняя зона мощностью до 600 м — вновь более расслоенная. Здесь чередуются двух- и трехчленные пачки пород. Фойяиты, в отличие от верхней пачки, образуют менее мощные слои. Уртитовых слоев очень мало, чаще встречаются ювиты — породы, промежуточные между уртитами и фойяитами по соотношению нефелина и полевого шпата. Лейкократовые породы (фойяиты, уртиты, ювиты) в этой зоне преобладают над луявритами (Власов и др., 1959; Герасимовский и др., 1966; Буссен, Сахаров, 1972; Щелочные.., 1984).

Фойяиты являются лейкократовой полевошпатовой разновидностью пород дифференцированного комплекса. Это светло-серая порода, состоящая в основном из крупных (до 2 х 0.7 х 0.2 см) лейст микроклина, ориентированных в различных направлениях. Промежутки между ними выполнены главным образом зернами нефелина размером до 0.3 х 0.2 см и эгирином, образующим кристаллы до 2 х 0.5 х 0.1 см или мелкокристаллические обособления. Текстура породы массивная, реже — в переходных зонах с луявритами — трахитоидная. Минеральный состав фойяитов крайне непостоянен. Содержание главных породообразующих минералов в них колеблется в следующих пределах: полевых шпатов — от 29 до 85%, нефелина — от 9 до 45% и эгирина — от 4 до 15%. Разновидность фойяитов, содержащая 60–85% полевых шпатов, 10–20% нефелина и до 5–8% эгирина, наиболее распространена. Помимо главных породообразующих минералов, в фойяитах присутствуют арфведсонит, содалит, ломоносовит, мурманит, эвдиалит, лампрофиллит, виллиомит, лоренценит, лопарит, ринкит, канкринит, манганнептунит, уссингит, натролит, сульфиды, апатит, и др.

Уртиты являются лейкократовой нефелиновой разновидностью пород дифференцированного комплекса. Это темно-серые, серые, зеленовато-серые плотные породы мелкозернистого строения с массивной текстурой, состоящие из мелких, плотно прилегающих друг к другу зерен нефелина с небольшим количеством микроклина и эгирина. Размер выделений главных минералов следующий: нефелина — 0.2–3 мм, микроклина — до 1 см, эгирина — до 2 см, лопарита — 0.2–0.5 мм. Содержание нефелина (вместе с развивающимся по нему натролитом) колеблется от 75 до 90%, микроклина — от долей процента до 14%, эгирина — от 2 до 20%, апатита — от десятых долей до нескольких процентов. Наиболее характерные редкометальные минералы — лопарит и RE-содержащий апатит, меньше распространен эвдиалит. В каждом горизонте максимальное количество редкометальных минералов тяготеет к лежачему боку.

Эгириновые луявриты являются меланократовыми разновидностями нефелиновых сиенитов. Они представляют собой серовато-зеленую или темно-зеленую средне- и крупнозернистую породу, сложенную в основном микроклином (30–55%), нефелином (20–25%) и эгирином (20–50%). Размер зерен главных породообразующих минералов следующий: нефелина — до 0.3 см, эгирина — до 1 см и микроклина — до 1.5 см. Среди эгириновых луявритов различают лейкократовые, мезократовые и меланократовые разновидности. Для всех них характерна ориентирован-



Обрывистый юго-западный склон плато горы Куйвчорр. Вверху - эвдиалитовые луявриты, ниже - чередующиеся луявриты и фойяиты III комплекс-плутона; пунктиром показана линия контакта. *По И.В.Буссен и А.С.Сахарову, 1967*

ность лейст микроклина в одном направлении, что обусловливает трахитоидную текстуру пород.

Амфиболовые луявриты представляют собой среднезернистую породу почти черного цвета, сложенную в основном параллельно расположенными кристаллами микроклина, промежутки между которыми выполнены тонкоигольчатым амфиболом, эгирином и нефелином. Пластинчатые кристаллы микроклина имеют размер до 1.5 х 0.5 х 0.1 см, зерна нефелина — до 0.3 х 0.2 х 0.2 см. Текстура породы трахитоидная.

Малиньиты залегают под некоторыми горизонтами уртита, как бы заменяя луяврит. Они представляют собой среднезернистую породу почти черного цвета с массивной, реже трахитоидной текстурой, сложенную в основном полевыми шпатами, нефелином и эгирином. Размер выделений главных минералов следующий: нефелина — до 0.2 х 0.2 х 0.2 см, полевых шпатов — до 0.8 х 0.2 х 0.1 см, эгирина — до 1.5 х 0.2 х 0.05 см. Структура гипидиоморфнозернистая, в отдельных участках — пойкилитовая, обусловленная наличием вростков нефелина и лопарита в эгирине и полевых шпатах. Минеральный состав малиньитов непостоянный: нефелина с цеолитами — 33–63%, полевых шпатов — 0.7–21%, эгирина и амфибола — 23–38%. Главным редкометальным минералом является лопарит, меньше распространены эвдиалит и апатит. Малиньиты можно рассматривать как промежуточную породу между уртитами и луявритами (Власов и др., 1959; Буссен, Сахаров, 1972).

Повышенное внимание со стороны исследователей именно к дифференцированному комплексу объясняется, помимо его размеров и петрографического своеобразия, еще и тем, что с ним связаны супергигантские месторождения лопарита, активно эксплуатирующиеся уже более полувека. В лопаритовых рудах дифференцированного комплекса Ловозерского массива сосредоточены крупнейшие в мире запасы тантала и ниобия (Кременецкий и др., 1998), легких редкоземельных элементов. Наиболее обогащенные лопаритом пласты малиньитов и уртитов находятся в составе полнодифференцированных трехслойных пачек умеренной мощности, а в самых мощных пачках богатые рудные пласты отсутствуют. По В.И.Герасимовскому, содержания лопарита в наиболее обогащенных этим минералом породах Ловозера следующие: лопаритовый луяврит — 1–3%, лопаритовый ювит — 1–13%, лопаритовый уртит — 3.5–16%, лопаритовый малиньит — 10–23% (Герасимовский, 1952); сейчас известны разности лопаритового малиньита с содежанием лопарита до 30% (Semenov, 1997). Рудник «Карнасурт» разрабатывает лопаритовые уртиты и малиньиты в составе верхней зоны дифференцированного комплекса, а рудник «Умбозеро» заложен в нижней зоне.

В состав дифференцированного комплекса входят несколько пластов лейко- и меланократовых пегматоидных пород. К.А.Власов с соавторами рассматривают их как обособленные пегматитовые горизонты (Власов и др., 1959), а И.В.Буссен и А.С.Сахаров — в качестве характерных членов нормального разреза этого комплекса пород (Буссен, Сахаров, 1962).

Группа пород IV фазы известна как «комплекс-плутон эвдиалитовых луявритов», или «эвдиалитовый комплекс». Эти породы, наиболее детально изученные И.В.Буссен и А.С.Сахаровым, слагают верхние части Ловозерского горного массива: все плато, кроме невысоких гор Суолуайв и Пункаруайв на юго-востоке, а также склоны выше 300–500 м в восточной и центральной частях массива, и выше 700–900 м в высокогорной северо-западной. На за-

паде и в центре массива разрез эвдиалитового комплекса достигает наибольшей мощности — 500–600 м. Породы этого комплекс-плутона почти повсеместно перекрывают породы комплекса луявритов — фойяитов — уртитов. За исключением части пегматоидов, эвдиалитовые луявриты залегают согласно между собой, образуя пластовые тела.

Главной особенностью пород этого комплекс-плутона является обогащенность цветными минералами, в первую очередь, эвдиалитом и эгирином. Эвдиалит образует идиоморфные зерна и ограненные кристаллы. Более 90% от объема эвдиалитового комплекса слагают мелано-, мезо- и лейкократовые эвдиалитовые луявриты, среди которых выделяется множество разновидностей: крупнозернистые (богатые и бедные эвдиалитом), «очковые» (эгириновые), среднезернистые (эгириновые и амфиболовые), «серые» (эгирин-амфиболовые), «оспенные» (с вкрапленниками эвдиалита), эвдиалит-лампрофиллитовые, эвдиалит-титанитовые и др. В подчиненном количестве находятся эвдиалитовые фойяиты разных типов, эвдиалитовые порфировидные ювиты, эвдиалитовые ийолиты, содалиовые ийолит-уртиты (тавиты) и ийолиты, эгириниты, какортокиты, эвдиалититы и целый ряд других пород, включая многочисленные переходные разности (Буссен, Сахаров, 1972).

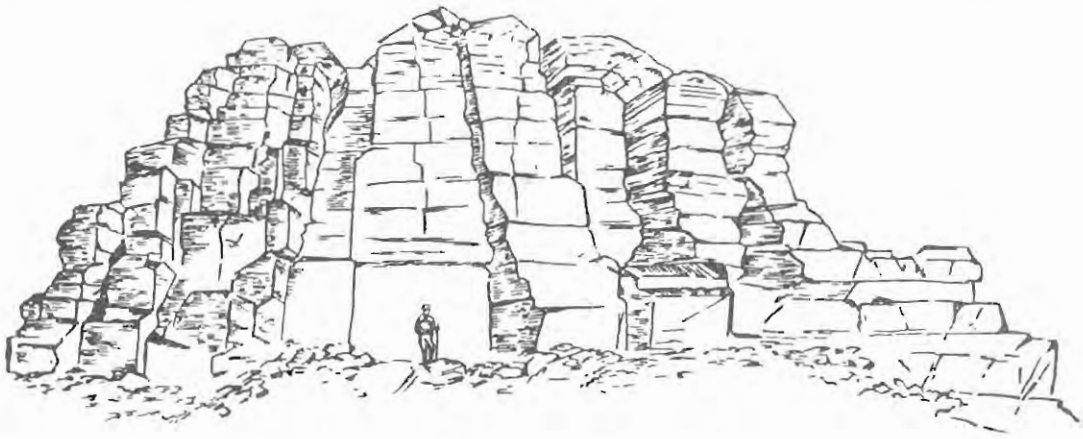
Толща эвдиалитовых луявритов состоит из чередующихся горизонтов лейкократовых, мезократовых и меланократовых разновидностей, связанных между собой постепенными переходами; преобладают мезократовые разновидности. Каждая разновидность эвдиалитовых луявритов образует горизонты мощностью от 1–3 до 50–100 м, часто невыдержанные как по простиранию, так и по падению, и фациально переходящие друг в друга. Обычно к нижней части комплекса тяготеют лейкократовые разновидности эвдиалитовых луявритов, а меланократовые слагают его верхнюю часть.

Эвдиалитовые луявриты представляют собой зеленовато-серую, зеленую или темно-зеленую породу преимущественно среднезернистого, реже мелкозернистого строения с массивной и трахитоидной текстурой. Порода состоит из крупных таблитчатых беспорядочно разбросанных, реже ориентированных параллельно друг другу кристаллов микроклина, промежутки между которыми выполнены нефелином, тонкоигольчатым эгирином, эвдиалитом и акцессорными минералами — лампрофиллитом, лоренценитом, мурманитом, лопаритом, титанитом, апатитом и др. Размер зерен главных породообразующих минералов следующий: нефелина — до 0.4 х 0.3 х 0.3 см, полевого шпата — до 2 х 0.8 х 0.2 см, эгирина — до 1 х 0.1 х 0.01 см, эвдиалита — до 0.5 х 0.3 х 0.2 см (Власов и др., 1959).

Из втростепенных пород наиболее интересны эвдиалититы. Они образуют тела до 3.5 х 50 м линзообразной или неправильной формы, расположенные согласно с первичной полосчатостью комплекса преимущественно в эвдиалитовых луявритах его верхней части, где часто тесно ассоциируют с пегматитами. Эвдиалититы обычно на 65–75% состоят из хорошо образованных кристаллов эвдиалита, промежутки между которыми выполнены нефелином (0–15%), микроклином (0–12.5%), арфведсонитом (0–8%), игольчатым эгирином (3–15%), мурманитом, рамзаитом, лампрофиллитом (0–4%), содалитом, альбитом и натролитом (0–13%). В незначительных количествах встречаются титанит, манганнептунит, апатит, катаплеит, циркон, пектолит, сульфиды. Структура эвдиалититов обычно равномернозернистая, текстура массивная, реже полосчатая. От эвдиалитовых луявритов они отличаются темно-красным цветом вследствие более высокого содержания эвдиалита, крупнозернистым строением и неравномерностью распределения главных минералов (Елисеев, 1940; Елисеев, Свержинская, 1941; Власов и др., 1959).

Серия мурманитовых порфировидных луявритов в качестве продуктов самостоятельной V фазы внедрения была выделена в 1959 г. И.В.Буссен (Буссен, 1959). До этого данные породы объединялись с комплексом эвдиалитовых луявритов IV фазы (Воробьева, 1943; Елисеев, Федоров, 1953; Власов и др., 1959). В составе этой серии различаются порфировидные луявриты — мурманитовые, мурманит-лампрофиллитовые, ловозеритовые, ловозерит-ломоносовитовые, амфибол-мурманитовые, эннгматит-мурманитовые, лоренценит-мурманитовые, и порфировидные ювиты (контактовые образования) — амфиболовые и эннгматитовые. Породы V фазы образуют жилы, дайки, пластовые и штокообразные тела, секущие породы всех более ранних комплекс-плутонов. Размер тел — до 2 км при видимой мощности до 150 м и более. Порфировидные луявриты залегают обычно среди пород эвдиалитового комплекса. Их выходы известны на горах Аллуайв, Ангвундасчорр, Парга, Маннепахк, Карнасурт, Пьялкимпор, Апуайв, Вавнбед, Энгпор, в долинах рек Эльмарайок и Тавайок.

Общей чертой для всех этих пород является порфировидная структура в сочетании с пойкилитовым



Широтные трещины (перпендикулярные плоскости рисунка) в эвдиалитовых луявритах. Долина р.Чивруай. *По И.В.Буссен и А.С.Сахарову, 1967*

строением вкрапленников цветных минералов. Минеральный состав пород сложный, и минералы, традиционно рассматриваемые как достаточно редкие — ломоносовит, ловозерит, лоренценит, энигматит и другие, выступают здесь в роли породообразующих. Самыми распространенными являются мурманитовые и мурманит-лампрофиллитовые порфировидные луявриты, а энигматитовые и лоренценитовые разности наиболее редки, как и порфировидные ювиты. Названия породам даны по основным минералам, образующим порфировые вкрапленники (наряду с этими минералами, вкрапленники иногда образуют также полевой шпат, нефелин, эвдиалит). Размер вкрапленников обычно составляет 0.5–1 см, иногда до 2–3 см, их содержание колеблется от 10 до 30%, в среднем составляя 15–20%. Основная масса пород состоит главным образом из калий-натриевого полевого шпата, эгирина и нефелина (Буссен, 1962б; Буссен, Сахаров, 1972). Мурманитовые и ловозеритовые луявриты Ловозера в 30-х — 50-х гг. рассматривались как потенциальные редкометалльные руды (Золотарь, Сахаров, 1936; Буссен, 1958).

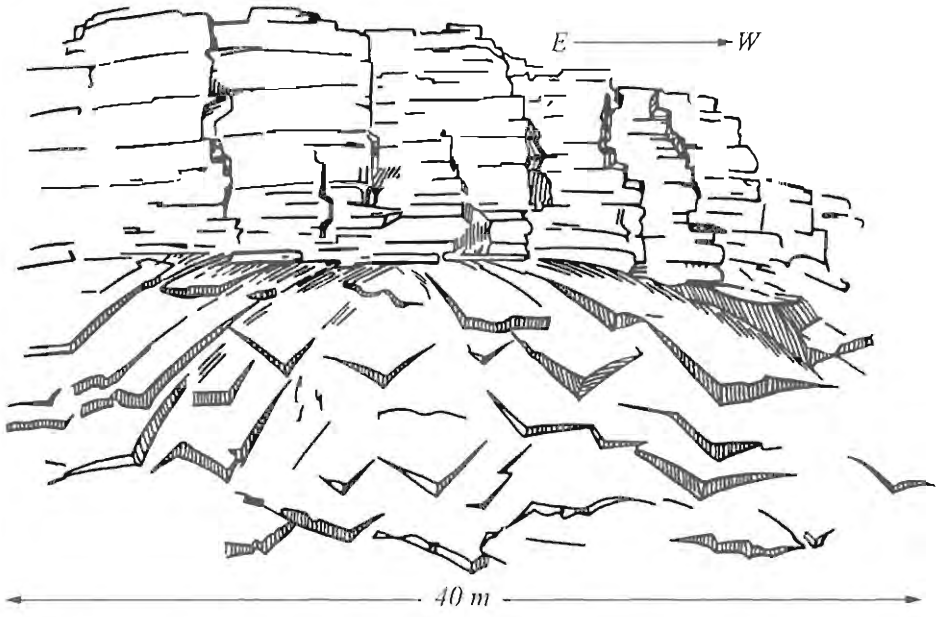
Щелочные лампрофиры, выделяемые как продукты самой поздней, VI эруптивной фазы, образуют дайки и жилы, секущие все остальные породы Ловозерского массива и местами выходящие во вмещающие его толщи. Наибольшее количество их тел установлено в западной части массива. Дайки щелочных лампрофиров протягиваются обычно на сотни метров при мощности до 5–6 м; реже эти породы образуют сложно ветвящиеся жилы и прожилки. По И.В.Буссен, среди этих пород в Ловозере наиболее распространены тьозиты, реже встречаются мончикиты, единичные тела сложены уачититами, минверитами, таннбушитами (Буссен, 1966; Буссен, Успенская, 1969; Буссен, Сахаров, 1972). Другие авторы выделяют среди жильных пород Ловозера тингуаиты, фурчиты, шонкиниты (Елисеев и др., 1938), камптониты, нефелиновые базальты (Герасимовский и др., 1966).

Очень широкое распространение в Ловозерском массиве имеют пегматиты. Они связаны с различными комплексами пород и образуют тела самых различных форм и размеров. Протяженность пегматитовых жил достигает иногда 200-300 м, а штокообразные тела могут иметь размеры до 45 х 75 м (Власов и др., 1959). Пегматитам в находящейся перед Вами книге посвящен специальный раздел.

Четвертичные и современные отложения в массиве развиты неравномерно и залегают непосредственно на кристаллических породах. На крутых участках склонов они отсутствуют, а в ледниковых котловинах мощность их достигает 150 м (восточная часть Сейдозерской впадины). Наиболее значительны по масштабам ледниковые, озерные и озерно-ледниковые отложения. На относительно малоустойчивых породах — фойяитах, пойкилитовых нефелин-содалитовых сиенитах можно наблюдать реликты доледниковой (дочетвертичной) коры выветривания (Буссен, Сахаров, 1967).

В заключение остановимся на представляющих несомненный интерес данных И.В.Буссен о геоморфологии массива, четкой связи форм рельефа с типами слагающих их щелочных пород (см. также раздел «Географический очерк...»):

«..Основные черты рельефа Луяврурта определяются геологией: ..составом и положением пород, их текстурой, структурой, сочетанием различных пород, трещинной тектоникой. Эта зависимость прослеживается от макро- до микроформ рельефа...



Куполовидные сколы в эвдиалитовых луявритах. Долина р. Чивруай. *По И.В.Буссен и А.С.Сахарову, 1967*

Плоские вершины массива... сложены мощной пачкой неявнослоистых неправильно трахитоидных эвдиалитовых луявритов, очень крепких, устойчивых против процессов выветривания. Они прикрыли менее устойчивые породы комплекс-плутона луявритов — фойяитов — уртитов, предохранив их от разрушения, благодаря чему верхняя часть интрузива сохранилась в виде горной страны Луяврурт, возвышаясь над сильно денудированными гнейсами, оказавшихся в данных условиях сравнительно менее устойчивыми... Общая мощность пород, в частности, эвдиалитовых луявритов, больше в северо-западной части массива. Соответственно этому здесь располагаются и главные его вершины.

Долины обычно начинаются на плато с включений или участков пород, разрушающихся легче, чем обычные эвдиалитовые луявриты... Направления долин в Луяврурте отвечают направлению крутопадающих трещин отдельности... Начинаясь, как правило, среди эвдиалитовых луявритов, долины затем врезаются в неоднородную толщу чередующихся луявритов, фойяитов и уртитов... При этом днища сразу расширяются; часто несколько изменяется и направление долин...

Цирки развиваются... только там, где в мощной толще крепких, устойчивых, массивных, слабо трещиноватых пород (т.е. тех же эвдиалитовых луявритов) имеются включения легко разрушающихся пород, чаще всего пойкилитовых нефелиновых и содалитовых сиенитов...

Каждому типу пород отвечает свой характер россыпей, покрывающих плато, вершины и склоны: эвдиалитовые луявриты при разрушении дают толстые неправильные плиты, параллелепипедальные глыбы, остроугольные плитки, часто на больших площадях стоящие ребром; меланократовые луявриты III фазы распадаются на крупные, правильные плиты с очень ровными поверхностями; лейкократовые луявриты распадаются на более мелкие и менее правильные плиты, фойяиты, ювиты и уртиты — на неправильные или округленные обломки с участками дресвы. Еще более мелкозернистый элювий образуется при выветривании пойкилитовых нефелиновых и содалитовых сиенитов... Большие площади в местах распространения этих пород заняты мелкоземом с характерным полигональным узором («polygon boden»)... Щелочные лампрофиры на поверхности распадаются на мелкие обломки и дресву, и тогда вдоль выходов даек тянутся ровные прямые ложки...

..Впадина озера Сейдъявр имеет эрозионное происхождение, но эрозия проявилась в зоне интенсивной трещиноватости... где происходит усиленное выветривание пород, причем щебень и мелкозем быстро выносятся, а более крупные глыбы загромождают дно... Геология района Сейдъявра не дает оснований для предположений о существовании здесь сбросов с амплитудой в несколько сот метров. Эрозия и во впадине озера Сейдъявр, и в прилегающих долинах врезались в тело массива на одну и ту же глубину...» (Буссен, Сахаров, 1967).

История исследования и освоения





Введение

ЛОВОЗЕРСКИЙ МАССИВ — ОДИН ИЗ НАИБОЛЕЕ ДЕТАЛЬНО изученных щелочных плутонов мира. Его геологии, минералогии, петрологии, геохимии, полезным ископаемым посвящены сотни публикаций, включая крупные монографии. Не меньший, вероятно, объем информации приходится на фондовые материалы — отчеты, карты, диссертации. Изучением массива занимались авторитетнейшие научные коллективы, мощные производственно-геологические организации, в Ловозере работали и работают ученые с мировыми именами. Лопаритовые месторождения массива относятся к супергигантским и не имеют аналогов, здесь, по существу, зародилась редкометальная промышленность Советского Союза.

Несмотря на то, что история исследования и освоения массива насчитывает лишь немногим более 110 лет, она очень богата яркими событиями, многогранна, а отдельные ее моменты весьма драматичны. Немного, наверное, найдется геологических объектов, которые могли бы похвастаться вниманием столь блестящего созвездия исследователей и столь насыщенной историей.

Вместе с тем, опубликованных материалов, посвященных истории изучения Ловозерского массива, при ближайшем рассмотрении оказывается несообразно мало. Даже в крупных монографиях (Власов и др., 1959; Буссен, Сахаров, 1967, 1972) очерк истории занимает не более трех страниц, а в других книгах — еще меньше. Отдельные факты можно почерпнуть из статей и из геологических отчетов, но сколь-либо подробная сводка об истории изучения Ловозера так и не была опубликована. Десятки работ, в том числе несколько книг, написаны об истории исследования и освоения соседнего Хибинского массива. За широкой известностью грандиозной хибинской эпопеи 20-х — начала 30-х годов Ловозеро оказалось в тени. И, хотя история изучения

Рудник «Карнасурт» в долине реки Ильмайок

Ловозерского массива ненамного уступает хибинской по масштабам и насыщенности, написано о ней несопоставимо меньше. Это имеет вполне объяснимые причины.

Основную известность всему Кольскому полуострову как горнопромышленному региону принесла эпопея 20-х годов, связанная с открытием и героическим начальным этапом освоения уникальных апатитовых месторождений Хибинского массива. Без сомнения, главная роль в том, что эти события стали широко известны, принадлежит академику Александру Евгеньевичу Ферсману, инициатору и бессменному руководителю всех геолого-минералогических работ в Хибинах и Ловозере в эти годы. А.Е.Ферсман не только обладал ярчайшим талантом популяризатора и писателя, он еще и занимал одну из верхних ступенек в иерархии Академии наук СССР, к его мнению в этот период прислушивались даже первые лица государства. Не будет преувеличением сказать, что дело изучения и освоения Хибин явилось главным в жизни А.Е.Ферсмана. Он и сам пишет об этом в книге «Путешествия за камнем»: «..Самыми яркими в моей жизни были впечатления от Хибин — целого научного эпоса, который почти 20 лет заполнял все мои думы, владел всем моим существом, закалял волю, будил новую научную мысль, желания, надежды. Много лет я не мог говорить ни о чем другом, как о Хибинах... Были годы, когда вся жизнь, все интересы вращались только вокруг Хибин...» (Ферсман, 1960). Надо ли удивляться, что именно об освоении Хибинских тундр А.Е.Ферсман написал самые замечательные главы в своих популярных книгах? Между тем, экспедиции А.Е.Ферсмана параллельно работали и в соседнем с Хибинами Ловозерском массиве, и выпускавшиеся по результатам этих работ книги носили названия «Хибинские и Ловозерские тундры» (1925, 1928), «Минералы Хибинских и Ловозерских тундр» (1937). И все же Хибины явно интересовали академика намного более сильно, чем Ловозеро: это видно даже просто по количественному соотношению опубликованных данных, посвященных двум массивам. Во второй половине 20-х гг. в связи с открытием, началом исследования и освоения апатитовых месторождений все научные силы оказываются брошенными на Хибины, а полевые работы в Ловозере и вовсе сворачиваются. Правда, в 1930 г. по инициативе А.Е.Ферсмана в Ловозерском массиве начинаются поиски и разведка циркониевых (эвдиалитовых) руд. Тем не менее, до открытия промышленно значимых скоплений лопарита, т.е. до 1934 г., Ловозеру уделяется несопоставимо меньше внимания, чем Хибинам, где к тому времени уже вырастает горняцкий город, активно действует академическая научная станция, работают мощнейшие коллективы ученых и производственников.

Открытие лопаритовых месторождений сразу поставило Ловозерский массив в число самых интенсивно исследуемых геологических объектов Советского Союза. Именно характер основного полезного ископаемого стал источником «белых пятен» в истории изучения массива: информация по редкометальным объектам с 40-х годов стала в Советском Союзе засекреченной. Уже в апреле 1941 г. Постановление Совнаркома СССР о начале строительства здесь ниобиевого комбината вышло под грифом «Совершенно секретно», а с 1946 г. практически вся информация, касающаяся редкометальной тематики в Ловозере, стала «закрытой» и пребывала таковой вплоть до начала 90-х гг. Авторы книг и статей послевоенного периода просто не имели возможности полноценно осветить историю изучения массива —ведь она была теснейшим образом переплетена с работами по лопариту, а сама связка слов «Ловозеро —промышленный лопарит» много лет находилась под запретом в открытой печати. Даже просто об открытии ловозерских лопаритовых месторождений приходилось в этот период говорить иносказательно, например, такими фразами: «..Начиная с 1930 г, в изучении Ловозерского массива принимали участие работники призводственных организаций. В итоге этих исследований появился ряд работ, освещающих вопросы, связанные с горными богатствами массива...» (Власов и др., 1959); «..Важные результаты, полученные О.А.Воробьевой, В.И.Герасимовским и С.Д.Покровским, привели к постановке систематических и детальных геологических работ, проводившихся в 1935–1937 гг. большим коллективом геологов...» (Буссен, Сахаров, 1967); «..О.А.Воробьевой, В.И.Герасимовским и С.Д.Покровским установлено широкое распространение некоторых редких минералов в породах массива...» (Буссен, Сахаров, 1972).

Сегодня можно уже более подробно, без купюр говорить об истории исследования и освоения Ловозерского массива. Автор находящейся перед Вами книги —минералог, поэтому история минералогических находок и открытий здесь представлена полнее, а другие аспекты даны более сжато. История

поисков, разведки и эксплуатации лопаритовых месторождений Ловозера — первого в Советском Союзе собственно редкометального промышленного объекта — очень интересна, а написано об этих событиях крайне мало, и поэтому ей тоже уделено более пристальное внимание.

«Исторический» раздел книги видится автору особенно важным еще и потому, что здесь предоставляется возможность рассказать о ряде малоизвестных событий, о людях, чьи заслуги, открытия, а порою даже имена многие годы оставались в тени. При подготовке раздела использовались опубликованные и фондовые материалы, архивные документы, воспоминания непосредственных участников описываемых событий. Так, автору посчастливилось беседовать об истории исследования Ловозерского массива с И.В.Буссен, Е.М.Еськовой, Е.И.Семеновым, Л.Н.Когарко, А.П.Хомяковым, М.А.Лабунцовой. Организации и частные лица любезно предоставили для публикации фотографии, многие из которых, несомненно, представляют собой редкие и ценные исторические документы. Автор, пользуясь случаем, еще раз благодарит всех тех, без чьей помощи написание этого раздела было бы невозможным.

Один аспект следует подчеркнуть особо. С 80-х гг. материалы по истории освоения месторождений Ловозерского массива начал целенаправленно собирать директор Музея Ловозерского ГОКа (ныне — Музей ОАО «Севредмет») в пос. Ревда А.Б.Комаров со своими сотрудниками, затем эту работу продолжил его преемник И.В.Вдовин. Стараниями этих людей в фондах Музея собрана и продолжает пополняться бесценная для истории науки коллекция архивных документов, отчетов, рукописей, писем, фотографий, стенограмм воспоминаний очевидцев и иных исторических материалов. Многие из ее экспонатов существуют в единственном экземпляре, так что коллекцию с полным правом можно назвать уникальной. В процессе подготовки книги автор широко использовал эти материалы при всемерной доброжелательной поддержке и активной помощи директора Музея И.В.Вдовина. Подавляющее большинство сведений об истории развития Ловозерского ГОКа и много другой информации почерпнуто именно отсюда.

История изучения Ловозерского массива ведет отсчет с 1887 г. и может быть разбита на несколько больших этапов. До 40-х гг. четко выделяется три периода активного исследования, разделенных перерывами, а с 1946 г. до сегодняшнего дня работы в Ловозере ведутся постоянно. Однако, и в этот промежуток времени можно выделить этапы, связанные с интенсивной деятельностью различных научных коллективов.

Первый период, который можно условно назвать «периодом Рамзая», начался с открытия и первого исследования Ловозерских тундр финской экспедицией в 1887 г. В основном по материалам этой экспедиции и проведенных в начале 90-х гг. полевых работ в Хибинском массиве финские геологи В.Рамзай и В.Гакман опубликовали в период с 1890 по 1905 г. серию крупных работ, с которых и началось изучение щелочной провинции Кольского полуострова.

После значительного перерыва изучение Ловозерского массива возобновилось в 1922 г. экспедицией под руководством А.Е.Ферсмана, главным объектом внимания которой, впрочем, являлся Хибинский массив. Наиболее интенсивные работы «ферсмановского периода» в Ловозере пришлись на 1923 г., а затем еще в течение трех лет изучение минералогии массива продолжала Н.Н.Гуткова. Результаты работ этого периода вошли в коллективную монографию, опубликованную в 1928 г., и в ряд статей, вышедших в период с 1923 по 1930 г.

С 1927 по 1929 г. исследований в Ловозере не велось — все силы переброшены на Хибины, где небывалыми темпами разведывались апатитовые месторождения. В 1930 г. в Ловозере начались работы по поискам эвдиалитовых руд, а с 1931 г. Академия наук СССР возобновила исследование массива. С этого времени можно отсчитывать третий период в истории исследования Ловозера, продолжавшийся до начала Великой Отечественной войны — до лета 1941 г. Его можно назвать «периодом первых систематических исследований и начала освоения». Главным событием этих лет явилось открытие в 1934 г. лопаритовых руд, предопределившее дальнейшую судьбу Ловозера. Именно лопарит дал толчок развитию широкомасштабного исследования массива: в 1935–1937 гг. здесь была осуществлена геологическая съемка в масштабе 1:25000 под руководством Н.А.Елисеева, полная топогеодезическая съемка, проведены грандиозные поисковые и разведочные работы. Параллельно с этим О.А.Воробьева и В.И.Герасимовский вели в Ловозере систематические петрографические и минералогические исследования. Основные результаты этого периода обоб-

щены в крупных работах (Минералы.., 1937; Воробьева, 1943; Герасимовский, 1945, 1952; Елисеев, Федоров, 1953).

Интересно, что начиная с 30-х гг. пути исследователей Ловозера и Хибин надолго разошлись. Конечно, очевидно, что разведкой и эксплуатацией месторождений апатита в Хибинах и лопарита в Ловозере должны были заниматься (и занимались) совершенно разные ведомства. Менее понятно, почему в период с 30-х по 60-70-е гг. изучение этих столь близко расположенных и во многом сходных объектов вели в большинстве случаев разные исследователи. Столь обычное в «рамзаевский» и «ферсмановский» периоды словосочетание «Хибинские и Ловозерские тундры» практически исчезло из отечественной литературы, и надолго: все выходившие в течение более чем полувека в СССР крупные работы по этим массивам были посвящены или только Ловозеру (Герасимовский, 1952; Елисеев, Федоров, 1953; Власов и др., 1959; Герасимовский и др., 1966; Буссен, Сахаров, 1967, 1972; Семенов, 1972), или только Хибинам. Лишь сравнительно недавно понятие «Хибино-Ловозерский щелочной комплекс» снова стало широко употребляться в литературе (Хомяков, 1990; Khomyakov, 1995).

Во время Великой Отечественной войны 1941–45 гг. никаких работ в Ловозере не велось. С 1946 г. процесс изучения и освоения массива возобновился и продолжается без перерывов до сих пор. В рамках этого «послевоенного» периода можно выделить определенные этапы, когда работы велись наиболее активно. Так, в период с 1946 по 1951 гг. осуществлялась интенсивная подготовка к эксплуатации лопаритового месторождения Карнасурт, строительство горно-обогатительного комбината и поселка Ревда. С 1947 по 1956 гг. исследованием Ловозера интенсивно занималась Кольская экспедиция АН СССР под руководством К.А.Власова. С конца 40-х по 70-е гг. активное изучение геологии, петрологии и минералогии массива вели И.В.Буссен и А.С.Сахаров. С 1956 г. до середины 60-х гг. геохимия пород массива систематически исследовалась экспедицией под руководством В.И.Герасимовского. В 50-х – 60-х гг. Ловозерская экспедиция активно занималась разведкой комплексных редкометальных руд в массиве, поисками россыпных месторождений лопарита в его окрестностях. Своеобразным рубежом в истории исследования Ловозера можно считать 1972 г., когда вышли в свет монографии И.В.Буссен и А.С.Сахарова «Петрология Ловозерского щелочного массива» и Е.И.Семенова «Минералогия Ловозерского щелочного массива», было завершено составление Геологической карты Ловозерского массива в масштабе 1:50000 (Сводный.., 1972). Эти работы вкупе с предыдущими книгами (Власов и др., 1959; Герасимовский и др., 1966; Буссен, Сахаров, 1967) как бы подводят итоги более чем двадцатипятилетнего периода активного изучения массива.

С начала 70-х гг., как представляется автору, можно вести отсчет «современного» этапа в истории исследования Ловозерского массива. Этот период характеризуется в первую очередь углубленным изучением минералогии ультращелочных пород и их производных — пегматитов и гидротермалитов — на материале из подземных выработок; наиболее значимыми здесь являются работы А.П.Хомякова (Хомяков, 1990; Khomyakov, 1995). Вхождение в широкую практику локальных методов исследования минералов, в первую очередь, электроннозондового микроанализа, позволило минералогии Ловозера в этот период сделать огромный шаг вперед. Значительные достижения в области геохимии, петрологии, геохронологии массива связаны с работами Л.Н.Когарко. В 80-х гг., после ввода в эксплуатацию рудника «Умбозеро», объем горных работ в Ловозере достиг максимума, а в 90-х гг. в связи с общим спадом производства в России он существенно уменьшился. В настоящее время исследование минералогии, петрологии, геохимии массива продолжается силами нескольких научных коллективов, а производственно-геологические работы сократились до минимума.

Приведенные ниже сведения по истории исследования и освоения Ловозерского массива сгруппированы в соответствии с выделенными периодами. Автор широко использовал в этом разделе фрагменты из опубликованных и фондовых материалов, других исторических документов, выдержки из воспоминаний очевидцев.

Краткий очерк истории освоения Кольского полуострова до конца XIX века

ПРЕЖДЕ ЧЕМ ПЕРЕЙТИ НЕПОСРЕДСТВЕННО К ИСТОРИИ изучения Ловозерского массива, открытие которого состоялось в 1887 г., представляется интересным вкратце рассказать о том, какова же была степень освоенности Кольского полуострова в конце XIX века.

Читателю это может показаться удивительным, но Кольский полуостров, столь хорошо исследованный сегодня, всего лишь сто лет назад был одним из самых малоизученных регионов Российской Империи. Сколь-либо приемлемые географические карты существовали только для его побережий и узкой полосы вдоль торного пути из Кандалакши в Колу, о геологии и минеральных ресурсах более чем девяти десятых площади полуострова не было известно практически ничего, живая природа и немногочисленное население также были изучены крайне слабо. Складывалась в общем-то парадоксальная ситуация, когда немалая часть Европы оказывалась исследованной заметно хуже, чем многие отдаленные уголки Сибири, Африки, Южной Америки.

В 80-х гг. XIX в. Кольский полуостров посетил крупный русский этнограф Николай Николаевич Харузин, изучавший историю, быт, фольклор и другие стороны жизни коренных обитателей этих мест — кольских саами, или «русских лопарей», как их тогда официально называли. Опубликованная им в 1890 г. капитальная монография «Русские лопари» является, видимо, одним из лучших источников, рассказывающих об освоении Кольского полуострова Россией. Сведения из книги Н.Н.Харузина в основном и были использованы автором при подготовке этого раздела:

«..В первый раз упоминание о новгородских волостях Коло и Трь (Трь, Терский берег — южное побережье Кольского полуострова, — *Прим. авт.*) мы встречаем в XIII в. В рядной грамоте князя Ярослава с Новгородом от 1263 г. говорится: «..А в Бежицах, княже, тобе ни твоей княгыни, ни твоим бояром, ни твоим дворяном сел не держати, ни купити, ни даромъ приимати и по своей волости Новгородьской; а се, княже, волости Новгородьские: Волок с всеми волостьми,

Тержьк, Бежице... Заволоцье, Коло, Трь...». Из этого указания, однако, не следует еще, что в XIII в. мы можем говорить о поселениях новгородцев в пределах Кольского полуострова. Вероятно, что дошедши до берегов Белого моря, новгородцы сначала познакомились с Терским берегом и впоследствии уже с Мурманским, хотя, быть может, и название Коло было им раньше известно. Во всяком случае заслуживают доверия слова Е.К.Огородникова, когда он, разбирая пути, по которым двигались новгородцы на север, говорит: «Третий путь славян на северо-восток был, как известно, через Заонежье и Заволочье и еще в XI веке привел новгородцев в Югорскую землю. Но с этой стороны движению славян к Лапландскому полуострову, без сомнения, предшествовало поселение их на берегах Онеги и Двины. Отселе им, конечно, легче было морем, нежели сухим путем, войти в сношение с лопарями. Названия Тре, Терская сторона, однакоже, удерживаются в XIII веке, и только в конце XIV является в русских летописях название Лопи.

..Еще в первой половине XV века инок Савватий, а впоследствии и Зосима, переезжают море и основывают обитель на столь знаменитых в последующей русской истории Соловецких островах. Пустынножительское движение, продолжаясь, переходит постепенно и в землю лопарей, сначала в южную ее часть, а в последствии и на дикий и пустынный берег Ледовитого моря, где жил чуждый народ, еще язычник.

..Сравнительно скоро, после того как пустынножительское движение достигло Белого моря, являются лица, которые решаются проникнуть с проповеднической целью на берега далекого океана. Таковыми являются Феодорит и преп. (преподобный — *Прим.авт.*) Трифон. Этим-то лицам, без всякого сомнения, принадлежит честь совершения одного из трудных подвигов — обращение лопарей в христианство. В 1550 г. преп. Трифон устраивает монастырь недалеко от впадения р. Печенги в океан. Одной из главных забот устроителя Печенгского монастыря было обеспечение существования монастыря получением жалованных грамот от Ивана IV. В 1556 году преп. Трифон отправляется в Москву и получает от царя грамоту на владение, на вотчинном основании, морскими губами: Мотоцкой, Лицкой, Урской, Пазрецкой и Нявдемской. «По умолению детей своих, царевичей Иоанна и Феодора Иоанновичей», гласит грамота от 1-го ноября 1556 г., «пожаловали мы царскаго нашего богомолья, от студенаго моря-Океана, с мурманскаго рубежа, пресвятыя и Живоначальныя Троицы, Печенгского монастыря игумена Гурия с братиею, или кто в том монастыре иной игумен или братия будет, вместо руги и вместо молебных и панихидных денег, для их скудости на пропитание, в вотчину: морскими губами Матоцкою, и Лицкою, и Печенегскою, и Пазренскою, и Нявденскою губами в море, всякими рыбными ловлями и морским выметом, коли из моря выкинет кита или моржа, или иного какого зверя, и морским берегом, и его островами, и реками, и малыми ручейками, верховиями, и тонями, и горными местами, и пожнявами, лесами, и лесистыми озерами, и звериными ловлями, и лопарями, которые лопари наши, данные в той Матоцкой и Печенгской губах, ныне суть и впредь будут, со всеми угодьями луковыми (т.е. по заливам) и нашими, царя и великаго князя, денежными оброками и со всеми доходами, и волостными кормами, чтобы тем им питаться и монастырь строить; а наши боярам новгородским и двинским и Усть-Кольския волости приказным и всяким приморским людям, и корельским детям, и лопарям, и никому иному в ту вотчину, и реки, и тони, и во всякия рыбныя ловли не вступаться...».

..В 1583 году умирает преп. Трифон, а в 1590 году шведы внезапно нападают на монастырь, сжигают его, убивают почти всех монахов. Но уже в 1596 году монастырь восстанавливается на новом месте, именно у устья р. Колы.

Перенесение монастыря с р. Печенги на р. Колу объясняется частью тем, что Печенга, находясь около границы, была далеко не безопасна от вражеских нашествий, тогда как на устье реки Колы в то время уже возник острог с постоянным населением. Первоначальное население Колы, вероятно, состояло из рыбопромышленников и не могло считаться постоянным: являясь лишь на время промыслов, оно по окончании их уходило. То обстоятельство, что в 1532 г. на устье р. Колы была освящена церковь Благовещения, заставляет предполагать, что там во второй четверти XVI века начинало являться более или менее постоянное население. Но, вероятно, что оно утвердилось там не ранее 1550 года, когда в Кольской волости явились ссыльные. Острог же был устроен только в 1582 г. по указанию голландцев Винтеркенига, Гемскерка и Беренца, бывших в Кольском остроге около того вре-

мени, в нем было не более трех домов... Как бы ни было незначительно постоянное население Колы, в эту эпоху местность около нее являлась все-таки более безопасной, чем около лежащей недалеко от границы р. Печенги.

В 1619 году новый монастырь на р. Коле сгорел, и старцы решили жить снова на Печенге. В 1701 году монастырь приписывается к архиерейскому дому... и продолжает еще существовать в течение с лишком полустолетия до 1764 г., когда он был окончательно упразднен, так как к тому времени пришел в полный упадок. С 1883 года Печенгский монастырь стал восстанавливаться из своих развалин на месте первого монастыря, основанного преп. Трифоном на р. Печенге.

Относительно управления Лапландии мы имеем лишь краткие и очень неточные сведения в эпоху, предшествующую Московскому владычеству в земле лопарей. Поселения были, как и большинство в настоящее время, временные становища рыбопромышленников. Несмотря на небольшое число новгородских поселений в Лапландии, она все-таки должна была считаться страною навсегда привязанной к своей метрополии. С XIII века управление находится в руках выборных новгородских мужей, на обязанности которых лежало и собирание дани с лопарей.

С переходом под власть Московского Великого Князя для лопарей начинается новый период. В 1471 году Иоанн III объявил Лапландию страной, платящей дань великому Князю Московскому. Начиная с этого времени лопари сами отвозят дань в Москву.

..В 1780 году Кола была наименована уездным городом (Архангельской губернии — *Прим.авт.*), а в 1858 году Кольский уезд уничтожен (включен в состав Кемского уезда — *Прим.авт.*), и Кола стала считаться заштатным городом...

..Завладев богатыми рыбой берегами, подчинив себе племя, платившее им дань дорогими мехами, найдя, наконец, в Лапландии хороший рынок для сбыта своих произведений, каждая из трех народностей, завладевших Лапландией, русские, шведы и норвежцы, старались завладеть возможно большим пространством и вытеснить своих соседей. Такое положение дела вело неуклонно к вооруженным столкновениям.

..Эта неопределенность границ длилась до конца прошлого столетия, когда начинает предприниматься целый ряд забот для проведения правильных, раз навсегда установленных границ. В 1784 году Екатерина II приказала означить линии границы Архангельской губернии с норвежскими и шведскими владениями. В 1809 году, после присоединения Финляндии, решена часть задачи: была, именно, проведена граница Финляндии, от устья реки Торнео, вверх до реки Коймисойву. В 1826 г. этот вопрос был, наконец, решен заключенной конвенцией между Россией и Швецией...» (Харузин, 1890).



Александр Федорович Миддендорф

Из этих и других известных сведений понятно, что русские поселения на Кольском полуострове существовали только на побережье, а в глубине суши жили лишь саами. Единственным сколь-либо значительным поселением в регионе была только Кола, где в 1701 г. по указу Петра I была восстановлена крепость; в 1708 г. Кола получила статус города. В 1809 и 1854 гг. английские военные корабли обстреливали и разрушали Колу. В 1889 г. Кольский уезд был переименован в Александровский с центром в г.Александровске (ныне — село Полярное). С этого времени Кола начала терять свое значение. В 1926 г. она лишилась статуса города и официально стала селом, а в 1934 г. — рабочим поселком; в настоящее время Кола — пригород Мурманска.

Стоит сказать несколько слов и об истории села Ловозеро, которое в настоящее время является

центром Ловозерского района Мурманской области. На протяжении первых этапов изучения Ловозерского массива оно оставалось единственным населенным пунктом в его окрестностях. Саамское село Ловозеро (Ловозерский Погост, Луявр-сийт) существует с 1574 г. В 1608 г. оно состояло из 10 землянок-веж. В 1858 г. в Ловозерский Погост пришли четыре семьи коми-ижемцев — оленеводов с Канина полуострова, вместе со своими стадами. По переписи 1926 г. население с.Ловозеро составляло 749 человек. Вот как описывает село О.А.Воробьева в 1935 г.: «..Ловозерский погост представляет собой небольшую группу домов, разбросанных среди заболоченной низины. Узкая река Вирма делит его на саамскую и ижемскую стороны, в жизни и укладе которых до сих пор сохранилось много своеобразия. Коренное население — саамы ведут полукочевой образ жизни. С ранней весны и до поздней осени они покидают погост: часть едет в тундру на оленьи пастбища, часть переезжает в летние становища на берега больших рек и озер, где занимается рыбным промыслом. Саам живет в погосте только несколько зимних месяцев. Жилое помещение в погосте обычно представляет небольшой и невысокий квадратный сруб с маленькими окнами и низкой дверью. Внутри имеется место для очага, выложенного кирпичем и называемое камельком, с довольно убогой внутренней обстановкой. Ижемская половина резко выделяется хорошо построенными домами, встречаются нередко двухэтажные...» (Воробьева, 1935).

Упомянем и о первых геологических наблюдениях, выполненных во внутренних районах Кольского полуострова ранее исследований В.Рамзая.

Впервые в глубину полуострова проник летом 1834 г. русский геолог, капитан корпуса горных инженеров Николай Васильевич Широкшин, ставший и первым исследователем Хибинского массива. В опубликованной в 1835 г. статье «Геогностический обзор берегов Кандалажской губы и Белого моря до г. Кеми в Архангельской губернии» Н.В.Широкшин, в частности, пишет: «Роговообманковый (..гранит встречен.. — *Прим.авт.*) во многих местах и особенно близ озера Имандры в Лапландии, где он один составляет так называемые Хибины тундры, господствующие по высоте своей над всеми горами обследованного пространства... В горах Кандалакских и в Хибиных тундрах простирание пород уже прямое к Северу ..падение пород от 50° до 70°, и нередко даже отвесное... Хибины тундры покрыты вечным снегом. Я не мог определить высоту сих гор, не имея барометра, которого, может быть, нельзя было бы и сохранить в путешествиях, совершавшихся более пешком по топким, обширным болотам и очень редко водою через озера. Путешествия сии особенно были затруднительны при наблюдении гор крутых и высоких, каковы Хибины тундры... По наблюдениям Л.Буха, высота снежных гор Норвегии, почти под одним градусом северной широты с горами озера Имандры, простирается до 1060 метров... Горы Кандалакские и Хибины тундры, состоящие главнейше из пород амфиболитовых, с малым участием гранит-гнейса, ..представляют формацию гранито-сиенитовую...» (Широкшин, 1835).

В 1840 г. во время своего путешествия из Колы в Кандалакшу на западных склонах Хибин побывал известный русский ученый-натуралист Александр Федорович Миддендорф, кратко охарактеризовавший щелочные породы этого массива и некоторые их минералы. Например, эвдиалит и арфведсонит впервые для России упоминаются именно А.Ф.Миддендорфом из Хибин (Middendorf, 1845). В 1880 и 1881 гг. в составе экспедиции Санкт-Петербургского общества естествоиспытателей Кольский полуостров посетил геолог Н.В.Кудрявцев, проводивший свои наблюдения также вдоль дороги между Кандалакшей и Колой и давший первое систематическое описание географии и орографии района (Кудрявцев, 1882, 1883). В 1884 и 1885 гг. в центральной части полуострова, в том числе в Хибинских горах, совершил ряд маршрутов французский географ Ш.Рабо. Он собрал коллекции горных пород, которые были обработаны Ш.Велэном (Rabot, Velain, 1891).

В заключение этой главы представляется необходимым сделать одно уточнение. В ряде публикаций периода 30-х—50-х гг. нашего века работ можно прочитать, что Н.В.Широкшин (1835) и А.Ф.Миддендорф (1845) упоминают в своих статьях о Ловозерских тундрах. Это не соответствует действительности: в их публикациях и на географических схемах тех лет отмечены только Хибинские горы, и, таким образом, приоритет открытия Ловозерского горного массива все же принадлежит финской экспедиции 1887 г.

Открытие и первые исследования Ловозерского массива

ВСЕ ИССЛЕДОВАТЕЛИ КОЛЬСКОГО ПОЛУОСТРОВА вплоть до 80-х гг. прошлого века изучали его прибрежные области или же пересекали полуостров в западной части вдоль дороги, соединяющей Кандалакшу и Колу, центральные же районы полностью оставались «белым пятном».

В 1887 г. Общество исследователей финской фауны и флоры (Societas pro fauna et flora fennica) в Гельсингфорсе при материальном содействии Императорского Александровского университета и нескольких частных лиц снарядило экспедицию, которая должна была проникнуть в глубь Кольского полуострова. Маршрут экспедиции был запланирован через всю Русскую Лапландию, от города Кола в северной части полуострова до села Поной на его восточном берегу. Изучение направления и характера границы между зонами леса и тундры в этом регионе, а также топографические исследования были главными задачами экспедиции; важное место отводилось астрономическим, геологическим и зоологическим наблюдениям. Участники экспедиции должны были двигаться в основном вдоль лесной границы, по ходу совершая экскурсии на север и на юг от нее. В состав экспедиции вошли ботаники Освальд Чильман и Виктор Бротериус, зоолог профессор Юхан Пальмен, врач и зоолог Рейнгольд Энвальд, геолог Вильгельм Рамзай, геодезист и картограф Альфред Петрелиус. Хозяйственной частью заведовал капитан Давид Шестранд, а в качестве помощников в экспедиции участвовали консерватор Густав Нюберг и молодые зоологи кандидат К.Эдгрен и студент М.Левандр. Как можно видеть из имен, участники экспедиции происходили из семей со шведскими корнями. Что касается самого В.Рамзая (или Рамсея, как его фамилию иногда произносят в России), то его предки были выходцами из Шотландии.

Итак, об экспедиции. Снаряжение и продовольствие было доставлено в район работ еще в конце зимы 1887 г. по санному пути на оленях под присмотром О.Чильмана, а в начале лета прибыли и остальные участники. Из местных жителей были наняты помощники — карелы Мик-



Вильгельм Рамзай

ко Иванов и братья Кетолы, которые служили проводниками, а также выполняли функции поваров и переводчиков. Из-за недостатка транспорта экспедиция вынуждена была разбиться на партии, что, как впоследствии выяснилось, принесло только пользу, так как было обследовано существенно большее пространство. Экспедиция работала с июля по сентябрь, база ее находилась в Коле. Один из отрядов оставался в окрестностях Колы, исследуя Кольский залив, остров Кильдин, полуостров Рыбачий. Тем временем основной отряд, в который входили О.Чильман, В.Рамзай, Ю.Пальмен, А.Петрелиус, пешком и на лодках двинулся на юго-восток, в глубь полуострова. 24 июля 1887 г. отряд прибыл в Ловозерский Погост. Очевидно, эту дату и следует считать днем открытия доселе неизвестного науке Ловозерского горного массива (саамское название Луяврурт). Это открытие члены экспедиции сочли самым важным из всех, ими сделанных, причем как в топографическом отношении — обнаружение нового крупного горного массива, так и в геологическом: В.Рамзай установил, что возвышенность Луяврурт сложена нефелиновыми сиенитами. Для изучения Ловозерских тундр отряд сделал продолжительную остановку. Именно в это время В.Рамзай осуществил свои маршруты по Ловозерскому массиву и собрал коллекции, легшие в основу его будущих публикаций — первых работ по геологии, петрологии и минералогии Ловозера. После этого отряд разделился. В.Рамзай и О.Чильман 12 августа вышли к Воронинскому Погосту, а затем к р.Иоканьге, по которой спустились до устья. Прибыв в село Иоканьга 3 сентября, они исследовали район мыса Святой Нос. В это время Ю.Пальмен и А.Петрелиус на лодках прошли всю реку Поной от истоков к устью. Обе группы встретились в селе Поной 10 сентября и через Архангельск вернулись в Финляндию. В 1889 г. О.Чильман снова посетил Кольский полуостров, на этот раз без прежних спутников.

Первые сведения об экспедиции 1887 г. и об открытии Ловозерского горного массива были опубликованы О.Чильманом и Ю.Пальменом в 5-м выпуске журнала «Fennia» за 1890 г. в виде предварительного отчета об экспедиционных работах (Kihlman, Palmen, 1890; Кузнецов, 1891), а в 7-м выпуске этого журнала в том же году вышла большая статья В.Рамзая «Геологические наблюдения на Кольском полуострове» с приложением «Петрографическое описание горных пород Луяврурта» (Geologische Beobachtungen auf der Halbinsel Kola. Nebst einem Anhange: Petrographische Beschreibung der Gesteine des Lujavr-urt). В этой работе В.Рамзай объединил Ловозерские и соседние Хибинские горы в единую нефелин-сиенитовую область, отметив, что она оказывается крупнейшей в мире площадью распространения таких пород. В статье охарактеризован и рельеф Луяврурта, дана схема геологического строения массива. Особое внимание уделено горным породам и минералам. В.Рамзай описал три типа нефелиновых сиенитов — нормальный (названный в 1894 г. луявритом), а также приграничную и жильную разновидности. Согласно А.С.Сахарову, «приграничной разностью нефелиновых сиенитов» В.Рамзай называет будущие порфировидные эвдиалитовые и мурманит-ловозеритовые луявриты. Из минералов диагностированы и охарактеризованы эгирин (дан полный химический анализ), калий-натриевый полевой шпат, альбит, нефелин, содалит, цеолит (натролит?), амфибол, близкий к арфведсониту, и эвдиалит. Помимо них, обнаружено семь неизвестных минералов, описания пяти из которых приведены

под номерами 1–5, а еще для двух даны лишь очень краткие характеристики (Ramsay, 1890). Минералам «№ 1» и «№ 3» пришлось ждать более 30 лет: это будущие лопарит и мурманит соответственно (минерал «№ 4», по А.С.Сахарову, тоже является мурманитом). «Ловенитоподобный минерал № 2» был описан в 1894 г. из Ловозера и Хибин как новый вид под названием лампрофиллит (Ramsay, Hackman, 1894), а что за минерал охарактеризован В.Рамзаем под № 5 — до сих пор остается загадкой.

В 1891 и 1892 гг. В.Рамзай и приглашенный им финский петрограф Виктор Гакман, а с ними А.Петрелиус и Д.Шестранд исследовали Хибинские тундры (по-саамски — Умптек) (Ramsay, 1892). В том же 1892 г. ими была организована и новая экспедиция в Ловозеро. Эти работы дали ученым возможность сравнить между собой Хибинский и Ловозерский щелочные массивы, их породы и минералы. Так, в 1893 г. В.Рамзай опубликовал обстоятельную минералогическую статью, посвященную кольскому эвдиалиту (Ramsay, 1893). Чуть позже, обработав и обобщив результаты работ по Хибинам и Ловозеру, В.Рамзай и В.Гакман подготовили монографию «Область развития нефелиновых сиенитов на Кольском полуострове» (Das Nephelinsyenitgebiet auf der Halbinsel Kola), которую А.Е.Ферсман очень высоко ценил, называя классическим геолого-петрологическим трудом. Первая часть ее была опубликована в 1894 г. и содержала подробные сведения по географии, геологии, геоморфологии, сравнительную петрографическую характеристику этих двух крупнейших щелочных массивов (Ramsay, Hackman, 1894). Здесь впервые охарактеризована новая горная порода из Луяврурта — луяврит, названная по предложению крупнейшего петрографа и минералога того времени В.К.Брёггера. Вот что пишет об этом В.Рамзай: «..В 1890 г. я опубликовал результаты исследований Луяврурта, произведенных мною у профессора Г.Розенбуша. В своем появившемся в это же время труде «Die Mineralien der Syenitpegmatitgange der sudnorwegischen Augit- und Nephelinsyenite» В.К.Брёггер *предложил для этой породы, известной ему по об*разцам, название «луяврит». Это название я нашел очень удачным для применения в своих работах, посвященных горным породам области развития нефелиновых сиенитов на Кольском полуострове, потому что главная порода Луяврурта действительно представляет собой совершенно новый тип, который сильно отличается от главной породы Хибин...» (Ramsay, 1897). Впервые упоминается в работе



Участник финской экспедиции проф. Ю.Пальмен на Кольском полуострове. *1887.*
Из фондов Музея ОАО «Севредмет»

1894 г. и другая порода — пойкилитовый содалитовый сиенит, описанный В.Рамзаем в Ловозере и названный по находке в верховьях р.Тавайок тавитом (Ramsay, Hackman, 1894). В 1896 г. В.Рамзай выделил на ловозерском материале еще одну новую горную породу — ультраосновную, бесполевошпатовую, имеющую эгирин-нефелиновый состав, и назвал ее уртитом, от слова «Луяврурт» (Ramsay, 1896). В 1897 г. была опубликована вторая часть монографии «Область развития нефелиновых сиенитов на Кольском полуострове», специально посвященная поро-

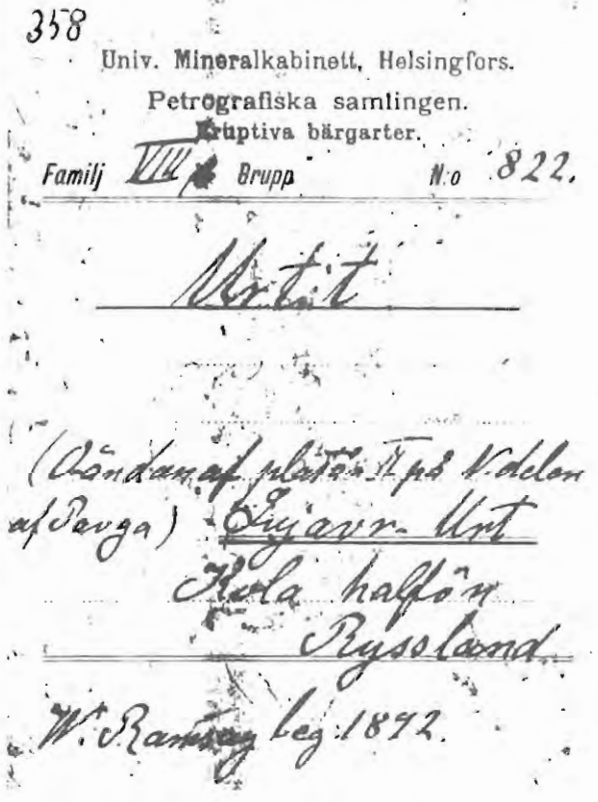
Участники финской экспедиции на Кольском полуострове; в центре - В.Рамзай.
Из фондов Музея ОАО «Севредмет»



дам Ловозерского массива. В.Рамзай достаточно подробно охарактеризовал девять типов пород, впервые уделил внимание пегматитам и дал описание породообразующих минералов. «Минерал № 1» — будущий лопарит — в этой работе определен как перовскит (Ramsay, 1897–1999). Характеризуя работу В.Рамзая по изучению строения и петрологии Ловозера, известный петрограф Б.М.Куплетский в 1928 г. напишет: «..При работах экспедиции А.Е.Ферсмана в 1920–1923 гг. петрографическому изучению Луяврурта было уделено слишком мало времени для того, чтобы... можно было дать сколь-либо полную картину его строения... Поэтому мы считаем необходимым дать здесь ту схему строения, которая приводится в его детальных работах, посвященных этому массиву (Ramsay, 1890, 1897–1899; Ramsay, Hackman, 1894), и которая подтвердилась при маршрутах 1920–1923 гг...» (Хибинские и Ловозерские.., 1928).

В 1899 г. В.Рамзай обобщил практически все известные ему данные по геологии Кольского полуострова (Ramsay, 1899). В эти годы, собственно, и завершается «финский» период изучения Ловозерского и Хибинского массивов. В 1901 г. шведский ученый Л.Бёргстрём изучил предоставленные ему В.Гакманом образцы ловозерского содалита, обнаружил в них примесь серы и назвал эту разновидность содалита гакманитом (Boergstroem, 1901). Наконец, в 1905 г. В.Гакман опубликовал сводку химических анализов 91 образца магматических пород Финляндии и Кольского полуострова, включая щелочные породы Ловозера и Хибин; все анализы сопровождались петрохимическими пересчетами, а породы были классифицированы (Hackman, 1905).

Значение работ В.Рамзая для геологии, петрологии, минералогии щелочной провинции Кольского полуострова в целом и Ловозерского массива в частности трудно переоценить. 10 февраля 1928 г., через месяц после смерти В.Рамзая, А.Е.Ферсман писал: «..Те, кто сейчас... упорно работают над хибинскими материалами, могут с уверенностью сказать, что основной камень исследованиям был положен именно Рамзаем, и что его имя останется навсегда в истории изучения одного из интереснейших геолого-минералогических явлений северной природы...» (Хибинские и Ловозерские.., 1928).


358
Univ. Mineralkabinett, Helsingfors.
Petrografiska samlingen.
Eruptiva bärgarter.
Familj VIII Grupp N:o 822.
Mrbit
(Ändamål: plats N:o Kola
af Barga) Lujavr. Urt
Kola halfön
Ryssland
W. Ramsay leg: 1892.

Этикетка к образцу ловозерского уртита в петрографической коллекции Университета Хельсинки, написанная В.Рамзаем. *Копия из фондов Музея ОАО «Севредмет»*


Fennia, III, no 7.

Geologische Beobachtungen auf der Halbinsel Kola

von

Wilhelm Ramsay.

Nebst einem Anhange: Petrographische Beschreibung der Gesteine des Lujavr-urt.

Mit zwei Tafeln.

(Vorgelegt am 2 October 1889).

In der von Finnland im Jahre 1887 nach der Halbinsel Kola ausgesandten naturwissenschaftlichen Expedition nahm ich als Geolog Theil. Wie bekannt, war die Aufgabe der Expedition das Innere der Halbinsel von Kola bis Ponoj zu durchreisen. Dieses wurde auch ausgeführt (Fennia III, no 5), wenngleich nach einem Plan, der in vieler Hinsicht von dem ursprünglichen verschieden war. Mehrere Umstände zwangen nämlich die Expedition sich in kleinere Partieen zu theilen, die auf getrennten Wegen das gewählte Forschungsgebiet durchwanderten. Hierbei folgte ich mit jener, die im Inneren der Halbinsel von Kola nach Woroninsk und Lujavr, sowie von Woroninsk nach Jokonsk sich begab (vergl. die Karte 3, Tafel I), und hatte dann Gelegenheit in diesen Gegenden geologische Beobachtungen zu machen.

Zuerst wurde ein längerer Aufenthalt in der Stadt Kola gemacht, wodurch die geologischen Verhältnisse in dieser Gegend eingehender studirt werden konnten. Die Zeit gestattete auch einen Ausflug nach der interessanten Insel Kildin. Dagegen wurde die Fischerhalbinsel, die allzu weit von der projectirten Reise der Expedition abgelegen war, nicht besucht.

Von Kola ging der Theil der Expedition, welchem ich mich angeschlossen hatte, nach Woroninsk. Der Marsch wurde möglichst beschleunigt, und die Beobachtungen in Folge dessen nur auf die allgemeinen geologischen Erscheinungen beschränkt. Hingegen wurde im Dorfe Woroninsk, dessen nächste Umgebung in geologischer Hinsicht wenig Wichtiges und Interessantes darbot, aus anderen Gründen eine längere Zeit verweilt.

Первая страница статьи В.Рамзая «Геологические наблюдения на Кольском полуострове», опубликованной в журнале «Fennia» в 1890 г.

Экспедиции Академии Наук (20-е годы)

После работ В.Рамзая в истории изучения Хибинского и Ловозерского массивов наступил перерыв. В начале нашего века геологических исследований в глубине Кольского полуострова практически не велось. В 1914 г. разразилась Первая мировая война. Балтийское и Черное моря оказались блокированными Германией, и российское правительство в 1915 г. приняло решение строить от Петрограда железную дорогу на Кольский полуостров, к Баренцеву морю. Сооружалась эта одноколейная ветка в спешном порядке: на строительстве работали более 70 тыс. человек, в том числе 20 тыс. немецких и австрийских военнопленных, и уже к осени 1916 г. железная дорога достигла берегов Кольского залива. Мы обращаем такое внимание на историю Мурманской железной дороги не случайно: именно ей предстояло не раз сыграть важнейшую роль в исследовании Ловозерского и Хибинского массивов. 21 сентября 1916 г. на конечной станции железной дороги, близ города Кола, был заложен порт Романов-на-Мурмане, который после Октябрьской революции 1917 г. получил название Мурманск. Позже он стал крупнейшим городом на Кольском полуострове, административным центром Мурманской области.

В 1917 г. на территории Кольского полуострова вдоль трассы Мурманской железной дороги на средства Геологического комитета была проведена геологическая съемка. К северу от станции Оленья работал А.А.Полканов, к югу — Н.Г.Кассин, открывший, в частности, в ходе этой съемки щелочно-ультраосновной массив, который позже получил название Африканда (Полканов, 1918; Кассин, 1923).

В начале 1920 г. встал вопрос о целесообразности эксплуатации Мурманской железной дороги; ответ на него решал и дальнейшую судьбу Кольского края. Состояние построенной второпях дороги было плохим, и для ее эксплуатации потребовались бы немалые строительные работы. Почти параллельно с этим, в 1919 г. Советским правительством была организована Комиссия по изучению Севера при Научно-техническом управлении Высшего Совета Народного Хозяй-



Александр Евгеньевич Ферсман. *Из фототеки Отдела истории геологии ГГМ им. В.И.Вернадского*

ства, весной 1920 г. переименованная в Северную научно-промысловую экспедицию. В мае 1920 г. была создана авторитетная правительственная комиссия, которая должна была проехать на поезде до Мурманска и решить, сможет ли освоение природных богатств Кольского полуострова сделать рентабельными ремонт и эксплуатацию железной дороги. В состав комиссии входили президент Русского географического общества Ю.М.Шокальский, президент Академии наук геолог А.П.Карпинский, член Геологического комитета А.П.Герасимов; администрация железной дороги предложила присоединиться к комиссии и директору Минералогического музея А.Е.Ферсману.

20 мая была совершена плановая — с целью заготовки дров для паровоза — остановка на станции Имандра, расположенной очень близко к северо-западным отрогам Хибинского массива. Памятуя о работах В.Рамзая, А.Е.Ферсман предложил своим спутникам совершить экскурсию на самую близкую гору — Маннепахк. Вот что пишет он в книге «Путешествия за камнем»: «..Так впервые... в полярную летнюю, светлую ночь попал я на Кольский полуостров и впервые поднялся на одну из вершин Хибинских гор. Не могу забыть впечатления, которое произвела на всех нас развернувшаяся перед нами обширная панорама. Все было непонятно и ново: перед нами расстилались громадные хребты, дугами уходившие на восток, так мало отвечавшие тем представлениям, которые создались у нас по имевшимся картам и описаниям. Совершенно непонятны: были высоты на юге и на западной стороне. Там, где на наших картах нанесены низины, открывался целый новый совершенно неведомый горный мир... Здесь мы сразу же столкнулись с замечательными и совершенно незнакомыми минералами. В некоторых случаях я не мог назвать ни одного из минеральных тел, которые образовали кристаллы разных цветов и разной величины. Я твердо решил взяться за изучение этого диковинного массива...» (Ферсман, 1960).

По возвращении в Петроград комиссия дала заключение о необходимости поддержания Мурманской железной дороги, а А.Е.Ферсман взялся за организацию экспедиции для изучения Хибин: «..Мне удалось вовлечь в эту работу молодежь Минералогического музея Академии наук, Географического института и Ленинградского университета...» (Ферсман, 1960). Однако, ни одна организация не желала финансировать эти работы. Выручил лишь Колонизационный отдел все той же Мурманской железной дороги, заинтересованный, видимо, в любых серьезных работах вдоль трассы и выделивший 500 рублей. 25 августа 1920 г. отряд в составе 11 человек выехал из Петрограда в Хибины. Интересно отметить, что в кольской экспедиции 1920 г. — первой и самой, наверное, тяжелой из всех, принимали участие, за исключением самого А.Е.Ферсмана, только женщины (см. ниже), о чем почему-то в большинстве популярных книг о героической хибинской эпопее стыдливо умалчивается.

Экспедиция 1920 г. прошла успешно, и в 1921 г. исследование Хибин продолжилось уже большими силами. А.Е.Ферсман и его сотрудники проводили масштабные полевые исследования на Кольском полуострове до 1923 г., затем работы были сильно сокращены. В 1923 г., который А.Е.Ферсман называет годом завершения «героического периода» изучения

кольских щелочных массивов, был опубликован небольшой сборник статей «Хибинский массив», содержавший предварительные сведения о результатах работ 1920–1922 гг. (Хибинский.., 1923), а в 1925 г. — первый том коллективной монографии «Хибинские и Ловозерские тундры» (Хибинские.., 1925).

Главные результаты были достигнуты в области минералогии. Так, уже в 1923 г. Е.Е.Костылева опубликовала описание нового минерала рамзаита, широко распространенного в Ловозере и более редкого в Хибинах (Костылева, 1923); позже он был отождествлен с ранее описанным в Гренландии лоренценитом. Э.М.Бонштедт подготовила работы, посвященные манганнептуниту (Бонштедт, 1923, 1924), уссингиту и «шизолиту» (Бонштедт, 1925) из Ловозера, а А.Е.Ферсман дал общую характеристику минеральных ассоциаций пегматитов двух массивов (Ферсман, 1923в; Fersman, 1926а,б).

Нет смысла рассказывать здесь обо всем ходе работ экспедиций на Кольском полуострове в 1920–1923 гг. — это прекрасно изложено в широко известных научно-популярных книгах А.Е.Ферсмана и в работах других авторов, посвященных биографии этого замечательного ученого. Представляется интересным подробнее остановиться на двух моментах: привести сухую статистическую сводку, дающую конкретное «количественное» представление о проделанной за эти годы работе, и рассказать непосредственно о ловозерской части кольской эпопеи, которая известна широкому читателю намного меньше, чем хибинская.

Итак, об экспедициях под руководством А.Е.Ферсмана, проходивших в 1920–1924 гг., языком фактов и цифр — цитируется дословно из сборника «Хибинский массив» (1923), и монографии «Хибинские и Ловозерские тундры» (1925):

«..Экспедиции для геолого-минералогического изучения Хибинского и Ловозерского 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.

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

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

Неизбежно в эту часть работ входило фотографирование, 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. Хибины, 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 Умпъявра и Кунъявра передвижению по озеру помогали местные лопари...» (Хибинский массив, 1923).

«..В работах экспедиций принимали участие следующие лица (цифры в скобках обозначают года экспедиций 192-0, 192-1, 192-2, 192-3, 192-4):

Академик А.Е.Ферсман (0, 1, 2, 3) — начальник экспедиции, инженер Б.М.Куплетский (1, 2, 3) — помощник начальника, петрограф экспедиции; старший хранитель Геологического и Минералогического Музея Российской Академии Наук В.И.Крыжановский (1, 2, 3) — начальник Чаначоррского и Западно-Хибинского отряда; преподаватель Ленинградского университета Е.Е.Костылева (0, 1, 2, 3) — минералог; научный сотрудник Геол. и Мин. Музея РАН Э.М.Бонштедт (0, 1, 2, 3) — минералог; Н.Н.Гуткова (0, 1, 2, 3, 4) — минералог; научный сотрудник Геол. и Мин. Музея РАН А.Н.Лабунцов (2, 3) — минералог; инженер Г.П.Черник (2, 3) — химик, заведывающий взрывными работами; преподаватель Московск. Техн. Училища И.Д.Кур-

батов (3) — химик; научный сотрудник КЕПС при РАН Н.П.Яхонтов (3) — геолог; Е.П.Кесслер (1, 2, 3) — заведывающая центральною базою; препаратор Геол. и Мин. Музея РАН Г.С.Тшасковский (1, 2, 3) — заведывающий транспортом; преподаватель Географ. Инст. И.Н.Гладцын (1) — геолог; слушатели Географ. Инст.: А.В.Терентьев, В.А.Елизаровский (оба в 1921 г.); студенты Ленингр. Унив. А.В.Лермонтова, С.А.Лихарева, Р.Б.Россиенская, М.Л.Степанова, М.В.Терпугова (все в 1920 г.); студент Ленингр. Университета В.А.Сермягин (4).

Кроме того, частично принимали участие: преподаватель Ленингр. Унив. Е.В.Еремина (0); преподаватель Ленингр. Унив. В.А.Унковская (0, 1, 2); профессор А.С.Гинзберг (1) — петрограф; научн. сотрудник Геол. и Мин. Музея РАН З.А.Лебедева (1).

Обработка велась в нескольких направлениях:

Химические исследования вели следующие лица: Г.П.Черник (Москва. Унив. Минер. Инст.); К.Ф.Белоглазов (Ленинград. Лабор. Горн. Инст.); К.А.Ненадкевич (Геохим. Лабор. РАН); Н.П.Вревская (Лабор. Мин. Музея РАН); И.Д.Старынкевич-Борнеман (Геохим. Лабор. РАН); В.А.Смирнов (Ленинград. Хим. Лабор. Горн. Инст.); С.М.Курбатов (Ленинград. Лабор. Керам. Инст.); И.Д.Курбатов (Москва. Высш Техн. Учил.).

Оптические исследования велись: Е.Е.Костылевою (Кристаллогр. Лабор. Акад. Наук); Э.М.Бонштедт (там же); Б.М.Куплетским (Лесной. Политехн. Инст.); С.С.Смирновым (Ленинград. Мин. Каб. Горн. Инст.); Е.А.Кузнецовым (Москва. Инст. Литогеа). В работе исключительное содействие оказывали: проф. В.В.Никитин (Горн. Инст.), проф. А.Н.Заварицкий (Горн. Инст.), проф. Д.С.Белянкин (Полит. Инст.).

Кристаллографические исследования вели: Е.Е.Костылева, Э.М.Бонштедт, А.Н.Лабунцов, А.Е.Ферсман (Мин. Музей РАН).

Минералогические исследования велись, сверх указанных лиц, В.И.Крыжановским (Мин. Музей РАН), Н.Н.Гутковою (там же).

Географические и геоморфологические наблюдения вел И.Н.Гладцын (Ленинград. Географ. Инст.); Картографические работы — А.Е.Ферсман (Геол. и Мин. Музей РАН), Е.Н.Егорова (Ленингр. Унив. Геол. Каб.), А.С.Моисеев (КЕПС при РАН), Н.П.Яхонтов (КЕПС при РАН).

Работы экспедиции по климатическим условиям ограничивались второю половиною лета, начиная с июля и до середины сентября.

По данным Рамзая, 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, в 1922 г. — 500, в 1923 г. — около 700, в 1924 г. — 15 кв.клм; если к этим цифрам прибавить еще 100-150 кв.клм, занятых лесами низовий рек Тульи, то этим будет исчерпана вся площадь массивов.

Общее протяжение маршрутов 2.400 клм: в 1920 г. — 80, в 1921 г. — 270, в 1922 г. — около 1100, в 1923 г. — около 950, в 1924 г. — около 230, т.е. только по 1.5 клм маршрута на 1 кв.клм площади.

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, в 1923 г. — 44 дня, в 1924 г. — 18 дней. Число участников за те же годы было: 11; 11–13; 10; 7–10; 2. В это число не входят лица, ведущие организационную работу на базе, рабочие, лопари, проводники и проч.

В 1922 и 1923 гг. для перевозки камней использовались олени в количестве 6–9 голов.

Собранный материал по годам составлялся в пудах: в 1920 г. 20 п., в 1921 г. 70 п., в 1922 г. 95 п., в 1923 г. 50 п., в 1924 г. 6 п., всего около 250 пудов.

Общая организационная стоимость экспедиций всего за четыре года около 11000 р.: в 1920 г. около 500 р., в 1921 г. — 3600 р., в 1922 г. — 3500 р., в 1923 г. — 4000 р. зол., в 1924 г. — 300 р., включая в означенные суммы всю совокупность расходов и льготы, любезно предоставленные Мурманскою железною дорогою.

Помимо чисто минералогических и геохимический наблюдений, в течение экспедиций велась маршрутная съемка и исправлялась старая карта Рамзая, определялись анероидом высоты, делались фотографические снимки (около 120 негативов); за последние два года делались наблюдения за бытом лопарей. К сожалению, экспедиция по характеру своей организации не могла вести систематических метеорологических наблюдений, и только попутно измерялись температуры воздуха и воды в отдельные часы дня и ночи...» (Хибинские.., 1925).

Экспедиции 1920 и 1921 гг. работали только в Хибинах, а на лето 1922 г. А.Е.Ферсман запланировал, наряду с хибинскими маршрутами, также рекогносцировочное посещение Ловозерских тундр. Оно состоялось в период с 23 по 27 августа, а собственно рабочих дней в Ловозере получилось только два. Пере-



Участники экспедиции 1921 г. на Кольском полуострове. Слева направо: 1-й ряд — В.А.Унковская, В.И.Крыжановский, Г.С.Тшасковский; 2-й ряд — Э.М.Бонштедт, А.Е.Ферсман, Е.Е.Костылева, Е.П.Кесслер, Б.М.Куплетский; 3-й ряд — Н.Н.Гуткова, А.В.Терентьев, З.А.Лебедева.
Из архива М.А.Лабунцовой

плыв на лодке через Умбозеро, А.Е.Ферсман, Е.Е.Костылева и молодой саам-проводник высадились близ устья р.Тавайок, стекающей с западного склона Луяврурта, и начали подъем по долине этой реки в горы. Вот как описывает первые ловозерские маршруты сам А.Е.Ферсман: «..Сильный юго-западный ветер поднимал на озере пенистые волны, и переправа к Ловозерским тундрам была невозможной. ..На третий день под вечер ветер утих, и, к нашей радости, Петр Галкин стал готовить свой карбас — большую, довольно тяжелую лодку, в которую мы складывали сети и все необходимое для ловли рыбы. Медленно поплыли мы сначала вокруг низкого пологого мыса Тульинярк, а затем взяли напрямик через озеро, пересекая 6-километровую гладь прекрасного Умбозера. Два часа продолжался переезд...

Каменистые склоны Ловозерских тундр (Луяврурта) отделяются от озера полосой почти в 2 километра, сильно заболоченною и покрытою густым лесом. За этой полосой проходит своеобразный вал, то из нагроможденных крупных валунов, то из мягкого песку, иногда красного цвета благодаря обильному содержанию граната. Стекающие с гор речки задерживаются береговым валом, образуя многочисленные болота и теряясь в песках прибрежных наносов. Пересекать эту лесную зону тем более трудно, что выше начинается типичный моренный ланшафт с глубокими воронками, бессточными впадинами и ямами. Идти необычайно тяжело, тем более, что мы нагружены продовольствием и походным снаряжением. Моренный ландшафт непривычен нам, работавшим в Хибинских тундрах; непривычны нам и реки, глубокие, все время извивающиеся, тянущиеся в берегах, заросших прекрасным и густым лесом... Непривычна нам и сама долина Тавайока, в которую мы медленно втягиваемся, с ее обрывистыми склонами не из мелких осыпей, как в Хибинах, а из крупных остроугольных обломков, с типичною горизонтальной отдельностью и полосатою окраскою хребтов, — как будто бы это серия осадочных пород, а не застывшая расплавленная масса... Неожиданно быстро за лесом открывается новая картина. Вся долина заполнена ледниковой мореной из огромных нагроможденных глыб — целое море ям, углублений, как бы поле битвы, изрытое снарядами. Всюду остроугольные обломки мел-



Екатерина Евтихиевна Костылева. Кольский п-в, начало 20-х гг.
Из архива М.А.Лабунцовой



Борис Михайлович Куплетский.
Из архива О.А.Воробьевой



Е.Е.Костылева, Э.М.Бонштедт и Н.Н.Гуткова (слева направо) на железнодорожной станции Имандра. 1921.
Из архива М.А.Лабунцовой

козернистой породы — знаменитого луяврита. Почти два часа идем мы по этому хаосу; в глазах рябит, неосторожный шаг грозит падением, а мы совершенно измучены. Но вот вдали показывается озеро, а за ним зеленые альпийские лужайки, тянущиеся вверх вплоть до большого водопада, скатывающего свои пенистые воды по обрывистым уступам скал. Как по лестнице, покрытой мхом, поднимаемся мы вдоль этого водопада. Вот уже под нами в глубине нескольких сот метров долина Тавайока, и, наконец, на высоте в 700–750 метров, мы уже на пологом перевале плато, покрытом снегом и окаймленном с севера обрывистыми скалами...

..Наконец мы достигли знаменитых пегматитовых жил Тавайока, о которых писал еще Рамзай. Новая, незнакомая картина прекраснейших минералов представилась нам. И хотя уже темнело, и холодные тучи наползали с юга, мы не могли оторваться от сбора прекрасных кристаллов различных минералов: то это был незнакомый нам огненный эвколит, то черные иглы эгирина, то блестящие кристаллики почти не известного еще нептунита...

..Неуютная ночь среди скал, далеко над лесами, без огня, но зато и без комаров и мошек... Уже в 4 часа утра мы снова начали наши сборы... Солнце уже высоко поднялось над горизонтом, когда мы, тяжело нагруженные, начали пересекать каменистое плато, желая проникнуть в более южный перевал, где, по описанию Рамзая, имеются такие же пегматитовые жилы. Путь был необычайно тяжел. Нагромождения глыб совершенно измучили нас, и на какие-либо 2–3 километра мы тратили многие часы. Совершенно измученные, добрались мы до пологого перевала, но пегматитовых жил здесь не оказалось... Я не буду больше описывать мытарства этого дня — все те же нагромождения глыб, внизу воронки, ямы и снова каменистое поле. К вечеру мы были на краю леса... Первая победа над далекими Ловозерскими тундрами была достигнута...» (Ферсман, 1960).

Основные работы в Ловозере экспедиция А.Е.Ферсмана провела летом 1923 г. В них принимали участие шесть человек, из которых были сформированы три группы, выполнявших маршруты в разных частях массива: А.Е.Ферсман и Н.Н.Гуткова, А.Н.Лабунцов и Е.Е.Костылева, Б.М.Куплетский и Э.М.Бонштедт. Главное внимание было уделено пегматитам и их минералогии, Б.М.Куплетский вел петрографические наблюдения. Отчет о работах Ловозерского отряда, начавшихся 15 августа 1923 г.,

был опубликован сначала в кратком виде в 1923 г. (Ферсман, 1923а), а затем в подробном — в 1925 г. (Хибинские.., 1925). Представляется интересным привести ряд выдержек из этих отчетов:

«..Работа протекала тремя отрядами под руководством А.Е.Ферсмана, Б.М.Куплетского и А.Н.Лабунцова, причем главные и наиболее интересные результаты были добыты отрядом последнего...» (Ферсман, 1923а).

«..Главная трудность работ заключалась в доставке продовольствия и снаряжения до Ловозерских Тундр. Выбранный наиболее легкий путь от ст. Имандры проходил в два дня. Все продовольствие в несколько приемов при помощи пяти рабочих указанным путем было сосредоточено в лагере у Тульилухт (всего около 12 пудов продовольствия и снаряжения). Отсюда лопарем Петром Галкиным совершался в несколько приемов перевоз на лодке всего отряда и продовольствия на восточный берег Умпъявра к устью Ангвунсиока.

Ход работ Ловозерского отряда. Первой партией из 2-х человек (А.Н.Лабунцов и Е.Е.Костылева — *Прим.авт.*), удачно переехавших озеро Умпъявр в хорошую погоду, работы в Ловозерских Тундрах были начаты в северной части массива из лагеря верховий Аллуайв и частью верховий Ангвунсиока. Подъехавшие через 5 дней остальные участники ловозерского отряда перенесли работу в южную и восточную часть массива, проникнув к озеру Сейтъявру частью с юга через Чивруай, частью из лагеря устья Ангвунсиока через плато Сенгисчорра. После окончания работ на юге и возвращения к северной базе была продолжена работа из лагеря № 2 верховий Ангвунсиока.

Общее число рабочих дней Ловозерского отряда 19. Маршрутами пройдено 413 клм.

Погода сильно не благоприятствовала экспедиции. 8-го августа выпал снег в горах, и начались северо-восточные бури, которые продолжались и в сентябре. В начале сентября в горах снова выпал снег, покрывший все высоты от 700 метров и сделавший невозможной работу на плато.

Результаты работ в Ловозерских Тундрах следующие:

1) Исправлена и дополнена карта Рамзая, особенно в северной части Ловозерских Тундр, где обнаружен большой и глубокий перевал — Элемарайк.

2) Подробно осмотрены массивы Ангвундасчорр, Сенгисчорр, Маннепахк, Аллуайв и сделано 6 пересечений через кольцеобразный массив к озеру Сейтъявру.



Эльза Максимилиановна Бонштедт-Куплетская.
Из архива О.А.Воробьевой

3) Найдены коренные месторождения:
рамзаита (в превосходных кристаллах) — в цирках Аллуайва, Ангвунсиока, Сенгисчорра и северного перевала Таваиока;
марганцевого нептунита — в цирках Ангвунсиока, Сенгисчорра и северного перевала Таваиока;
натролита — в цирках Аллуайва, Ангвунсиока, Сенгисчорра и северного перевала Таваиока;
звездчатого лампрофиллита — в цирках Ангвунсиока и Сенгисчорра;
содалита — в цирках северного перевала Таваиока;
эвколита (в новой интересной призматической форме кристаллов) — в цирке Сенгисчорра;
нового минерала — мурманита — в цирках Аллуайва, Ангвунсиока и Сенгисчорра.

4) Констатировано значительное распространение пегматитовых жил, часто обогащенных вышеперечисленными минералами и особенно рамзаитом. Выходы жил обнаружены, главным образом, на западных склонах массива и приурочены к высоте 600–700 м над озером...» (Хибинские.., 1925).

Далее приведем выдержки из дневника экспедиции, дающие некоторое представление об условиях работы в Ловозере в конце лета 1923 г.

«**А.Н.Лабунцов:**

19 августа.

Из Тульилухт лопарь Галкин отдельными партиями перевозил отряд через Умбозеро к устью Ангвунсиока. Ввиду непогоды в течение четырех дней нельзя было приступить к работе. Наконец дождь перестал, туман стал рассеиваться, но горы были покрыты снегом. В 19 ч. вышли из лагеря у устья Ангвунсиока и пошли вверх по левому берегу Ангвунсиока. К 21 часам подошли к р.Аллуайв и на островке... заложили лагерь.

20 августа.

В 9 часов вышли из лагеря для осмотра южного цирка Аллуайва. Около 11 ч. пошел снег. В южной части цирка ничего интересного не найдено. В центральной части в осыпях попадаются глыбы, состоящие из спутанно-волокнистого эгирина, полевого шпата и рамзаита, и глыбы из эгирино-полевошпатовых жил с эвколитом и мурманитом. Здесь же, приблизительно на один километр восточнее озерка, находящегося в цирке, в россыпях найдено несколько кусков фиолетового плотного минерала, оказавшегося уссингитом.

24 и 25 августа.

С утра, несмотря на сплошной туман, решили идти на северный перевал Таваиока. Поднявшись на высоту около 700 м над озером Умпъявр, к началу перевала, на северном его склоне мы вскоре нашли рамзаитовую жилу, содержащую в себе: серовато-зеленый волокнистый эгирин, полевой шпат, рамзаит в крупных выделениях и кое-где лампрофиллит. Затем была найдена эвколито-полевошпатовая жила с эгирином, содалитом и рамзаитом, открытая в 1922 г. Кроме того, здесь же в россыпях были сделаны случайные находки натролитовых штуфов с эгирином, заключавших в себе нептунит. Поднялся сильный холодный северо-западный ветер, разогнавший туман. Сильно продрогшие, мы, благодаря принесенным с собою дровам, имели возможность вскипятить чай и согреться. Вскоре ветер еще более усилился, и пошел дождь, несмотря на что до 20 часов мы продолжали разработку жил. Особенно интересною оказалась эвколито-содалитовая жила, из которой нам удалось взять отличные образцы элатолитов как в полевом шпате, так и в эвколите и рамзаите. Не надеясь засветло дойти обратно к началу лесной зоны в долине Таваиока по неимоверно утомительной дороге, решили, перевалив через северный перевал Таваиока, спуститься в долину 1-ой западной речки Сейтъявра и попытаться дойти до начала лесной зоны. ..Мы шли до полной темноты, но лесная зона была, повидимому, еще далеко, так как мы спустились не более, чем на 300 м от перевала. Пришлось здесь остановиться на ночь, выбрав более или менее защищенное от ветра место за каменными глыбами. Ветер все усиливался и превратился в бурю. Около трех часов пришлось затратить на то, чтобы как нибудь укрепить на камнях полотнища и под ними развести огонь из принесенных с собою дров. Продрогнув до 5 часов утра, когда стало светлее, пошли назад к северному перевалу Таваиока. Ветер понемногу утих, и выглянуло солнце.

29 августа.

В 10 часов вышли из лагеря, взяв с собой продовольствия на три дня. Пройдя хорошею дорогой, левым берегом р. Ангвунсиока, через полтора часа мы дошли до конца лесной зоны, где заложили лагерь. Отсюда около 14 часов весь отряд пошел дальше вверх по долине, левым берегом реки. Вскоре с гор начал надвигаться туман, так что можно было видеть перед собою не далее 10 шагов.

Поднявшись в цирк, занялись осмотром его центральной части. Из числа собранных 22 августа и оставленных в цирке минералов, благодаря туману, была найдена только часть. Вновь найдены были глыбы с рамзаитом, эгирином, полевым шпатом и эвколитом. На высоте же около 650 м была найдена коренная пластовая эгирино-поле-

Полевой отряд Е.Е.Костылевой с оленями вышел к железнодорожной станции Хибины. 1921. *Из архива О.А.Воробьевой*



вошпатовая жила с эвколитом и мурманитом. Пытались взорвать жилу, но неудачно.

30 августа.

В 12 часов отряд вышел из лагеря в юго-восточном направлении. Перевалив через Ангвунсьюн, спустился в долину Сенгисиока. На носу между цирком Сенгисиока и Ангвунсиока, на высоте около 700 м, были обнаружены коренные выходы и мощные элювиальные россыпи грандиозных пегматитовых жил с пластинчатыми полевыми шпатами свыше 15 см длины и с большим содержанием рамзаита. Наиболее интересный сбор был сделан на северном склоне цирка, на высоте около 600 м, против западного конца озера. Здесь была найдена элювиальная россыпь эгирино-полевошпатовой жилы с эвколитом и рамзаитом; последний — в хорошо образованных кристаллах до 4 см длины, наилучшие из них заключены в эвколите. Здесь же были сделаны отдельные находки нептунита на полевом шпате или в шпреуштейне.

4 сентября.

С утра туман. Надеясь на улучшение погоды, решили попытаться, пройдя через плато Ангвундасчорра и Аллуайва, проникнуть в северный цирк Аллуайва. Поднявшись к южной вершине Ангвундасчорра, попали в такой сплошной туман, что дальше пришлось ориентироваться только по компасу. На плато Ангвундасчорра лежал снег. Пройдя в северо-восточном направлении, как мы считали, между южной и северной вершинами Ангвундасчорра, мы вскоре натолкнулись на ряд труднопроходимых трещин и нагромождений глыб. Обойдя их и пройдя около 1/2 клм в северо-западном направлении, натолкнулись на еще более трудно проходимые обрывы; пришлось повернуть и спускаться в северо-восточном направлении. К 17 часам вышли к началу какого-то цирка. Судя по его северо-восточному направлению, увидели, что это не цирк северного склона Аллуайва, а один из цирков притока Элемарайка; причем обойти этот цирк, чтобы итти на север, было невозможно из за тех же трещин и нагромождений глыб. Принимая во внимание полное несходство карты, невозможность правильно ориентироваться из-за тумана и в виду позднего времени, совершенно промокшие, мы решили спуститься в этот цирк, чтобы скорее достигнуть лесной зоны. С большим трудом спустившись в тумане по крутым осыпям, мы пошли по ущелью, которое вскоре свернуло на восток. Следуя то одним, то другим берегом реки, по очень плохому



Александр Николаевич Лабунцов (в центре) и Ирина Дмитриевна Борнеман-Старынкевич (третья справа) с группой химиков Кольской базы Академии наук СССР. Начало 30-х гг.
Из архива М.А.Лабунцовой

пути, совершенно закоченевшие и почти выбившись из сил, к 21 часу, мы подошли, наконец, к слиянию нашей речки с Элемарайком и здесь, в начале лесной зоны, остановились на ночь. Холодный северный ветер и дождь продолжались всю ночь. Имевшиеся при нас легкие полотнища плохо предохраняли от дождя; ночь провели у костра и только к утру более или менее обсушились. Лишь к 10 часам утра 5 сентября перестал дождь; но небо все было покрыто тучами, принявшими слегка розоватый оттенок. Как мы узнали от лопарей, это признак того, что пойдет снег, и можно ждать снежной метели.

Река Элемарайк течет с перевала того же наименования, и с запада в нее впадает 1-ый правый приток. Ущелье этого притока — с почти отвесными стенами. Пройдя по этому ущелью около 2 клм, наконец, нашли место, где по крутым, крупным осыпям удалось подняться на отрог Ангвундасчорра. Пошел снег, и кругом все заволокло. Пришлось идти опять по компасу, взяв направление на юго-запад. Снег и ветер усиливались. Вскоре мы шли по глубокому снегу. Чем дальше мы шли, тем глубже становился снег и сильнее разыгрывалась метель. Вязнув в снегу по колено, а в некоторых местах проваливаясь и по пояс (между большими глыбами), мы все же держались направления на юго-запад, делая в час не более 1/2 клм. Пройдя таким образом более трех часов, вышли на плато Ангвундасчорра. Вскоре начался

постепенный спуск к западу. Здесь образовались уже громадные наносные снежные гряды, и мороз, по-видимому (термометра с собой не было), дошел до 5–6°, так как сильно щипал уши, а на снегу образовался наст, и мы увидели пропасть; это должен был быть северо-западный цирк Ангвундасчорра с его отвесными стенами. Двигаясь сначала на юг, а потом на юго-запад и постепенно огибая цирк, мы пошли дальше опять-таки по компасу на юго-запад. Только спустившись до 350 м, мы смогли наконец ориентироваться и увидели перед собою долину Ангвунсиока. Здесь уже дорога была нам знакома, и к 21 часу мы пришли в лагерь верховья Ангвунсиока. Здесь тоже, несмотря на высоту всего в 200 м, лежал снег. На другой день утром мы перешли в лагерь — базу у устья Ангвунсиока...

А.Е.Ферсман:

22-23 августа.

После переправы через озеро Умпъявр предприняли большое пересечение дуги Ловозерских Тундр в южном районе. Описания Рамзая отмечали присутствие очень крупнозернистого пегматита на перевалах между Киткуай и Чивруай, и потому отправились сперва в этот район. Из лагеря устья Ангвунсиока на лодке переправились на самую южную оконечность Ловозерских Тундр к песчаному берегу между устьем р. Куфтуай и Киткуай.

С утра 23-го холодная серая погода с юго-западным ветром. Поднимались перед началом обрывов по очень крутому скалистому склону, цепляясь руками. Сплошные каменные поля с острыми луявритами. После четырех часов утомительного пути вышли на довольно узкую (500 м) перемычку между цирком Киткуая и верховьями глубокого и живописного ущелья Чивруай. Среди скал мы быстро нашли тот крупнозернистый луяврит-пегматит, который был в этом месте описан Рамзаем; изредка в нем между огромными кристаллами полевого шпата и эгирина попадаются блестящие включения рамзаита.

26 августа.

После нескольких дней отдыха Ферсман и Гуткова решили покинуть гостеприимное лопарское становище и, в то время как Бонштедт и Куплетский вышли на южное пересечение Ловозерских Тундр, направились на пересечение к северу...» (Хибинские.., 1925).

После 1923 г. масштабные работы экспедиции А.Е.Ферсмана в Хибинах были на какое-то время свернуты, участники занимались обработкой собранных материалов и подготовкой результатов к публикации. Возобновление работ в Хибинах (если не считать единичного посещения Маннепахка Н.Н.Гутковой в 1924 г.) состоялось в 1925 и 1926 гг., когда А.Н.Лабунцов начал вести здесь целенаправленные поиски апатитовых пород, впервые зафиксированных в 1922–1923 гг. В Ловозере, напротив, минералогические работы продолжались, хотя уже далеко не так интенсивно, как в 1923 г. Их проводил отряд Н.Н.Гутковой в течение трех полевых сезонов 1924–1926 гг. Отчеты обо всех трех экспедициях Н.Н.Гуткова опубликовала в «Докладах Российской Академии наук» (Гуткова, 1924, 1925, 1927). Приведем выдержки из этих отчетов:

«..В задачи экспедиции 1924 г. входило: 1) изучить северо-восточную часть Луяврурта, мало посещенную отрядами 1923 г.; 2) собрать дополнительный материал мурманита, рамзаита, эгирина, астрофиллита, и, главным образом, луявpита. Отряд состоял лишь из двух человек — Н.Н.Гутковой и В.А.Сермягина и работал в течение трех недель. 12 августа отряд с двумя рабочими, помогавшими нести продовольствие и снаряжение, вышел в Ловозерские Тундры на 18 дней для сбора луявpита и посещения никем еще не исследованных двух северных цирков Раслака.

Работами отряда установлено: 1) наличие двух больших северных цирков Ангвундасчорра и Аллуайва с озерами без стока; 2) обнаружены в выше-

Семьи саамов Павла Галкина и Алексея Сорванова у избы на оз.Сейдозеро. 1926. *Из архива О.А.Воробьевой.*



указанных цирках на высоте 700 м пегматитовые выделения с рамзаитом, мурманитом, эвколитом; 3) найдено на вершине Ангвундасчорра богатое месторождение рамзаита с эвколитом и элатолитом; 4) собран богатый материал разнообразных луявритов, для химического анализа — мурманит и рамзаит с элатолитом...» (Гуткова, 1924).

«..Истекшим летом 1925 года для продолжения работ в Ловозерских Тундрах был организован силами Минералогического Музея Академии Наук геолого-минералогический отряд Научно-Исследовательского Института по изучению Севера в составе: Н.Н.Гутковой, Е.П.Кесслер, В.Н.Кунина и В.А.Сермягина. В план работ входили следующие задачи:

1) Обследование северных склонов Ловозерских Тундр, восточных склонов к Сейтъявру, вершин Аллуайва и Ангвундасчорра.

2) Посещение Ловозерского погоста.

Работы отряда продолжались полтора месяца, из них рабочих дней было 38.

В ночь на 21 июля отряд в составе Н.Н.Гутковой, В.Н.Кунина и В.А.Сермягина (Е.П.Кесслер осталась на базе для сбора лопаритов на контактах Маннепахка), с пятью рабочими вышел обычным путем в Ловозерские Тундры, неся с собой все необходимое снаряжение и продовольствие на две недели, и ночью на 25 июля пришел к киндишу, т.е. становищу, лопаря Петра Галкина. В ночь на 27-е, после переправы через Умпъявр, отряд вышел на 10 дней в горы. План работы на это время был следующий: 1) осмотреть долину Чинглусуайя, 2) посетить Ловозерский погост. В долине Чинглусуай, в 100 метрах от лагеря, на левом склоне ее найдена была коренная россыпь лейкократовой породы, богатой содалитом и обогащенной крупными выделениями, открытого в 1923 г. металлически-лилового мурманита и лампрофиллита с небольшим содержанием рамзаита и розового эвколита. С этого месторождения собрано 7 пудов материала...

29 июля отряд пришел в Сарилухт к Павлу Галкину и на следующий день выехал в Ловозерский погост по Ловозеру. В течение 5 дней, проведенных в погосте, были сделаны наблюдения над жизнью и бытом лопарей и ижемцев, записаны и исправлены неточности географических названий...

10 и 11 августа отряд провел в безрезультатных поисках в цирке Аллуайва месторождения уссингита, найденного там в виде отдельных валунов еще в 1923 г.



Нина Николаевна Гуткова (слева) и Ольга Анисимовна Воробьева. 1929. *Из архива О.А.Воробьевой*

14, 15 и 16 августа были осмотрены склоны перевала Элемарайка и оба цирка Раслака. Наиболее интересным оказался первый цирк, в котором была обнаружена коренная жила лейкократовой породы, обогащенной порфировидными выделениями эвдиалита с оторочками бурого неизвестного минерала (вероятно, будущего ловозерита — *Прим.авт.*) и небольшими выделениями мелкозернистого нового минерала, светло-розового цвета. Здесь же найдена была огромная глыба с кристаллами рамзаита. В обоих цирках Раслака и в Элемарайке встречено значительное количество эвдиалитовых жил.

20 августа отряд пытался выйти на работу, но ураганный ветер заставил возвратиться назад; на следующий день работа велась в цирке Сенгисчорра, где обнаружена коренная жила с крупными кристаллами рамзаита.

22, 23 и 24 августа отрядом проделана была тяжелая работа по переносу материала из долины

Чинглусуайя. В то же время были осмотрены вершины Аллуайва и Ангвундасчорра; на последней обнаружена коренная жила нептунита, на Ангвунсньюне на высоте 600 метров эгирино-полевошпатовая жила, обогащенная рамзаитом, и на вершине Аллуайва коренная жила с прекрасными большими кристаллами рамзаита...» (Гуткова, 1925).

«..Летом 1926 года Минералогическим Музеем Академии Наук СССР был организован отряд в составе Н.Н.Гутковой, Е.П.Кесслер, Д.М.Шрейдера, А.С.Завьялова и А.А.Тетерина для окончания минералогических работ в Ловозерских Тундрах. Работами предыдущих лет были обследованы западные, северо-западные и частью северные склоны Луяврурта; задачей минувшего лета явилось изучение восточных склонов массива прилежащих к Сейтъявру. Рабочих дней у отряда было 52. Основная база была на ст. Имандре, где все время оставалась Е.П.Кесслер, заведовавшая базой и работавшая на контактах Маннепахка.

29 июля отряд выехал на поезде на ст. Пулозеро и в ту же ночь с шестью рабочими, несшими продовольствие и снаряжение, выступил в Ловозерский погост по вновь строящейся дороге, откуда отряд со всем снаряжением и продовольствием на карбасе доехал по Луявру до бухты Мотлухт. Из последнего все снаряжение и продовольствие было перенесено силами отряда на Сейтъявр, где была основана горная база в избе Павла Галкина. Работа с горной базы продолжалась с 4 августа по 4 сентября, когда весь отряд с лопарями Павлом Галкиным и Петром Юрьевым и их 9 оленями, несшими снаряжение и собранные минералы, выступил обратно на станцию Имандру по новой дороге через труднопроходимый каменистый перевал Элемарайк вдоль северных склонов Луяврурта и Умптека. Путь в 120 километров был пройден в 5 дней...

В долине Поденуайя обнаружено коренное месторождение пироксено-слюдистой породы с выделениями молибденового блеска. В породе преобладает диопсид. В той же долине впервые на Луяврурте найден образец юкспорита...

Обнаруженная в предыдущем году в долине Чинглусуайя на склоне Аллуайва лампрофиллито-мурманитовая осыпь, была вторично посещена и детально осмотрена. Осыпь прослеживается по склону метров на сто и состоит из глыб содалитового сиенита, обогащенного фиолетовым мурманитом и лампрофиллитом. В этой же осыпи наблюдаются образцы, состоящие исключительно из содалита с мурманитом, дающие закономерное срастание, а также образцы из полевых шпатов и лампрофиллита. В большом количестве образцов встречаются кристаллы черного минерала, состоящего из комбинаций октаэдра и кубов, напоминающие лопарит...» (Гуткова, 1927).

Отметим, что в 1926 г. участники полевых работ попали в Ловозеро уже новым путем — не на лодках из Хибин через Умбозеро, а по дороге от железнодорожной станции Пулозеро. С этого года дорога от ст.Пулозеро стала главной артерией, соединяющей село Ловозеро с железной дорогой. А.П.Терентьев, бывший секретарь Ловозерского райкома ВЛКСМ, вспоминает: «Мой отец был оленеводом... В 20-х годах... он имел более 40 рабочих оленей, на них перевозил грузы на станцию Оленья — работал на заработках. ..В 1925 г. начали прокладывать шоссейную дорогу от станции Пулозеро до села Ловозеро. Дорога для пешехода и проезда в летний период на лошадях была готова в 1926 г...»

Экспедицией 1926 г. заканчивается «ферсмановский» период изучения Ловозерского массива. После обнаружения в 1926 г. А.Н.Лабунцовым крупных промышленных месторождений апатита в Хибинах все силы были брошены на эти объекты, и Ловозерские тундры снова на несколько лет опустели. Между тем, обработка собранных материалов продолжалась. В 1928 г. вышел в свет второй том издания «Хибинские и Ловозерские тундры», где, собственно, и были приведены основные результаты геолого-минералогического изучения двух массивов экспедициями 20-х гг. (Хибинские.., 1928). В этой книге дан составленный Н.Н.Гутковой первый кадастр минералов Ловозера, включавший 21 вид. В 1930 г. Н.Н.Гуткова опубликовала описание нового минерала из Ловозера — мурманита (Гуткова, 1930). Наконец, данные, полученные за эти годы, наряду с результатами исследований первой половины 30-х гг. вошли в капитальную монографию «Минералы Хибинских и Ловозерских тундр», увидевшую свет в 1937 г. и долго остававшуюся главной настольной книгой исследователей щелочных комплексов Кольского полуострова.

Вклад А.Е.Ферсмана и его соратников в изучение Ловозера заключается в первую очередь в исследовании минералогии пегматитов. Этому вопросу в работах В.Рамзая уделено мало внимания,



Отряд экспедиции АН СССР на железнодорожной станции Имандра перед отъездом в Ленинград. 1926. *Из архива С.А.Воробьевой*

и экспедиции 20-х гг., по сути, положили начало изучению интереснейших пегматитов массива. Собранные в эти годы минералогические коллекции попали во многие музеи мира, Хибинский и Ловозерский массивы приобрели широкую известность.

Никто из участников ловозерских экспедиций 20-х гг позже уже не работал на этом массиве систематически. Небольшие по объему исследования в 30-х и 40-х гг. в Ловозере проводил А.Н.Лабунцов, разработку проблемы ловозерского эвдиалита начинала в 1930 г. Е.Е.Костылева. Следующий этап освоения массива связан уже с именами других исследователей.

В заключение этой главы коснемся еще одного аспекта истории геологического изучения района в 20-х гг., напрямую не связанного с Ловозерским массивом, но все же представляющего определенный интерес, — истории открытия диатомитов в устье р.Сергеванъ. Занимавшийся в те годы проблемой диатомитов на Кольском полуострове В.И.Осиновский пишет:

«...В 1921 г. мною был получен от Н.И.Прохорова очень интересный образчик белой тонко-мучнистой породы, похожей на каолин... При рассматривании под микроскопом он оказался почти нацело состоящим из диатомовой земли... На этикетке, приложенной к образцу, было написано: «от Ловозера (имеется в виду село — *Прим.авт.*) около 10 км... к югу, в болоте добывалось ломом на глубине 1–41/4 аршиина...» ..Вскоре после этого поиски диатомовых отложений были поручены Академией Наук СССР... географическому отряду проф. А.А.Григорьева... Отряд этот блестяще справился с поручением. Диатомовые земли на полуострове были найдены (в 1930 г. — *Прим.авт.*). Проф. А.А.Григорьев дает предварительное описание месторождения диатомовой земли... вблизи селения Ловозеро: «..Ловозерское месторождение находится на берегу залива, расположенного непосредственно к югу от с.Ловозеро... В западную часть залива впадает речка Сергивань, носящая имя когда-то жившего здесь лопаря Сергея Ивановича (ошибка: не Сергея Ивановича, а Ивана Сергеевича, т.к. при образовании таких названий у саами на первое место ставится отчество — *Прим.авт.*)... На южном берегу залива стоит вежа лопарей Даниловых, занимающихся здесь рыболовством. ..Нижняя терраса в 1–2 м высотой над озером... начинается в ближайшем соседстве с вежей и является районом залежей диатомита. Последний местами прикрыт одним только слоем торфа, местами же, кроме того, еще и песчанистой мореной, очень богатой валунами...» (Осиновский, 1931). В 1931 г. это месторождение разведывал ленинградский геолог В.Я.Игнатьев, а затем оно даже в течение непродолжительного времени эксплуатировалось (Зеленков и др., 1938).

Начало систематических работ (30-е годы)

В КОНЦЕ ДВАДЦАТЫХ ГОДОВ В ИССЛЕДОВАНИИ Ловозерского массива наступил перерыв: все силы были брошены на изучение и разведку апатитовых месторождений Хибин. В 1930 г. по инициативе А.Е.Ферсмана работы в Ловозере возобновились. С этого времени начался новый период в истории изучения массива, который можно назвать «периодом первых систематических исследований и начала освоения». Действительно, в эти годы в Ловозере были впервые проведены комплексные геологические и петрографические исследования, составлены карты — топографическая и геологическая, открыты и в первом приближении разведаны лопаритовые месторождения. Очень много нового было сделано и в области минералогии. В конце 30-х гг. в массиве были начаты опытная добыча лопарита и строительство горно-обогатительного предприятия. Все работы на пять лет прервала начавшаяся в июне 1941 г. Великая Отечественная война. В июле 1941 г. люди и оборудование были эвакуированы; эти события и завершают «период 30-х годов» в истории изучения Ловозерского массива.

«Виновником» возобновления работ в Ловозере стал эвдиалит. Советский Союз не имел собственной сырьевой базы циркония, и скопления эвдиалита рассматривались А.Е.Ферсманом и рядом других ученых как возможный промышленный источник этого элемента. Идея извлечения циркония из эвдиалита не была новой: еще в 1888 г. опыт выделения оксида циркония из гренландского минерала был изложен Рёрдансом, а в 1909 г. К.Й.Стенструп добыл в Кангердлуарсуке (Илимаусак, Гренландия) пять тонн эвдиалита для технологических испытаний, однако вывоз этой руды в Европу морским транспортом осуществлялся уже во время Первой мировой войны, и груз по назначению не дошел. В СССР первая попытка добычи эвдиалита была осуществлена в Хибинах в 1925 г. А.Н.Лабушковым. В 1928 г. Б.М.Куплетский и Д.М.Шрейдер собрали в Хибинах 160 кг эвдиалитовой руды. На

этой пробе впервые были проведены испытания по обогащению: методами флотации и магнитной сепарации в Институте механической обработки полезных ископаемых в Ленинграде был получен 95–96%-ный эвдиалитовый концентрат (Костылева, 1933). Такой успех привлек внимание к эвдиалиту как возможному полезному ископаемому, а поскольку в Хибинах богатых скоплений этого минерала нет, А.Е.Ферсман решил провести их разведку в Ловозере.

В 1930 г. для работ по эвдиалитовым рудам был организован Ловозерский отряд Академии наук, состоявший из шести человек (два научных сотрудника и четверо рабочих) и возглавляемый Е.Е.Костылевой, которая ранее занималась минералогическим изучением кольского эвдиалита. А.Е.Ферсман, характеризуя работы на щелочных массивах Кольского полуострова в 1930 г., писал: «..Район на восток от Хибин к Умбозеру и Ловозерским тундрам сравнительно мало был вовлечен в исследование. Здесь работал... отряд Е.Е.Костылевой по разведке циркониевых месторождений на склонах цирков Сенгисчорра... Работы... дали интересные результаты: они выявили значительное, но местное обогащение (до 40%) эвдиалитом, позволяющее добывать сотни тонн циркониевой руды...» (Ферсман, 1932). А вот что пишет сама Е.Е.Костылева: «..В задачи отряда входили поиски и разведка месторождений эвдиалита в Ловозерских тундрах и добыча эвдиалитовой руды для лабораторных опытов по извлечению окиси циркония. Районом обследования был цирк Сенгисчорра в западной части Ловозерских тундр, где А.Н.Лабунцовым указывалось нахождение своеобразной эвдиалитовой породы, типа крупно-зернистого эвдиалитового луяврита, встреченного им в один из маршрутов 1923 г. ..В цирке Сенгисчорра... месторождения не являются достаточно мощными, чтобы иметь промышленное значение, тем более, что они находятся в центре малодоступных Ловозерских тундр. Поиски промышленных месторождений эвдиалита в дальнейшем необходимо продолжить, намечая в первую очередь для исследования наиболее доступные районы. Такими являются район Вавнбед в северо-восточной части Ловозерских тундр, близко отстоящий от Ловозерского погоста, и Пункаруайв, находящийся у южной оконечности озера Луявр, откуда имеются образцы эвдиалитовой породы...» (Костылева, 1932). «..Всего было вывезено около 0.5 т эвдиалитовой руды из месторождения № 1 в Сенгисчорре. Руда была доставлена в Геохимический институт Академии наук для опытов...» (Костылева, 1933).

В 1931 г. заниматься поисками и разведкой эвдиалитовых руд в Ловозере начал Ленинградский геолого-разедочный трест (ЛГРТ). Работы 1931 г. были чисто рекогносцировочными: небольшая партия ЛГРТ провела в Ловозере две недели, главным образом в районе г.Вавнбед (Костылева, 1933; Салье, 1933). По результатам этой рекогносцировки было решено работы в Ловозере расширять.

В том же 1931 г. в юго-западной части массива работал Ловозерский геохимический отряд Кольской экспедиции Академии наук, возглавляемый молодым геохимиком В.В.Щербиной. В задачу отряда входило петрографическое и геохимическое изучение этого района и поиски нефелинового сырья — уртитов. В.В.Щербина выполнил описание горных пород юго-запада массива и дал отрицательное заключение о перспективах на промышленное нефелиновое сырье. На г.Маннепахк были обнаружены интересный пегматит с энигматитом и эвдиалитовая жила (Щербина, 1931, 1933). По воспоминаниям А.С.Сахарова, В.В.Щербина встретил близ р.Киткуай, по границе залежей уртита и подстилающего его луяврита, участки, содержащие «рудный минерал», который поначалу принял за магнетит, а позже отождествил с «минералом № 1» В.Рамзая. Это была уже третья находка лопарита в Ловозере, однако В.В.Щербина, как до него В.Рамзай и Н.Н.Гуткова, не стал изучать минерал и не придал ему особого значения.

В 1932 г. Северо-западное отделение треста «Союзредметгеоразведка», базировавщееся в Ленинграде, развернуло поисково-разведочные работы на эвдиалитовые руды в Ловозере. Начальником партии стал молодой горный инженер Сергей Дмитриевич Покровский, окончивший Ленинградский горный институт в том же году, а в 1930–1931 гг. занимавшийся поисками жил с эвдиалитом в Хибинах. Работы в Ловозере в 1932 г. велись главным образом в двух местах: на северо-востоке массива — в районе г.Вавнбед, и на юго-востоке — на г.Пункаруайв. Скопления богатых эвдиалитом луявритов в этих районах были указаны Б.М.Куплетским; также проверялись сведения, сообщенные местными жителями. Кроме того, были осмотрены пегматитовые жилы с эвдиалитом на горах Сенгисчорр и Пункаруайв, сделаны расчистки и пройдены канавы. На



Владимир Витальевич Щербина.
Из фототеки Отдела истории геологии ГГМ им. В.И.Вернадского РАН

1933 г. было намечено расширение работ в этих же местах и начало поисков в районе г.Маннепахк (Салье, 1933).

Очень важным для минералогии массива событием стало обнаружение в 1932 г. Н.И.Тихомировым и С.Д.Покровским уссингитового пегматита на восточном склоне г.Малый Пункаруайв. Коренное проявление уссингита было встречено впервые — ведь и в Гренландии, где этот минерал был открыт, и в Ловозере на г.Аллуайв, где его обнаружили участники экспедиции А.Е.Ферсмана в 1923 г., уссингит был известен только в обломках среди осыпей. В открытом геологами «Союзредметгеоразведки» уссингитовом теле на г.Малый Пункаруайв (сегодня оно известно как пегматит № 71) был найден целый ряд специфических минералов. Заняться изучением ловозерского уссингита, его проявлений и ассоциирующих с ним минералов А.Е.Ферсман в 1933 г. предложил аспиранту Ломоносовского института геохимии, кристаллографии и минералогии АН СССР Василию Ивановичу Герасимовскому. Так начались многолетние работы В.И.Герасимовского в Ловозере, принесшие ученому мировую известность.

В 1933 г. работы по эвдиалитовым рудам в Ловозере были расширены. «Союзредметгеоразведка» продолжила свою деятельность: партия под руководством С.Д.Покровского вела разведку на горах Пункаруайв и Сенгисчорр, а отряд К.К.Хазановича — поиски в районе г.Маннепахк; курировал работы Е.А.Салье (Салье, 1933). В этом же году к поискам эвдиалитовых руд в Ловозере подключился трест «Апатит», базировавшийся в г.Хибиногорске (сейчас г.Кировск) и занимавшийся в Хибинах не только разработкой апатитовых месторождений, но и геологическими исследованиями. Возглавил работы, проводившиеся на юге Ловозерского массива (горы Страшемпахк, Киткньюн, Энгпор и северо-восточная часть г.Маннепахк) известный геолог В.И.Влодавец. Наиболее существенным открытием сотрудников треста «Апатит» явилось обнаружение крупных тел эвдиалититов в верховьях р.Чивруай и эвдиалитовых луявритов на прилегающих плато (Влодавец, 1933). В.И.Влодавец кратко описал геологическое строение юго-западной части Ловозерских тундр и сделал важный вывод, что эвдиалит в основном концентрируется в верхних частях массива (Влодавец, 1935).

1933 г. ознаменовался в истории изучения Ловозера еще одним событием: здесь начал работы минералого-петрографический отряд Академии наук. Руководитель Луяврурртского отряда Кольской экспедиции АН СССР, тридцатилетняя сотрудница Петрографического института Ольга Анисимовна Воробьева была уже достаточно известным ученым с опытом работ на Кольском полуострове — в Хибинах, Кейвах (где ею вместе с Б.М.Куплетским в 1928 г. были открыты щелочные граниты и амазонитовые пегматиты), Волчьих тундрах. Вот что она пишет о своей экспедиции, ее задачах и работах 1933 г.:

«..Первым исследователем Ловозерских тундр В.Рамзаем дана основная петрографическая съемка. ..Работами Академии Наук в 1923 г. (Б.М.Куплетский) и в 1931 г. (В.В.Щербина) были внесены некоторые дополнения и изменения в основную схему Рамзая, но в то же время скорее маршрутный характер ранних исследований не позволил с достаточной полнотой осветить взаимоотношения отдельных групп нефелиновых сиенитов Ловозерских тундр и дать сколько-нибудь полную картину петрографического строения их. Летом текущего года Академия Наук приступила к углубленному изучению Ловозерских тундр, свои первые детальные работы сосредоточив в юго-восточной части их на высотах Пункаруайв и Суолуайв. ..На средст-

ва Гос. треста «Апатит» был сформирован Ловозерский петрографический отряд, в состав которого вошли петрограф О.А.Воробьева, минералог В.И.Герасимовский, топограф Д.М.Шрейдер. Детальные петрографические и минералогические наблюдения наносились на топографическую основу в масштабе 1:25000...» (Воробьева, 1933).

Среди луявритов О.А.Воробьева уже в 1933 г. выделяет нормальные эгириновые луявриты, меланократорые эгириновые луявриты, эвдиалитовые луявриты, мурманитовые луявриты. Особое внимание было уделено уссингитовому пегматиту: «..Нефелиновые и, главным образом, содалитовые сиениты насыщены пегматитовыми выделениями. ..Отмечу только исключительный по своим минералогическим ассоциациям... уссингитовый тип. ..Уссингит сопровождается такими минералами, как шизолит, мурманит, рамзаит, нептунит, эвдиалит, минерал лопаритовой группы, свинцовый блеск и, повидимому, стенструпин... Месторождение дало исключительный материал в научном и музейном отношении...» (Воробьева, 1933). Только за этот полевой сезон минеральный кадастр Ловозера вырос на 13 названий.

1934 г. стал переломным в истории исследования Ловозерского массива: в июле-августе здесь были найдены обогащенные лопаритом породы, и это сразу поставило Ловозеро в центр внимания, переориентировало работы именно на поиск лопаритовых руд... Но начнем по порядку.

Согласно плану работ, геологи «Союзредметразведки», возглавляемые С.Д.Покровским, в 1934 г. вели поиски и разведку эвдиалитовых руд, в основном в северной части массива. В южных районах работала вновь организованная Ловозерская геолого-разведочная партия треста «Апатит» под руководством Л.Б.Антонова и В.И.Котельникова, в задачу которой входило продолжение прошлогодних работ В.И.Влодавца в верховьях р.Чивруай и дальнейшие поиски эвдиалитовых руд на площади Энгпор — Сырашемпахк (Антонов, Котельников, 1935). Отметим, что проблемой ловозерских циркониевых руд в эти годы активно занимался работавший тогда в тресте «Апатит» известный русский геолог широкого профиля П.Н.Чирвинский (Чирвинский, 1934а,б, 1936а,б). Наконец, в юго-восточной части массива (горы Нинчурт и Маннепахк) вел комплексные исследования Луяврургский отряд Академии наук в составе О.А.Воробьевой (начальник отряда), В.И.Герасимовского, Д.М.Шрейдера, прораба Г.Я.Высокосова и нескольких рабочих. В 1934 г. начались и плановые работы по топогеодезической съемке Ловозерских тундр под руководством М.С.Шапошникова (Сводный.., 1972).



Владимир Иванович Влодавец. Хибины, 1929.
Из архива О.А.Воробьевой

20 июля 1934 г. на г.Нинчурт отрядом О.А.Воробьевой были найдены выходы обогащенных лопаритом луявритов. Этот день можно считать датой открытия лопаритовых руд Ловозера. Вот что пишет по этому поводу В.И.Герасимовский:

«..Летние работы 1933 г. отряда Академии наук, возглавляемого О.А.Воробьевой, в юго-восточной части Ловозерских тундр на горах Пункаруайв и Суолуайв показали, что лопарит здесь является очень распространенным минералом. Он наблюдался почти во всех пегматитовых выделениях, хотя в незначительном количестве, а также и в породах... Наблюдения о широком распространении лопарита в этом районе были учтены при работе того же отряда в 1934 г. несколько севернее Пункаруайва — на горе Нинчурт и на восточном отроге горы Маннепахк. В самом начале работы были найдены богатые месторождения лопарита, о чем были уведомлены трест «Апатит» и работавший на Аллуайве отряд Союзредмета. Кроме того, было обращено внимание работников Союзредмета на нахождение и у них минерала лопарита, который

они ошибочно принимали за борнит...» (Герасимовский, 1935).

Дальнейшие события лета 1934 г. разворачивались с неимоверной быстротой. О.А.Воробьева и В.И.Герасимовский описывают их так: «..Все находки лопарита, сведения о которых находим в литературе до 1934 г., представляют исключительно минералогический интерес. Месторождения лопарита или же незначительны по содержанию его, или же скромны по размерам... В июле 1934 г. при петрографо-минералогических работах Академии Наук СССР (отряд О.А.Воробьевой)... на горе Нинчурт были открыты первые месторождения с концентрацией лопарита уже промышленного типа; к концу сентября на горе Нинчурт насчитывалось уже тринадцать точек с лопаритовым оруденением. В августе в процессе геологической съемки, производимой Союзредметразведкой (отряд С.Д.Покровского), обнаружены два месторождения лопарита на горе Аллуайв и в сентябре одно — на горе Вавнбед... Разведочной партией треста «Апатит» (В.И.Котельниковым) открыты два выхода в долине р.Чивруай... Таким образом, Ловозерский щелочной массив превращается в серьезнейший источник ниобо-танталового и редкоземельного сырья...» (Воробьева, Герасимовский, 1935). Первое опробование и документация лопаритовых месторождений на г.Нинчурт проводилось разведочной партией треста «Апатит» (Антонов, Котельников, 1935). А.С.Сахаров вспоминает: «..Благодаря инициативе П.Ф.Семерова, в 1934 г. от комбината «Апатит» был направлен в Ловозерские Тундры поисковый отряд с целью отбора проб пород с «минералом №1» (лопаритом — *Прим. авт.*) и пород, богатых эвдиалитом, обнаруженных В.И.Влодавцем в южной части Ловозерских Тундр. Отрядом руководили Л.Б.Антонов и В.И.Котельников. Отряд успешно выполнил свою работу и доставил пробы в г. Кировск (тогда — Хибиногорск), где было проведено обогащение...» (Сахаров, 1988).

Уже в 1934 г. О.А.Воробьева привела первые данные о строении лопаритоносного комплекса г.Нинчурт с ориентировочным подсчетом запасов. По ее мнению: 1) месторождения лопарита промышленно интересны; 2) возможно обнаружение более богатых содержаний лопарита в породе; 3) наибольшего внимания заслуживают месторождения лопарита горы Вавнбед как наиболее доступное для освоения, и горы Нинчурт, имеющее значительную площадь распространения лопаритоносных пород. Последнее к тому же находится близ месторождений эвдиалита, расположенных в долине р.Чивруай (Воробьева, 1934б,в).

Собранные материалы в том же году проанализировали химики Кольской базы АН СССР — сначала Т.А.Бурова, а затем В.С.Быкова и И.Д.Борнеман-Старынкевич. В ловозерском лопарите и содержащих его породах были подтверждены высокие содержания ниобия и редкоземельных элементов цериевой подгруппы, экономически интересная примесь тантала. Промышленная важность открытий лета 1934 г. стала очевидной, и работы решено было существенно расширить на следующий год.

Прежде чем приступить к рассказу о больших геолого-съемочных, поисковых, разведочных и других работах, развернувшихся благодаря лопариту в Ловозере, попытаемся вкратце осветить дальнейшую научную деятельность участников Луяврурртского (Ловозерского) отряда и ее основные результаты. О.А.Воробьева и В.И.Герасимовский в 1934 г. продолжили планомерное исследование петрографии и минералогии массива. Так, большое внимание уделялось минералам уссингитовых пегматитов горы Малый Пункаруайв, где к тому времени было найдено несколько таких тел (Воробьева, 1934а, Герасимовский, 1935). Еще одно интересное событие 1934 г. — обнаружение О.А.Воробьевой и В.И.Герасимовским на г.Маннепахк пойкилитового сиенита, в котором одним из породообразующих минералов оказался близкий к содалиту фельдшпатоид темно-серой до почти черной окраски. У этого минерала оказалась сложная история идентификации: впервые он был описан в 1937 г. как «Минерал № 11» (Минералы.., 1937), затем в 1940 г — как «минерал содалитовой группы» (Герасимовский, 1940б), в 1943 г. — под названием «гидросодалит» (Воробьева, 1943). Только в 1969 г. он был окончательно диагностирован как нозеан (Герасимовский, 1969). Соответственно, порода более четверти века была известна как «гидросодалитовый сиенит», а в 1969 г. получила название «нозеановый сиенит».

После 1934 г. отряд О.А.Воробьевой мало занимался исследованием промышленных лопаритовых месторождений, в основном вернувшись к решению чисто научных задач. В 1935 г. районами работ стали юг и юго-запад массива — горы Маннепахк, Паргуайв и их отроги; В.И.Герасимовский посетил и центральную часть массива — долину



Петр Николаевич Чирвинский. ***1947.*** *Из фототеки Отдела истории геологии ГГМ им. В.И.Вернадского РАН*



Сергей Дмитриевич Покровский. ***Ленинград, 60-е гг.*** *Из архива ПГО «Севзапгеология»*



Ольга Анисимовна Воробьева

р.Чинглусуай, где им, в частности, был найден «неизвестный минерал № 10» — будущий нордит. Существенное внимание в этот период ученый уделял пегматитам, их типизации и минералогии (Герасимовский, Воробьева, 1936). В 1935 г. В.И.Герасимовский защитил кандидатскую диссертацию на тему «Уссингит Ловозерских тундр», а О.А.Воробьевой кандидатская степень была присвоена по совокупности работ по Кольскому полуострову. Запись в «трудовом списке» О.А.Воробьевой сообщает, что в ноябре 1935 г. она «..утверждена в ученой степени кандидата геологии». Перу О.А.Воробьевой принадлежат первые после В.Рамзая обобщающие работы по геологии и петрологии Ловозера: «Геолого-петрографический очерк Ловозерских тундр» (Воробьева, Покровский, 1935) и «Петрографический очерк Ловозерских тундр» в книге «Минералы Хибинских и Ловозерских тундр» (1937). О.А.Воробьева занималась систематическим изучением Ловозера до 1938 г., а с 1939 г. она была переведена на Урал. В 1943 г. в Свердловске состоялась блестящая защита докторской диссертации О.А.Воробьевой на тему «Ловозерский щелочной массив (петрохимическая характеристика в связи с месторождениями ниобия)».

В.И.Герасимовский очень интенсивно работал в Ловозере до 1940 г., занимаясь систематическим изучением минералогии массива. Не будет преувеличением сказать, что именно его исследования, проведенные в этот период, заложили основы нового направления — минералогии ультращелочных пород. В 1936 г. особое внимание было уделено центральным районам массива (Чинглусуай, Тюльбнюнуай), а также велись работы на Пункаруайве и в других местах. Этот сезон оказался особенно богат открытиями: впервые были найдены три неизвестных минерала, позже описанных В.И.Герасимовским как новые — чкаловит, ломоносовит и белянкинит, установлено широкое распространение в массиве еще одного будущего нового минерала — ловозерита. В 1936 г. в составе отряда Академии наук работала Е.И.Кутукова, обнаружившая, в частности, в долине р.Коклухтиуай «титановый ловенит»; судьба этого минерала, впервые описанного Е.И.Кутуковой в 1940 г., оказалась сложной, и лишь в 1997 г. он наконец получил статус минерального вида под названием нормандит.

Начиная с 1936 г. минералогические работы В.И.Герасимовского стали регулярно публико-

ваться в центральных геологических изданиях. В вышедшем в 1937 г. коллективном труде «Минералы Хибинских и Ловозерских тундр» существенная часть ловозерских минералов описана им. Во второй половине 30-х гг. В.И.Герасимовский работал по всей территории массива. Он детально обследовал приконтактовые образования на горе Флора, где открыл богатое проявление нарсарсукита, и на горе Вавнбед, изучал пегматиты цирков Раслака (г.Аллуайв) и северного берега Сейдозера, многие другие объекты. В 1939–1940 гг. В.И.Герасимовский принимал участие вместе с И.В.Зеленковым в работах по изучению пород нижней части лопаритоносного комплекса на южных склонах массива, приведших к открытию новых пластов лопаритовых руд (Зеленков, 1940). В содалитовых сиенитах долины р.Чинглусуай В.И.Герасимовский в 1939 г. впервые для Хибино-Ловозерского комплекса обнаружил виллиомит — водорастворимый ультращелочной минерал эндогенного происхождения (Герасимовский, 1941в), и дал ответ на загадку «элатолитов», оказавшихся полостями выщелачивания этого минерала. Широкое развитие виллиомита в массиве показало, что не только пегматиты, но и многие породы Ловозера пересыщены щелочами. Данные по пегматитам Ловозера были обобщены В.И.Герасимовским в 1939 г. (Герасимовский, 1939б), а в 1940 г. исследователь опубликовал сводку, охватывавшую новые данные о минералах Ловозера, полученные в 30-х гг. (Герасимовский, 1940б). За период работ О.А.Воробьевой и В.И.Герасимовского минеральный кадастр Ловозера утроился и на 1940 г. составлял 66 видов (Герасимовский, 1945). После начала Великой Отечественной войны В.И.Герасимовский ушел на фронт, а через год после возвращения, в конце 1945 г. защитил докторскую диссертацию на тему «Минералогия Ловозерского щелочного массива», где обобщил все известные на тот период данные; в 1952 г. эта работа с небольшими дополнениями была издана в виде монографии под тем же названием (Герасимовский, 1952). Однако, в этой книге речь шла и о лопаритовых месторождениях, поэтому она вышла тиражом всего в 300 экземпляров под грифом «Секретно» и до последнего времени была недоступна широкому кругу читателей; даже ссылаться на эту монографию в открытой печати было запрещено. В 1944 г. В.И.Герасимовский был в приказном порядке пе-

Отряд О.А.Воробьевой на стоянке у г.Нинчурт; крайний слева — В.И.Герасимовский, в центре — О.А.Воробьева, второй справа — Д.М.Шрейдер. 1934. *Из архива О.А.Воробьевой*





Василий Иванович Герасимовский. Окрестности оз.Ильма, 1949. *Из архива Е.М.Еськовой*

реведен на урановую тематику. Его возвращение, уже как геохимика, к систематическим работам в Ловозере состоялось лишь в 50-х гг., о чем будет рассказано ниже.

Вернемся к событиям середины 30-х гг. В 1935 г., на следующее лето после открытия лопаритовых руд, в Ловозере развернулись широкомасштабные поиски и разведка. В работах 1935–1937 гг. принимало участие до 300 человек, — такого количества людей одновременно в здешних горах еще не бывало. Основная роль отводилась Северо-западному отделению «Союзредметразведки», до этого занимавшемуся здесь эвдиалитовыми рудами. Работы по эвдиалиту прекращены не были, но отодвинулись на второй план, а главные силы были брошены на лопарит. Изучение Ловозера начал большой коллектив ленинградских геологов, научным руководителем которого стал Н.А.Елисеев. Помимо решения чисто практических задач, сотрудники «Союзредметразведки» должны были детально изучить геологическое строение Ловозерских тундр и выполнить геологическую съемку всего массива в масштабе 1:25000. Интенсивные работы этого коллектива продолжались три года. К 1937 г. было закончено составление карт, открыты богатые месторождения лопарита и выявлены основные черты редкометального оруденения в массиве.

Обратимся к воспоминаниям непосредственных участников работ «Союзредметразведки» 1935–1937 гг. Алексей Сергеевич Сахаров, впервые попавший в Ловозеро молодым горным инженером в 1935 г. и впоследствии ставший известным геологом и петрологом, одним из ведущих исследователей массива, пишет:

«..До 1935 года с.Ловозеро было маленьким селом, а по берегам озер кое-где стояли вежи, да на лето в горах раскидывали свои палатки маленькие отряды геологов... ..Постоянного населения до 1939 г. в Ловозерских Тундрах не было. Лишь на оз. Сейдъявр, у его северо-восточного края, на урочище Саррь-лухт («Черничная губа» по-саамски) было летнее становище саамов, и одна вежа стояла на северо-западном берегу этого озера... Оленей в Ловозерских горах в те годы было мало — видимо, после коллективизации их туда не гоняли пастись... ..Последний саамский нойд («ведун» — мудрый человек), умерший в 1911 (или в 1913?) году, держал в Ловозерских Тундрах до 2000 голов — это было «его место». Жил он на Сейдозере и за стадом не ходил. Когда кто-нибудь придет оленя купить — нойд выдет из вежи, посмотрит на ветер и скажет: «Иди в такой-то распадок (или на такую-то речку) — там олени, бери, какого надо!» Так мне рассказывала П.И.Галкина, бывшая у нойда полуработницей, полувоспитанницей (своих детей у нойда не было). Нойда этого коми-ижемцы Лово-



Отряд О.А.Воробьевой в Ловозере пережидает последствия летнего снегопада; слева направо: Д.М.Шрейдер, М.М.Грунин, В.И.Герасимовский, О.А.Воробьева. Август 1936. *Из архива О.А.Воробьевой*



Семья ижемцев Терентьевых у своего дома в с.Ловозеро; дом Терентьевых служил базой Ловозерского отряда О.А.Воробьевой. 1934. *Из архива О.А.Воробьевой*

зерского Погоста считали колдуном, против чего Павла Ивановна энергично возражала. Говорят, нойд похоронен на острове оз.Сейдъявр. После его смерти и все олени куда-то исчезли. Как мне объяснили ловозерские жители — коми, это богатство колдуну черти дали, а после смерти — взяли обратно. Таким образом, разыскивать пропавших оленей было бы бесполезно — против черта не пойдешь! А колдовство нойда получило несомненное подтверждение... Раз оленей в горах было мало, значит, мало и волков. Несколько медведей обитало в особо заросших долинах, с их присутствием изыскателям приходилось считаться. Песцов было мало, зато водились пеструшки-лемминги... После войны исчезли и те, и другие — после великого переселения леммингов в 1941 или 1942 г...

..С 1935 года в Ловозерских горах расширились геологоразведочные работы, с этого времени стало расти и само село. В том году мы — молодые ленинградские геологи с группой рабочих пришли пешком в Ловозерский Погост (так тогда называлось село Ловозеро) со станции Пулозеро. Дорогу на село Ловозеро закончили только к осени этого года. Из Ловозера отряды отправлялись в горы — кто пешком, кто на лодке... ..Внутри самих Ловозерских Тундр передвижение летом было пешее, люди переносили грузы на себе. Работы в 1935–1937 гг. были сезонные: рабочие по осени увольнялись и, получив расчет за лето, несколько дней «шумели» в селе Ловозеро...

..В 1935–1937 гг. в Ловозерских Тундрах от СЗО «Союзредметразведка» работал большой коллектив геологов, при участии сотрудников ВСЕГЕИ. В число этих геологов входили И.В.Буссен, Г.Л.Вазбуцкий, А.В.Ванидовская, И.В.Зеленков, Ц.Г.Златкинд, М.Л.Золотарь, Л.В.Калафати, В.Ф.Масленников, Н.К.Нефедов, С.Д.Покровский, О.М.Римская-Корсакова, А.С.Сахаров, Н.А.Севрюгин, В.В.Туров, В.Д.Тучапский, В.А.Унксов, Э.Е.Федоров, Л.Е.Эгель, В.И.Эльтеков и другие. Руководили коллективом Н.А.Елисеев и Д.Ф.Мурашов. Все мы были молоды, в работах принимало участие много студентов. Начальниками партий были: на г.Аллуайв — И.В.Зеленков; на г.Вавнбед — в 1935 г. С.Д.Покровский, в 1936 — Г.Л.Вазбуцкий, в 1937 — И.Ф.Плешков; на г.Нинчурт — М.Л.Золотарь. В итоге работ были проведены достаточно полные геологические исследования, проведено было и поисковое опробование. В 1938 г. произошло сокращение работ: разведка осталась лишь на г. Аллуайв, где было пройдено несколько мелких скважин и небольшие штольни. В 1940 г. работа («Союзредметразведки» — *Прим.авт.*) была завершена...

..Условия работ в 1935–1938 гг. были сложные из-за отсутствия транспортных путей. Так, весной 1935 г. от ж/д ст.Пулозеро до с.Ловозеро приходилось идти пешком: «тракт» Пулозеро — Ловозеро, длиной 92 км тогда еще только строили тов.Иваницкий со своим коллективом дорожников. Проезд грузовых автомашин по тракту стал возможен

лишь с осени 1935 г. От Ловозерского Погоста партии разъезжались на гребных лодках по речке Вирме и далее по оз.Ловозеро к горе Вавнбед и на Мотка-губу к горе Нинчурт. К горе Аллуайв добирались от оз. Ревда на 16-м км тракта Ловозеро — Пулозеро. Карима Музафарова, коллектор, неоднократно проводила по лесу и горам летом 1935 г., на редкость дождливым и туманным, группы рабочих, таскавших хлеб и т.д. на гору Аллуайв...» (Сахаров, 1988).

В том же 1935 г., будучи еще студенткой второго курса Ленинградского университета, начала свои работы в массиве Ирина Владиславовна Буссен, впоследствии известный минералог, петролог и геолог, чьи работы на протяжении почти полувека после этого будут неразрывно связаны с Ловозером. Она вспоминает:

«..В первый раз мы попали в Ловозеро в 35-м году. Шли из Пулозера пешком 46 часов... Нас было много, человек двадцать пять, целая экспедиция от «Союзредметразведки». Я была на практике: нам дали заявку на шесть человек в Ловозеро... Из студентов Ленинградского университета была Ольга Римская-Корсакова, она старше меня на два курса, были Валерий Туров, Майя Благовещенская, которая работала на Вавнбеде с Ванидовской. Потом нас распределили: Ольга Михайловна Римская-Корсакова попала на Нинчурт, на детальную съемку (она готовила материал для диплома по рамзаиту), я попала на южные склоны — Куфтуай, Киткуай — к Сахарову. Я его тогда еще не знала, и мне было все равно, к кому. В основном была молодежь, старшим — нашим руководителям — было по 35... Я тогда работала на съемке и знала, что буду минералогом... а до этого окончила геологический техникум, было мне 19 лет...

..В Ловозере работало несколько студентов из Ленинградского Горного института, и несколько — из Университета. В последний месяц в 35-м году меня взяли от Сахарова к Ольге Римской-Корсаковой, и мы работали с ней на северном склоне Нинчурта, делали тысячную съемку. Все канавы там — это наша съемка. ..Римская-Корсакова занималась рамзаитом на Пункаруайве, я ей помогала на съемке и в сборах, а она мне отдала свой лопарит. На основе этого материала я и сделала курсовую работу по лопариту в 37-м году, показала, что в разных породах лопарит разный — дай мне кристаллик лопарита, и я скажу, из какой породы он взят...

..Обратно мы в 35-м году уже машиной выезжали, машины уже пошли. Было две полуторки — на почте и в экспедиции. При нас строили эту дорогу — местами сплошные гати, ведь кругом же болота. Потом и мосты появились, а в первый год во многих местах было так: два бревна тут, и два бревна там, и шофер должен был ехать по этим бревнам через речку... ..Шла разведка, нужно было возить грузы, и стали строить дорогу. До этого было только так: зимой олени, а летом пешеходная тропа...

..В 36-м году мы уже делали настоящую мензульную съемку 25-тысячного масштаба. Я снимала планшет в центре массива — низовья рек, которые впадают в западный угол Сейдозера, и на юг, а также кусочек Куйвчорра ко мне попал. Мне сказали: ты у нас малолетка — тебе дадим кусок озера, чтобы было мало снимать. Правда, мне попались самые страшные горы, самый крутой участок. Мне было двадцать лет, и вот вдвоем с рабочим Володей мы три года снимали этот кусок: рамки-то жесткие, астрономические, и мы ничего менять не могли, но треть планшета у нас пришлась на озеро...

..Нас финансировала «Союзредметразведка», которая базировалась в Ленинграде, ..в особняке Монферана, мы там все помещались и зимой возились с материалом... Я писала главу по лопариту в окончательный отчет, он был сделан в 38-м году под руководством Елисеева. Уже после войны, в Академии наук, я писала закрытую работу по лопариту — собрала все анализы, все данные по гониометрии — в общем, все, что было о лопарите известно. Работа... осталась в Академии наук, в фондах, печатать ее было нельзя. ..Позже Евгений Иванович Семенов взял мою курсовую и результаты этих работ поместил в свою книгу («Минералогия Ловозерского щелочного массива», 1972, — *Прим.авт.*), и даже на обложке у него — моя гониометрия лопарита. Конечно, мне было приятно, когда я уже в солидном возрасте увидела, что моя работа использована... ..Кроме курсовой по лопариту, я делала курсовую по расслоенности Ловозерского массива, тогда же. У меня оказался очень интересный материал, и зарисовки были...

..До войны я занималась Ловозером три года, с 35-го по 37-й. Потом закончила Университет, год работала в Якутии, куда меня направили, потом началась война... После войны мы вернулись в Ловозеро, с мужем (А.С.Сахаровым — *Прим.авт.*) вдвоем, уже на работы, связанные с подготовкой к



Николай Александрович Елисеев.
Из фототеки Отдела истории геологии ГГМ им. В.И.Вернадского РАН

эксплуатации. Я продолжала заниматься в основном минералами...

..Когда мы пришли в Ловозеро в первый раз, там еще была петровская культура: женщины в сарафанах, в кокошниках, расшитых жемчугом... Они еще помнили экспедиции Рамзая, называли их «шведами», и рассказывали, как они от этих «шведов» прятались в воду... Что представляло собой село Ловозеро в 30-е годы?.. Церковь уже была переделана во что-то, потом там было кино, а еще позже она была чуть ли не райкомом. Дома бывших богатых ижемцев уже частично были использованы под учреждения, а хозяева выселены. Одна семья была с нами очень тесно связана: Галкины, саамы. Павла Ивановна Галкина была в нашей экспедиции лодочником. Мужа ее раскулачили и сослали, он погиб; у них до этого было много оленей. Говорили, что Павла Ивановна была воспитанницей колдуна, приемной дочерью, но говорили об этом как-то тихо. У нее было много детей, и вот ее сын Ваня (его звали Килограмм-Ванька, поскольку он был очень маленьким) фактически и был нашим лодочником: числилась мать, а ему было 16 лет, и его не могли оформить...

..Канавы по всему периметру массива — довоенные. Они пройдены были тогда, когда нас интересовали луявриты, а когда стали интересовать нас малиньиты, то уже канавы были фактически не нужны, мы хорошо знали, где лежит слой...»

Приведем выдержки из отчета о работах «Союзредметразведки» в Ловозере в 1935 г.:

«..Северо-западным отделением «Союзредметразведки» в текущем году было огранизовано четыре партии геолого-съемочных и поисково-разведочных, из коих одна партия договорная с Академией Наук. Пятая партия топографо-геодезическая.

Слишком запоздалая весна и ненастное лето текущего года явились весьма большим тормозом в работе, но, несмотря на это, партиями выявлены новые богатства в Ловозерских тундрах.

Отдельно по партиям на сентябрь месяц были получены следующие результаты.

1. Вавнбедская партия работает в северо-восточной части Ловозерских тундр. Основным объектом разведочных работ и детального геологического картирования партии является гора Вавнбед и окрестности. Разведочными работами лопаритовые горизонты прослежены на расстоянии 6 км. Геолого-съемочными и поисковыми работами охвачена площадь в 150 км^2. ..На г. Вавнбед установлено 4 горизонта лопаритовых луявритов. Выходы лопаритоносных горизонтов прослежены от Вавнбеда на юго-восток вдоль берега Ловозера до горы Нинчурт, на северо-запад до горы Аллуайв. ..Поисковыми работами обнаружено эвдиалитовое месторождение на горе Пьялкимпор, аналогичное Аллуайвскому, с содержанием эвдиалита 15–30%.

2. Основным объектом разведочных работ Нинчуртской партии (юго-восточная часть Ловозерских тундр) была гора Нинчурт с детальным геолкартированием участка разведок. Геолого-съемочные и поисково-разведочные работы проводятся на горах Страшемпахк, Энгпор и Киткньюн. На горе Нинчурт установлено шесть горизонтов лопаритовых луявритов с грубым полевым определением содержания лопарита от 1 до 5%. Лопаритовые луявриты опоясывают гору Нинчурт на протяжении 7–8 км. На северном склоне г. Нинчурт был встречен мурманит, который представлен здесь породообразующим минералом, среди фойяитов и ийолит-уртитов. Поисково-съемочными работами были обнаружены три горизонта лопаритовых луявритов,

опоясывающих южную часть массива. Мощность горизонтов от 2 до 4 м, содержание лопарита от 1 до 3%. На Страшемпахке при поисково-съемочных работах были обследованы эвдиалитовые месторождения. Открыто три горизонта эвдиалитовых луявритов с содержанием эвдиалита 40–60%.

3. Партия Академии Наук работала на юго-восточном склоне Ловозерского массива на площади в 100 км^2. Работы производятся на севере по р.Тавайок, на западе до берега оз.Умбозера, на востоке по горе Маннепахк от верховья рек Тавайок, Киткуай. ..Богатое скопление эвдиалита наблюдается в северной половине плато Паргуайва в верховьях левого разветвления Тавайока. Отдельные зоны эвдиалитового луяврита мощностью 10–20 м наблюдаются на северном и восточном склонах Паргуайва, в южных склонах Маннепахка и верховьях Куфтуая. Кроме эвдиалитовых луявритов, встречен жильный эвдиалитит с содержанием эвдиалита в 40–60% на небольшой площади... Выходы лопаритовых горизонтов встречены на Куфтньюне, его склонах, в Куфтуае и Киткуае. При продвижении с юго-востока на северо-запад лопаритовые горизонты прослеживаются на склоне Паргуайва, обращенном в долину правого притока Куфтуая, затем полоса их протягивается в верховья р.Парги, далее... пересекает нос северного Парганьюна и выходит на склонах его в долину Тавайок. В отдельных участках было обнаружено от 1 до 4 лопаритовых горизонтов с видимой мощностью от 1 до 3 м. По простиранию они прослежены с перерывом на протяжении 10 км, опоясывая с юго-запада высоты указанного района.

4. Аялуайвская партия расположена на северо-восточной части Ловозерского массива на г.Аллуайв. Основные разведочные работы партии сосредоточены на г.Аллуайв. Разведочными работами было обнаружено два лопаритоносных горизонта. Верхний горизонт имеет мощность до 40 м. Нижний горизонт имеет мощность 15 м. Поисками и разведками рудные горизонты прослежены на протяжении 12 км. Разведками месторождения прослежены на юго-западном склоне г.Аллуайв. Содержание лопарита в среднем колеблется от 2 до 2.5% по полевым макроскопическим наблюдениям... Поисковыми работами эвдиалитовое месторождение цирка Раслака прослежено до горы Аллуайв...



Геолог А.С.Сахаров — прораб Нинчуртской ГРП. Село Ловозеро, 1935. *Из архива И.В.Буссен и А.С.Сахарова*

Топографо-геодезической партией проведены большие триангуляционные работы III–IV и V классов. Большая часть Ловозерского массива заснята в масштабе 1:25000. Съемкой крупного масштаба 1:5000 — 1:2000 засняты все разведочные работы. Площадь Ловозерского массива, принимаемая ранее за 400–450 км^2, в результате геодезических работ оказывается значительно большей, превышающей 700 км^2.

Наиболее перспективным участком на данный момент в Ловозерских тундрах является район Вавнбеда, который расположен в 6 км от районного центра села Ловозеро...» (Костюк, 1935).

Из приведенных данных видно, что в 1935 г. основным объектом разведки всех трех партий — Нинчуртской, Аллуайвской и Вавнбедской — были найденные в 1934 г. лопаритовые луявриты. Эти породы являются самыми бедными среди всех типов лопаритовых руд Ловозера, но по иронии судьбы именно они были открыты первыми. В начале полевого сезона 1935 г. были известны лопаритовые руды только такого типа, и все разведочные работы этого года были нацелены на лопаритовые луявриты, которые оказались распространены по всей площади массива. В 1935 г. они были прослежены канавами через 200–500 м практичес-



Коллектор И.В.Буссен за работой. Северный склон г.Нинчурт, 1935. *Фото О.М.Римской-Корсаковой. Из архива И.В.Буссен и А.С.Сахарова*

ки по всему периметру Ловозерских гор, а на горах Нинчурт, Вавнбед, Аллуайв разведаны более детально (Геологический.., 1947).

Аллуайвская ГРП сыграла, пожалуй, самую важную роль в дальнейшей истории изучения и освоения лопаритовых месторождений. Об этой партии рассказывает ее работник А.А.Щеколдин:

«..В 1935 г. вновь организованная Аллуайвская партия состояла из начальника Ивана Васильевича Зеленкова, геологов Николая Константиновича Нефедова и Валерия Васильевича Турова, меня — прораба-геолога Анатолия Александровича Щеколдина, старшего коллектора Каримы Гельмановны Музафаровой, нескольких студентов Московского геолого-разведочного института и 10–15 рабочих... Позднее состав партии несколько поменялся: поступил на работу Лев Евгеньевич Эгель, некоторое время работала Лидия Васильевна Калафати... Из села Ловозеро до Ревдозера грузы доставлялись на лошадях, через озеро на лодках, а затем на плечах по тропам до лагерей в горах. Основным был лагерь около озера Ильма. Вначале жили в палатках, затем были построены полуземлянки-вежи, а на берегу Умбозера — пекарня и баня. Первые два года работы были сезонными, а в последующие годы часть работников партии, в том числе и я, жили здесь круглогодично...»

Осенью 1935 г. И.В.Зеленков и К.Г.Музафарова открыли в западном борту ущелья Эльмарайок новый тип руд — лопаритовые уртиты, с содержанием лопарита в 2–3 раза более высоким, чем в лопаритовых луявритах. Рудные уртиты сразу стали объектом повышенного внимания, и на 1936 г. были запланированы их расширенные поиски и разведка.

Интересно отметить, что в 1935 г. «Союзредметразведка» проводила в Ловозере также и работы, направленные на изучение мурманита как возможного полезного ископаемого — руды ниобия и тантала. Поиски и разведка «мурманитовых руд» велись в южной части массива. Об этом сообщают М.Л.Золотарь и А.С.Сахаров: «..В минерале мурманите с г.Пункаруайв обнаружено содержание... тантала и ниобия в значительном количестве. Это — блестящий результат проверки содержания тантала и ниобия в минералах нефелиновых сиенитов, проведенной И.Д.Борнеман-Старынкевич... Через 2–3 дня после доклада И.Д. Борнеман-Старынкевич на полярной конференции 1935 г... была добыта пробная партия мурманитовой руды, предназначенной для технологических целей. ..Наиболее обогащены мурманитом уртиты. ..На 1 ноября 1935 г. были известны следующие точки обогащения уртита мурманитом: 1) плато Киткньюн около горы Страшемпахк; 2) гора Энгпор около Большого Южного цирка; 3) гора Нинчурт, восточный край «Пирамиды Кирова»; 4) гора Нинчурт у долины р.Чивруай. Наиболее благонадежным из указанных мест является гора Нинчурт, где была проведена пробная добыча 2.5 т мурманитового уртита...» (Золотарь, Сахаров, 1936).

Еще одним открытием лета 1935 г. стала находка отпечатков позднедевонской флоры в ксенолитах ороговикованных туфогенных сланцев на г.Сэлсурт, сделанная А.В.Ванидовской и С.Д.Покровским; в ознаменование этого события северный отрог г.Сэлсурт получил самостоятельное название г.Флора. Годом позже отпечатки растений лучшей сохранности были найдены в ксенолитах на г.Куйвчорр Л.В.Калафати и на г.Куамдеспахк В.А.Унксовым. Определение возраста растительных остатков, проведенное А.Н.Криштофовичем,

позволило впервые сколь-либо корректно датировать вулканогенно-осадочную толщу и, соответственно, определить нижний возрастной предел формирования щелочных пород массива как позднедевонский (Криштофович, 1937). Более чем через 20 лет на новых образцах флоры, собранных геологами Кольского филиала АН СССР и отличавшихся еще лучшим качеством, определение возраста вулканогенно-осадочной ловозерской свиты было подтверждено (Буссен, Сахаров, 1967). Интересно отметить, что В.Рамзай, основываясь на наблюдениях в Центральной Скандинавии, приписывал именно девонский возраст некоторым туфогенным толщам в районе Хибинского и Ловозерского массивов. Более поздние исследователи отнесли их к докембрийским образованиям серии имандра-варзуга, но находки остатков флоры подтвердили правоту В.Рамзая.

В 1936 г. поисковые и разведочные работы «Союзредметразведки» продолжились и приобрели еще больший масштаб: в Ловозере уже работало до 300 человек. Вдоль склонов всего массива канавами и шурфами были прослежены лопаритовые уртиты, проведено их опробование и подсчет запасов (Геологический.., 1947). Однако, главным событием этого сезона стало открытие наиболее богатых лопаритом пород массива — лопаритовых малиньитов, в которых содержание рудного минерала достигает 20% от их объема. Их впервые нашел геолог Аллуайвской ГРП Н.К.Нефедов на г.Паргуайв. Вскоре он же и И.В.Зеленков установили достаточно широкое распространение этих пород в западной части массива. Во Втором цирке Раслака (северо-восточная часть г.Аллуайв) начальник Северного отряда Аллуайвской ГРП Л.Е.Эгель и А.А.Щеколдин нашли такие же лопаритовые малиньиты. На этом месте впоследствии и возник первый в Ловозере лопаритовый рудник. В том же 1936 г. в долине р.Тавайок геологами Аллуайвской ГРП был открыт еще один тип лопаритовых руд — лопаритовые порфировидные юиты, которые в этом сезоне практически не исследовались.

В соответствии с рекомендациями прошлого года, масштабные комплексные работы на лопарит и эвдиалит были развернуты в 1936 г. на участке горы Вавнбед. О них пишет в своем отчете Г.Л.Вазбуцкий:



Ольга Михайловна Римская-Корсакова. Плато г.Нинчурт, 1935. *Из архива И.В.Буссен и А.С.Сахарова*

«..В 1936 г. перед Вавнбедской ГРП были поставлены следующие задачи:

1) Произвести детализацию лопаритовых горизонтов геолого-поисковыми работами.

2) Проследить лопаритовые горизонты канавами и опробовать как в искусственных, так и естественных обнажениях в среднем через 250 метров, ориентируясь на два более богатых горизонта лопаритовых луявритов.

3) Опробовать иного типа руды, которые могут быть встречены в результате работ.

4) На основе топографической съемки М. 1:25000 произвести корректуру прошлогодней геологической съемки того же масштаба на всей площади.

5) Произвести детализацию до М. 1:10000 в пределах лопаритового пояса.

6) Добыть на горе Вавнбед и в ближайшем районе богатые эвдиалитовые руды с содержанием 6–7% двуокиси циркония.

..Для выполнения поставленных перед партией задач были организованы три отряда, из них один по добыче эвдиалитовой руды и два по геологической съемке и разведке. Первый отряд находился на г.Вавнбед, где располагалась и база партии. Поисково-разведочным отрядом были определены

участки работ, где они и располагались лагерями по мере продвижения работ.

Партия работала в составе следующего техперсонала:

Начальник партии Г.Л.Вазбуцкий
Северный отряд
Руководитель —
прораб-геолог А.В.Ванидовская
Прораб-геолог Л.В.Калафати
Коллектор К.В.Трунин
Коллектор К.З.Зданевич
Южный отряд
Руководитель — геолог В.А.Унксов
Прораб-разведчик И.Ф.Плешков
Коллектор Н.А.Севрюгин
Отряд по добыче руды
Руководитель —
прораб-геолог В.И.Эльтеков
Коллектор В.А.Колосов

На геологической съемке и разведке задалживались до 30 рабочих, на добыче руды и общих работах до 70 человек...» (Вазбуцкий, 1936).

Добыча эвдиалита производилась из эвдиалититов «Месторождения № 1» на г.Вавнбед, для чего здесь была заложена штольня. Эвдиалитовую руду доставляли на берег озера Ловозеро, где были оборудованы бункера для ее хранения и специальная пристань, а затем вывозили на лодках.

1937 г. стал последним годом широкомасштабных поисково-разведочных работ «Союзредметразведки» в Ловозерском массиве. Основные силы были брошены на богатые лопаритовые руды. Так, на горах Аллуайв и Вавнбед лопаритовые малиньиты были прослежены канавами через 100 м, проведено опробование и подсчитаны запасы. На г.Карнасурт в этом сезоне разведывался горизонт лопаритовых уртитов (Геологический.., 1947). В феврале – марте 1937 г. Л.Е.Эгель отобрал крупные технологические пробы богатых руд на г.Кедыквернахк. Однако, главные работы развернулись на г.Аллуайв, где во Втором цирке Раслака решением руководства «Союзредметразведки» был выбран участок под детальную разведку лопаритовых малиньитов. В 1937 г. здесь, помимо канав, были заложены три штольни по малиньитовому горизонту, на расстоянии 100 м друг от друга (Золотарь и др., 1939). Они и дали начало будущему руднику.

В 1937 г. была закончена геологическая съемка Ловозерского массива в масштабе 1:25000, проводившаяся геологами «Союзредметразведки», и под редакцией Н.А.Елисеева подготовлен сводный отчет с приложением планшета карт. Составление «Карты

Совещание инженерно-технических работников Нинчуртской ГРП. Южный берег оз.Сейдозеро, 1935. *Фото О.М.Римской-Корсаковой. Из архива И.В.Буссен и А.С.Сахарова*



геологического строения и полезных ископаемых Ловозерских тундр» в масштабе 1:50000 по материалам этой съемки было полностью завершено только в 1940 г. В 1937 г. Н.А.Елисеев и Э.Е.Федоров начали изучение петрографии массива с особым упором на обогащенные эвдиалитом породы; эти работы были закончены ими в следующем полевом сезоне (Елисеев и др., 1938; Елисеев, 1940).

С.Д.Покровский в 1936 г. был переведен на работу в комбинат «Североникель», базировавшийся в Мончегорске, где и работал начальником крупной геологической партии до 1939 г. В 1937 г. отряд С.Д.Покровского провел поисково-съемочные работы в северных предгорьях Ловозерских тундр. В частности, были изучены экзоконтактовые образования массива и нефелиновые сиениты северного склона. Одним из результатов этих работ стало открытие близ г.Пьялкимпор месторождения хорошего огнеупорного сырья — силлиманит-кордиеритовых сланцев. У подножия гор Флора и Карнасурт также были найдены высокоглиноземистые метаморфические породы — кварц-кианитовые и кварц-силлиманитовые сланцы (Покровский, 1937; Зеленков и др., 1938). В 1939 г. С.Д.Покровским были произведены геолого-разведочные работы и геологическая съемка в масштабе 1:2000 на участках выходов этих пород (Атаманов, 1959).

Наконец, еще одним событием 1937 г. стал выход в свет капитальной коллективной монографии «Минералы Хибинских и Ловозерских тундр» под редакцией А.Е.Ферсмана. В ней были обобщены все имевшиеся на тот период данные по минералогии этих двух массивов. Помимо участников работ 20-х гг., в числе авторов книги — О.А.Воробьева, написавшая петрографический очерк Ловозера, и В.И.Герасимовский, приведший самую свежую информацию о минералах массива.

В 1938 г. «Союзредметразведка» свернула свои работы на всей площади Ловозерского массива, кроме г.Аллуайв. Была сохранена только Аллуайвская партия, перед которой поставлена задача детальной разведки месторождения во Втором цирке Раслака и изучения его окрестностей. Пласт рудных малиньитов здесь был прослежен в 1938 г. канавами через 25 м, а порфировидные лопаритовые ювиты — канавами через 50 м от Второго цирка до ручья Аллуайв. На площади месторождения, составляющей 2 км^2, была выполнена геологическая съемка в масштабе 1:2000, проведены буровые работы, по двум штольням пройдено 225 погонных метров подземных выработок (Золотарь и др., 1939).



И.В.Буссен (слева) и В.Краснова документируют разведочную канаву на г.Нинчурт. 1935. *Фото О.М.Римской-Корсаковой. Из архива И.В.Буссен и А.С.Сахарова*



Работники Нинчуртской ГРП за обедом. Южный берег оз.Сейдозеро, 1935.
Фото О.М.Римской-Корсаковой.
Из архива И.В.Буссен и А.С.Сахарова

Попутно Аллуайвская партия занималась строительством маленького поселка неподалеку от штолен на г.Аллуайв и новой дороги. Стремление помочь делу в обход бюрократических норм дорого обошлось И.В.Зеленкову. А.С.Сахаров вспоминает: «..В 1938–1941 гг. работы на северо-восточном склоне г.Аллуайв продолжались и зимой... Дорогу от 19-го км тракта Ловозеро — Пулозеро к горам изыскала Аллуайвская ГРП, осенью 1938 г. Непосредственно выбирал путь Л.Е.Эгель. За устройство этой дороги начальник партии И.В.Зеленков был уволен с возбуждением против него судебного дела, т.к. документы на производство дорожных работ были полностью оформлены в Москве лишь после 1-го января 1939 г., а И.В.Зеленков стал вести дорожные работы осенью 1938 г. на основании лишь письменного распоряжения московского представителя (фамилии не помню), потому что в январе здесь ни работ, ни изысканий не начнешь. После нескольких месяцев безработицы и безденежного существования И.В.Зеленков смог устроиться на Кольскую базу АН СССР и продолжал работы по Ловозерским объектам...» (Сахаров, 1988).

Об условиях жизни и работы на Аллуайве в те годы вспоминает работница В.Г.Сашенкова:

«..В 1938 г. мы... пришли в поселок Аллуайв и жили там два с половиной года. Бараки зимой во время пурги заносило снегом... Зимой в поселке воды не было, ручей перемерзал, поэтому топили снег. Электричества не было, дрова привозили снизу... В 1938 г. на Аллуайве было 4 барака, домик, конюшня. На лошадях возили грузы и руду... На руднике было 2 бригады...»

Летом 1938 г. геологами «Союзредметразведки» в северо-восточной части г.Карнасурт по элювиальным развалам было открыто крупное пегматитовое тело, известное в настоящее время как Пегматит № 61.

В 1939 г. на базе разведанного лопаритового месторождения во Втором цирке Раслака было организовано опытное производство. Оно развивалось вплоть до июня 1941 г., когда начавшаяся война прервала все работы.

3 февраля 1939 г. приказом Наркома Цветной металлургии СССР было создано Строительное управление «Аллуайвстрой», которому предстояло возвести Аллуайвский горно-обогатительный комбинат и жилой поселок; директором «Аллуайвстроя» был назначен Л.Е.Эгель, незадолго до этого снятый с должности (он руководил работами в Аллуайвской ГРП) и арестованный.

Из воспоминаний Л.Е.Эгеля:

«..Вам сейчас трудно понять ту обстановку, когда жизнь такие зигзаги выписывала... Я пригласил ..бригаду финских взрывников во главе с бригадиром Викманом... Это были коммунисты из Армии Антикайнена, которые эмигрировали из Финляндии

Отряд Аллуайвской ГРП в лагере на отрогах г.Аллуайв; крайний справа - И.В.Зеленков, вторая справа - К.Г.Музафарова. Ок. 1935. *Фото Л.Е.Эгеля.*
Из фондов Музея ОАО «Севредмет»





Топографическая съемка на г.Аллуайв. 1935. *Фото Л.Е.Эгеля. Из фондов Музея ОАО «Севредмет»*

в Канаду, а оттуда из-за безработицы в 30-х гг приехали в Советский Союз. Мне они были знакомы по работе в 31-м г. в Карелии.., настоящие мужики и хорошие работники. Бурение тогда велось вручную: бур, и по нему били кувалдой. За смену опытная пара бурила 1.5 м шпура. Они хотели работать и привезли всю бригаду. ..Вскоре у нас был «раскрыт антисоветский заговор», и они были арестованы.., а мне предъявили «контакт с зарубежными гражданами, шпионаж», статья 58-8... Когда меня в 38-м «ликвидировали» и вывезли, начальником назначили В.Н.Зуева. Вскоре произошел пожар на компрессорной, и работы все прекратились... В Ленинграде я пробыл три месяца, отмечался... Ночью прислали телеграмму, что вызывают в Москву, я поехал на последнем поезде. В Министерстве дали приказ о назначении...»

Работники Аллуайвской ГРП строят землянку-вежу для зимовки, г.Аллуайв, конец лета 1935. *Фото Л.Е.Эгеля. Из фондов Музея ОАО «Севредмет»*



Уже зимой 1939 г. Л.Е.Эгель начал оборудовать рудник, приступил к строительству опытной обогатительной фабрики на ручье Раслака и к решению жилищно-бытовых проблем людей, прибывающих на стройку. Небольшой рудник поначалу состоял из трех штолен, проходка которых осуществлялась вручную, включая работы по откатке руды и пустой породы. Л.Е.Эгель вспоминает: «..Штольни мы делали по осени. По мере того, как нарастал снег, крепья приходилось наращивать, а весной все это рушилось. Нечто похожее было и на первых штольнях в Кировске, где снег большой...»

Прокладывалась дорога, по которой в первое время можно было возить грузы лишь на тракторных санях-волокушах. Так доставлялись стройматериалы и продовольствие. Люди поначалу жили в палатках.

18 августа 1940 г. вошла в строй опытная обогатительная фабрика, а в январе 1941 г. с «Аллуайвстроя» была отправлена первая промышленная партия лопаритового концентрата. Производительность фабрики составляла 25 т руды в сутки (Мерьков, 1971).



В.И.Эльтеков (справа) и рабочие-забойщики Вавнбедской ГРП у устья подземной выработки на Эвдиалитовом месторождении № 1; г.Вавнбед, 1936. *Из отчета Г.Л.Вазбуцкого, 1936*

В 1940 году на склоне г.Аллуайв уже был более крупный поселок для рабочих, трудившихся в штольнях и открытым способом добывавших руду из пластов, выходящих на поверхность. Поселок состоял из шести домов, столовой, магазина, нескольких подсобных строений. Руду перевозили на машине на обогатительную фабрику. Рабочие этой фабрики, снабженцы и представители службы быта жили внизу, в маленьком поселке Ильма, который состоял из пяти домов, пекарни, бани, конюшни и землянок. У озера Ревдозеро (на пятом километре дороги от тракта Ловозеро — Пулозеро) и близ озера Кривое были построены жилые дома, конюшни, складские помещения для хранения взрывчатых материалов и добытой руды. По дороге на Ильму началось движение автомашин.

Для широкомасштабного строительства требовалось много рабочих. Проблема рабочей силы была на Кольском полуострове в те годы серьезной, и ее приходилось решать самыми разными путями.

Из воспоминаний Л.Е.Эгеля:

«..Первый год в Мурманске набирали «бичей», в основном, уголовников... Потом уже стоило только приехать, найти одного и поручить разыскать толковых. Работали они в основном по 2–3 месяца, потом брали расчет, ехали в Ловозеро, пропивали деньги и ехали обратно работать... В райотделе (милиции — *Прим.авт.*) знали, что мы берем всех, требовали только списки...

..90% работавших на «Аллуайвстрое» были люди без определенного места жительства, многие не имели паспортов. Публика разношерстная и очень интересная. Были там и специалист по ограблению поездов, и капитан дальнего плавания, из ревности убивший жену, и искусный подделыватель денег и документов, получивший за это 10 лет лагерей...

..В 1940-м году на 5-й км были привезены монахи из Печенгского монастыря. После взятия нашими войсками Печенги во время войны с Финляндией, по окончанию военных действий по условиям перемирия все лица русского происхождения были вывезены в Россию. Их было около 20 человек....»

Так на оленьих упряжках зимой привозили грузы на «Аллуайвстрой». Ок. 1939. *Фото Л.Е.Эгеля. Из фондов Музея ОАО «Севредмет»*



Что же представлял собой Ловозерский район Мурманской области в то время? Население его по переписи 1939 г. составляло 2.2 тыс. человек — саами, коми, ненцы, русские. В четырех населенных пунктах — это село Ловозеро, село Воронья, село Чалмны-Варрэ, село Чудзъявр — были образованы сельские Советы. «Аллуайвстрой» стал единственным сколь-либо значительным промышленным предприятием, до этого в районе функционировали только сезонный кирпичный завод, смолокурня, типография и промышленно-кооперативная артель. Основным направлением хозяйствования оставалось оленеводство, а сообщение между населенными пунктами и зимой, и летом осуществлялось на оленях. Воздушное сообщение было нерегулярным.

В начале 1941 г. по результатам работы опытного производства стало ясно, что лопаритовые месторождения Ловозерского массива — ценнейший редкометальный промышленный объект, требующий немедленного расширения работ.

Из воспоминаний Л.Е.Эгеля:

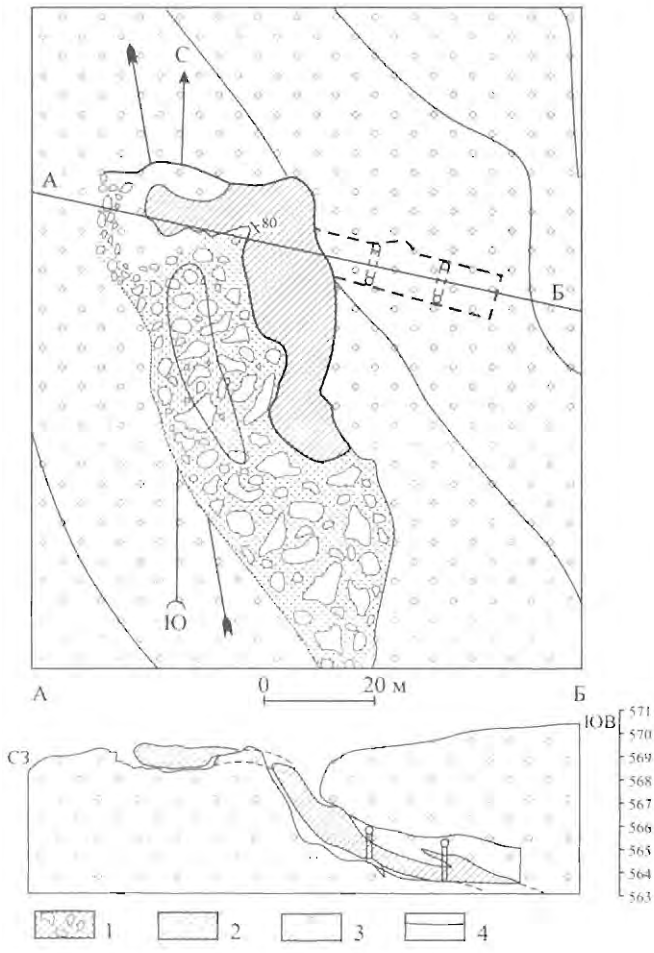
«..Уже было проверено, что ниобий — ценная легирующая добавка... Это дало мне основание обратиться к первому секретарю Мурманского обкома ВКП(б) Василию Васильевичу Старостину. Это был очень умный и понимающий человек. Когда я ему все рассказал, он посоветовал мне написать докладную записку Сталину, а сам обещал подписаться и доложить ему. В феврале 1941 г... мы с первым секретарем обкома составили обоснование развития Аллуайвского лопаритового комбината. Сталин наложил на нем резолюцию «рассмотреть на совещании у Берии Л.П.» ...Решение было принято такое: «Создать правительственную комиссию по подготовке постановления по строительству крупного комбината.» Председателем стал Л.П.Берия, а в комиссию вошли Нарком цветной металлургии Ломако, академик Бардин, начальник Главредмета Микуленко и другие. Когда была написана докладная записка (в апреле 1941 г.), Ломако вызвал меня в Москву. Ежедневно, иногда через день я докладывал Берии о ходе работ по подготовке поста-



Пристань и бункера для хранения эвдиалитовой руды, вывозимой на лодках. Берег оз.Ловозеро близ г.Вавнбед, 1936. *Из отчета Г.Л.Вазбуцкого, 1936*



Первые автомобили ГАЗ АА на тракте Пулозеро - Ловозеро. 1936. *Фото Л.Е.Эгеля. Из фондов Музея ОАО «Севредмет»*



План-схема Эвдиалитового месторождения № 1 на г.Вавнбед с заложенной на нем наклонной выработкой. *Из отчета Г.Л.Вазбуцкого, 1936*

новления. Самым тяжелым было материальное обеспечение...»

21 апреля 1941 г. И.В.Сталин подписал Постановление Совнаркома СССР № 1081-447сс о начале строительства Аллуайвского ниобиевого комбината. Оно вышло под грифом «Совершенно секретно». Приведем выдержки из текста Постановления:

«В целях организации производства ферониобия СНК СССР постановляет:

1) Обязать НКВД СССР приступить во II квартале 1941 года к строительству Аллуайвского ниобиевого комбината в составе :

— Рудник — 360 тыс. т руды в год;

— Обогатительная фабрика — 1000 т руды в сутки;

— Металлургический завод — 3000 т ферониобия в год с содержанием ниобия 20%;

— Линия электропередачи от Колэнерго до Аллуайвстроя — 70 км — 8.5 тыс. Квт;

2) Эксплуатацию Аллуайвского ниобиевого комбината возложить на Наркомцветмет, обязав его обеспечить производство лопаритового концентрата и ферониобия...»

К строительству комбината решено было подключить Главное управление лагерей: «..22 апреля на совещании у Наркома внутренних дел Л.П.Берии, где присутствовал и начальник ГУЛага, был подписан протокол, и вскоре на строительство прибыла первая партия заключенных...» — вспоминает Л.Е.Эгель.

30 апреля 1941 г. Приказом Наркома цветной металлургии за № 285 Строительное управление «Аллуайвстрой» было разделено на две части: «Аллуайвстрой» и Аллуайвский комбинат. Последний оставался в составе НКЦМ, а первый передавался НКВД.

Из воспоминаний Л.Е.Эгеля:

«..После майских праздников стали приходить эшелоны со стройматериалами, с продовольствием. Пришла колонна заключенных, они стали строить на Ильме палаточный городок. Тогда вышел приказ, что комбинат передается в систему НКВД, и начальником был назначен В.П.Бусыгин. Возникло «двоевластие»: меня никто не снимал, а он ничего, кроме лагеря, не касался...

..К началу Великой Отечественной войны на предприятии «Аллуайвстрой» работало около 20 тыс. человек: около 3 тыс. гражданских, а остальные — заключенные. Это были бывшие военнослужащие 14-й армии, попавшей в финскую кампанию в окружение и в плен западнее Кандалакши. После заключения перемирия и освобождения их финнами, они были осуждены трибуналом и отправлены в полном составе в места заключения, в частности, на «Аллуайвстрой». Они были дисциплинированные, сохранились подразделения во главе с прежними командирами. ..Проработали они месяц-два, а потом началась Отечественная война, и заключенные были отправлены под конвоем на Пулозеро. Там их обмундировали, вооружили, привели вновь к присяге и отправили на фронт, на полуостров Рыбачий и Западную Лицу. По-видимому, они и приняли основной удар немцев на Западной Лице до подхода подкреплений. ..Была телеграмма первого



Иван Васильевич Зеленков в форме командира Красной Армии. Август 1941. *Из фондов Музея ОАО «Севредмет»*



Лев Евгеньевич Эгель. 1939. *Из фондов Музея ОАО «Севредмет»*

секретаря Мурманского обкома В.В.Старостина с просьбой о подкреплении и о том, что фронт держат бывшие заключенные...»

Начавшаяся 22 июня 1941 г. война нарушила все планы. В первые же дни войны на «Аллуайвстрое» был создан отряд самообороны в составе 72 человек, возглавленный начальником комбината от НКВД В.П.Бусыгиным. Начались демонтаж и эвакуация оборудования и материалов в глубь страны. Эвакуация, которой руководил Л.Е.Эгель, была проведена оперативно и организованно. Все, что представлялось возможным вывезти, — вывезли, а рудник и фабрика были законсервированы. Л.Е.Эгель вспоминает, что он получил также задание оборудовать базу для партизанского отряда на случай захвата района немцами; продовольствие, оружие и боеприпасы для этого выносили через Эльмарайок на Сейдозеро. В июле 1941 г. эвакуация людей, оборудования, концентрата и геологических фондов была завершена. К сожалению, довоенная документация «Аллуайвстроя», фонды и архивы не сохранились. По воспоминаниям Л.Е.Эгеля, было принято решение эвакуировать их в Норильск, и все материалы были погружены в один вагон, а близ Кандалакши эшелон попал под бомбежку. Людей вывезли через Белое море в Архангельск, документы же пропали.

Многие из работавших в Ловозере в 30-х гг. геологов ушли на фронт. Во время ожесточенных боев на полуострове Рыбачий к северо-западу от Мурманска осенью 1941 г. погиб И.В.Зеленков, не вернулся с войны В.В.Туров. Боевыми офицерами стали В.И.Герасимовский, А.С.Сахаров, Л.Е.Эгель, рядовым ополченцем воевал С.Д.Покровский.

Во время войны никаких работ в Ловозерском массиве не велось. А.П.Витол, бывший редактор районной газеты «Ловозерская правда», вспоминает: «..В первые дни войны все строительство прекратилось, люди выехали. Только по одному человеку осталось на Илъме и на Пятом километре, они пять лет охраняли дома и имущество..»

Комплексное изучение и освоение (40-е – 60-е годы)

В 1946 г. В ЛОВОЗЕРСКОМ МАССИВЕ ВОЗОБНОВИЛИСЬ прерванные войной геологоразведочные и научно-исследовательские работы, началось восстановление горнодобывающего комплекса «Аллуайвстроя». Начиная с этого времени и до сегодняшнего дня изучение Ловозера продолжается без перерывов, однако внутри этого крупного, более чем полувекового этапа можно выделить по крайней мере два периода. Первый из них — период наиболее активных и разносторонних исследований — продолжался до начала 70-х гг. По итогам работ этих лет опубликованы главные монографии в области геологии, петрологии, геохимии массива, основополагающие минералогические работы (Власов и др., 1959; Герасимовский и др., 1966; Буссен, Сахаров, 1967, 1972; Семенов, 1972). Своеобразным рубежом между этим и «современным» периодами изучения Ловозера можно считать 1972 г., когда было завершено составление уточненной и дополненной Геологической карты Ловозерского массива в масштабе 1:50000 и вышли в свет книги И.В.Буссен и А.С.Сахарова «Петрология Ловозерского щелочного массива» и Е.И.Семенова «Минералогия Ловозерского щелочного массива», как бы подводящие итоги работ 40-х — 60-х гг.

После 1945 г. над всей редкометальной тематикой в СССР, а значит, и над значительной частью работ в Ловозере, опустилась завеса секретности. В связи с этим история послевоенного периода исследования и освоения массива отражена в опубликованной литературе в еще меньшей степени, нежели предвоенного, а ведь она не менее богата и интересна. Ловозеро в эти годы серьезно изучалось несколькими коллективами исследователей. Автор постарался осветить основные направления работ, которые зачастую развивались параллельно и не были тесно связаны друг с другом. По этой причине внутри этой главы нарушен принятый в других главах общий принцип, согласно которому события излагаются по возможности в хронологическом порядке: она разбита на фрагменты, посвященные деятельности разных исследователей в этот период. Так, специальные очерки посвя-



Поселок геологов на склоне г.Аллуайв; на заднем плане - Второй цирк Раслака. Конец 40-х гг? *Из фондов Музея ОАО «Севредмет»*



Северо-восточный берег оз.Сейдозеро: сушатся сети рыболовецкого колхоза. 1949. *Фото З.З.Виноградова. Из архива Е.И.Семенова*

щены: работам Ловозерской комплексной геолого-разведочной экспедиции и становлению Ловозерского горно-обогатительного комбината; изучению массива геологами Кольского филиала АН СССР; деятельности экспедиции К.А.Власова и дальнейшим работам сотрудников ИМГРЭ; геохимическим исследованиям коллектива ГЕОХИ под руководством В.И.Герасимовского. По возможности отражена и деятельность других исследователей в этот период.

Изучение массива Ловозерской комплексной геологоразведочной экспедицией. Становление Ловозерского горно-обогатительного комбината.

После окончания Великой Отечественной войны экономическая ситуация в СССР была тяжелой, и, конечно, предвоенные планы развития многих отраслей хозяйства не могли быть приведены в исполнение и нуждались в серьезной корректировке. Встал вопрос и о целесообразности продолжения производственно-геологических работ и возобновления добычи лопарита в Ловозерском массиве. Война закончилась в мае 1945 г., и в течение года после этого, до мая 1946 г., никаких работ в Ловозере не проводилось. Инициатором их возобновления стал горный инженер М.П.Просняков, которому удалось доказать руководству Министерства цветной металлургии СССР, что эксплуатация и дальнейшая разведка лопаритовых месторождений экономически выгодны, и Ловозеру следует отдать приоритет как промышленному редкометальному объекту. Об этом вспоминает А.С.Сахаров:

«..В 1946 году Михаил Павлович Просняков.., бывший тогда главным инженером Всесоюзного треста «Союзредметразведка», сумел, несмотря на отрицательное заключение руководства Главредмета, получить в Москве, в Министерстве цветной металлургии СССР средства на производство работ и возглавил Ловозерскую экспедицию. Главным инженером экспедиции стал Б.А.Рухин, главным геологом — А.В.Ванидовская... За лето 1946 г. и в 1947 г. в селе Ловозеро, а также близ озер Ильма и Сейдъявр поставили «финские» домики. У озер Ревда и Кривое стали возникать домики «самостроя». Старая дорога от 19-го км тракта стала проезжей. ..1946–1947 гг. были годами разворачивания работ Ловозерской экспедиции, что следует отнести, в значительной мере, за счет организаторских талантов М.П.Проснякова. Работа экспедиции стала круглогодичной, с автомашинами и организацией ремонтных баз...» (Сахаров, 1988).

Сначала экспедиция получила название «Экспедиция № 1 Всесоюзного треста «Союзспецразведка» Министерства металлургической промышленности СССР». Ее основной задачей являлось изучение Ловозерского массива с целью определе-

ния запасов редких элементов — ниобия, тантала, тория (в некоторых отчетах торий фигурирует под названием «бор» в целях соблюдения секретности — *Прим.авт.*), редких земель. В 1946 г. основные работы велись двумя подразделениями экспедиции № 1. Нинчуртская ГРП (начальник — И.Ф.Плешков), исследовавшая юго-восточную часть массива, обнаружила выходы лопаритовых малиньитов на восточном склоне г.Нинчурт и близ р.Бухты. Северная ГРП работала в основном на горах Аллуайв и Карнасурт. На Карнасурте в 1946 г. были разведаны найденные там перед войной богатые руды — лопаритовые малиньиты и уртиты, осуществлена геологическая съемка в масштабе 1:2000 (Геологический.., 1947; Казаринов и др., 1948).

2 октября 1946 г. министр цветной металлургии СССР П.Ф.Ломако подписал приказ, в котором были сформулированы основные задачи Экспедиции: геолого-разведочные работы в северо-западной, южной и центральной частях массива, выявление запасов редкометальных руд по категории C_1 и предварительная геологическая оценка этих участков в связи с предстоящим выбором объекта для строительства горно-обогатительного комбината на базе ловозерских лопаритовых руд. Для проведения работ 1947 г. в составе Экспедиции были созданы три основных геолого-разведочных партии: Карнасуртская (начальник И.В.Моисеев), Южная (начальник К.А.Беляев) и Сейдозерская (на базе Нинчуртской, начальник К.С.Сергеев), а также топогеодезическая партия. Помимо них, была создана Луявруртская геолого-поисковая партия под руководством А.С.Сахарова, в задачу которой входили поисково-оценочные работы на торий в жильных и пегматитовых образованиях Ловозерского массива. Интересно отметить, что в это же время в составе Ловозерской экспедиции была организована Юкспорская ГРП (начальник М.С.Филин) для разведки месторождений ториево-редкоземельных ловчорритовых руд на г.Юкспор в Хибинах (Геологический.., 1947).

Весной 1946 г. было принято решение передать законсервированные перед войной рудник, фабрику и поселки «Аллуайвстроя» мончегорскому комбинату «Североникель» и провести ревизию всего этого имущества на предмет возможного восстановления. «Аллуайвстрой» должен был работать в тесном контакте с Экспедицией № 1. Итак, предоставим слово непосредственным участникам событий.

Из воспоминаний Н.А.Шестерикова, бывшего секретарем Ловозерского райкома КПСС в 1946 г.:

«..В мае 1946 г. комиссия во главе с директором комбината «Североникель» тов. Носалем (главный энергетик комбината, начальник транспортного цеха и др.) прибыла в село Ловозеро, чтобы вместе с работниками райкома партии и райисполкома на месте осмотреть состояние рудника, фабрики, жилых домов и культурно-бытовых объектов. Мы осмотрели и сфотографировали все здания и сооружения, разрушившиеся за годы войны (что понятно, т. к. в годы войны никакой работы, поддерживающей нормальное состояние зданий и сооружений, не проводилось). Работы по воостановлению рудника и фабрики начались с 1946 г... Первым начальником строительства был старый строитель Заполярья, построивший многие объекты в городах Кировске и Мончегорске, Николай Николаевич Воронцов... Работа по восстановлению предприятия была сопряжена с большими трудностями ввиду того, что до ближайшей железнодорожной станции было около ста километров, все строительные материалы и оборудование приходилось доставлять по плохой грунтовой дороге от станции Пулозеро летом на автомашинах, а зимой на оленях. Вместе со строительством предприятия началось и строительство шоссейной дороги Оленья — Ловозеро...»

Из воспоминаний Н.П.Фельдберга, бывшего начальника ремонтно-механического цеха:

«..В мае 1946 г. группа инженерно-технических работников комбината «Североникель» во главе с директором Виктором Ивановичем Носалем на двух машинах «Студебеккер» добралась до 9-го км (ныне здесь пос.Ревда), а далее пешком до Аллуайва... В июне 1946 г. прибыла первая партия рабочих и ИТР, которые начали разработку месторождения. В октябре 1946-го я впервые прибыл сюда, чтобы дать ток для опытной обогатительной фабрики пуском передвижной электростанции. В последних числах ноября был закончен электромонтаж оборудования, и фабрика начала свою работу, а к Новому году был электрифицирован поселок Ильма. Руда на фабрику поступала из возрожденных штолен Аллуайва... В 1947 г., в связи с тем, что результаты предвоенной геологоразведки оказались потерянными во время вой-



Саамская семья. Ловозеро, 1949. Фото З.З.Виноградова. *Из архива Е.И.Семенова*

ны, строительство было приостановлено, а геолого-разведочные работы интенсифицированы. В этот период строительство не велось, зато усиленно осуществлялось бурение скважин, проходка шурфов и канав...»

Из воспоминаний Н.Н.Воронцова, начальника «Аллуайвстроя» в 1946–47 гг.:

«..Я был назначен начальником строительного управления «Аллуайвстрой» в июле 1946 г. ..Тогда были поставлены следующие задачи:

1) Построить и смонтировать опытную обогатительную фабрику;

2) Организовать опытный рудник по добыче руды для обогатительной фабрики;

3) Построить базы для геологов-разведчиков на южном склоне Ловозерского массива и на озере Сейдозеро;

4) Организовать связь с внешним миром, т.к. преодолевать 92-километровое расстояние от «Аллуайвстроя» до ст. Пулозеро немыслимо без хорошей связи, дороги и транспорта;

5) Оказать практическую помощь Ловозерской экспедиции в ее работе;

6) И главное — создать небольшой, но дружный коллектив, способный в дальнейшем решать задачи в условиях Севера...

..Все эти задачи в течение одного года существования «Аллуайвстроя» были полностью решены нашим коллективом...»

Из воспоминаний А.А.Новикова, бывшего инспектором по кадрам «Аллуайвстроя» в 1946–1947 гг.:

«..Аллуайвстрой» был подчинен комбинату «Североникель» (Мончегорск) Министерства цветной металлургии СССР и призван, главным образом, заниматься строительством производственной базы будущего горно-обогатительного комбината. ..Приступили к пробной добыче руды и ее обогащению, вели некоторые геолого-разведочные работы. Коллектив насчитывал около 100 человек, начальником был Н.Н.Воронцов. В апреле 1947 г. «Аллуайвстрой» был преобразован в Ловозерскую комплексную геолого-разведочную экспедицию Всесоюзного треста «Союзспецразведка» МЦМ СССР...»

Из воспоминаний В.А.Серпинского, работника «Аллуайвстроя», об условиях жизни в 1946 г.:

«..Жили на Ильме и на горе Аллуайв. Под жилье было приспособлено все, что можно: землянки, палатки, бараки и даже чердак конюшни...»

Из воспоминаний А.П.Котлова, работника «Аллуайвстроя», о 1946–1947 гг.:

«..На Ильме стояло около пяти бараков, пекарня, магазин, баня, конюшня и маленькая обогатительная фабрика... На северо-восточном склоне горы Аллуайв, примерно в двух километрах от Ильмы был еще один маленький поселок, в котором жили проходчики здесь же расположенных штолен...»

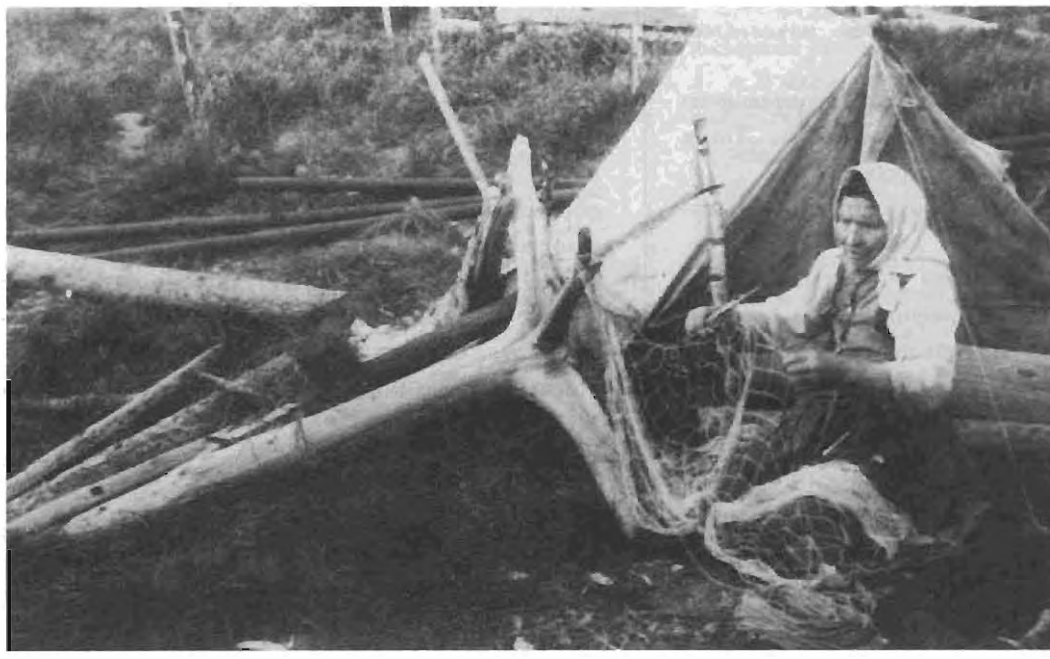
Таким образом, летом 1946 г. работы на «Аллуайвстрое» возобновились. Штольни старого рудника во Втором цирке Раслака были расконсервированы, в них снова началась добыча руды, а к концу года вошла в строй опытная обогатительная фабрика. Однако, уже в последние месяцы 1946 г. стало ясно, что руды, разведанные летом на г.Карнасурт, превосходят аллуайвские по содержанию лопарита и, что очень важно, более легкодоступны. В связи с этим в начале 1947 г. эксплуатация штолен на г.Аллуайв была прекращена, а на северном склоне г.Карнасурт развернулись работы по добыче лопарита открытым способом — на малиньитах был заложен карьер. Обогатительная фабрика перешла на руду с Карнасурта. В апреле 1947 г. «Аллуайвстрой» и Экспедиция № 1 были преобразованы в Ловозерскую комплексную геолого-разведочную экспедицию (ЛКГРЭ) Всесоюзного треста «Союзспецразведка» Министерства цветной металлургии СССР, а ее начальником назначен М.П.Просняков.

Летом 1947 г. в Ловозерском массиве развернулись широкомасштабные геолого-разведочные работы. Главные силы ЛКГРЭ были брошены на северный и северо-западный склоны г.Карнасурт, где Карнасуртская ГРП провела детальную съемку, проследив канавами с интервалом 50 м выходы лопаритовых малиньитов, а через 100–200 м — лопаритовых уртитов. Южная ГРП осуществила предварительную разведку лопаритовых малиньитов на горах Страшемпахк, Парганьюн и Куфтньюн, а Сейдозерская ГРП вела разведочные работы на г.Нинчурт и на северном берегу Сейдозера — на горах Куамдеспахк, Куйвчорр, южном склоне г.Карнасурт (Геологический.., 1947). Были пробурены первые скважины в долине р.Ильмайок и в верховьях р.Куфтуай. Бурение близ Сейдозера оказалось, однако, как вспоминает А.С.Сахаров, технически невозможным из-за крупновалунной моренной толщи, и уже в конце июля 1947 г. Сейдозерская ГРП была расформирована.

Из воспоминаний И.В.Буссен о работе в Ловозерской экспедиции в конце 40-х гг.:

«..Снова мы приехали в Ловозеро в 46-м. Муж (А.С.Сахаров — *Прим.авт.*) вернулся с войны... и

Пожилая женщина-саами чинит рыболовную сеть. Ловозеро, 1949. *Фото З.З.Виноградова. Из архива Е.И.Семенова*



сразу устроился к профессору Иванову в Горный институт, работал у него год... Они писали работы по опробованию... Потом, в 46-м, нас пригласила Анастасия Владимировна Ванидовская, — она уже в Москву перебралась из Ленинграда и стала работать главным геологом Ловозерской комплексной экспедиции, — и мы поехали работать в Ловозеро...

..В селе Ловозеро мы жили с 46-го по 49-й гг. Я работала только в лаборатории — у меня уже были дети, и я не могла выезжать в поле. Мы занимались только количественным минералогическим анализом. Мой муж работал в эти годы на детальной съемке, они осматривали также пегматиты...

..В то время шло бурение, оно очень много дало и разбило представления о том, что Ловозеро — пластовая интрузия. Еще Рамзаи предположил, что Ловозеро и Хибины — это интрузии центрального типа. Все-таки Рамзай был гениальным человеком — как он мог все это знать, заниматься и минералогией, и топографией, и этнографией, не представляю. Поразительные тогда были люди...»

Особого упоминания заслуживают работы ЛКГРЭ этого периода, связанные с изучением пегматитов. Главным образом они были направлены на поиск и исследование радиоактивных минералов.

Во второй половине 40-х гг. в связи с созданием и первыми испытаниями атомной бомбы были начаты интенсивные поиски радиоактивных руд по всей территории СССР. В качестве перспективного материала для ядерной энергетики и создания ядерного оружия в те годы рассматривался и торий, поэтому, наряду с урановыми, объектом поисков были и потенциальные ториевые руды. Работы по радиоактивным элементам велись в обстановке строгой секретности, их куратором на государственном уровне выступал министр внутренних дел СССР Л.П.Берия.

Ловозерский массив сразу вошел в число объектов, перспективных в плане обнаружения скоплений ториевых минералов. Так, в 1946 г. геологами треста «Союзредметразведка» при детальном осмотре крупной пегматитовой жилы на г.Карнасурт (пегматит № 61 — *Прим.авт.*), были обнаружены богатые торием минералы, предварительно диагностированные в полевых условиях как «эрикит» (желто-зеленый) и «стенструпин» (черный); их скопления оказались значительными и заслуживали интереса (Просняков, Ванидовская, 1946). В 1947 г. пегматит разведывался канавами и шурфами на глубину до 5.6 м, значительные содержания ториевых минералов подтвердились (Геологический.., 1947). В том же 1947 г. старший геолог Карнасуртской ГРП С.И.Кожанов открыл неподалеку от этого пегматита еще одно крупное тело (пегматит № 62 — *Прим.авт.*), в котором также обнаружились скопления радиоактивных минералов.

По распоряжению Министерства цветной металлургии в 1947 г. в составе Ловозерской КГРЭ была создана специальная Луяврурская геолого-поисковая партия под руководством А.С.Сахарова. Ее задачей явились поиски в массиве промышленных месторождений тория жильного и пегматитового типа. Партия вела работы с июля по сентябрь 1947 г. и дала в целом отрицательное заключение о промышленной ториеносности пегматитов Ловозера. Вот что пишут в отчете об этих работах А.С.Сахаров и С.Л.Полушкин:

«..Луяврурская геолого-поисковая партия производила... поисковые работы в северо-западной части Ловозерского массива... До этого в Ловозерских горах уже были найдены богатые торием минералы (эрикит, стенструпин). В ловозерских образцах из фондов Минералогического музея АН

Буровая вышка и кернохранилище на г.Карнасурт. Конец 40-х гг. *Из архива Е.М.Еськовой*



СССР был обнаружен торит (коллекция В.И.Герасимовского, определение А.Н.Лабунцова, устное сообщение). Учитывая эти факты, наличие большого количества щелочных пегматитов и жил, учитывая присутствие значительного количества тория в месторождениях магматического типа (лопарит), нельзя исключить возможность выявления промышленных концентраций тория в месторождениях жильного типа...

..Непосредственным основанием для производства поисковых работ послужило распоряжение Министерства цветной металлургии. В соответствии с этим... была организована Луяврурртская геолого-поисковая партия... в составе: начальник — инженер А.С.Сахаров, геолог С.Л.Полушкин, радиометрист Б.Б.Бейлинсон, два коллектора, шесть рабочих... Методика работ — поиски валунов жил и пегматитов в руслах рек и водотоков с последующим обнаружением пегматитовых тел и измерением радиоактивности... Даны краткие описания и измерена гамма-активность нескольких десятков пегматитов гор Ангвундасчорр, Аллуайв, Кедыкверпахк, Куйвчорр, цирков Раслака, долин рек Коклухтиуай, Ильмайок, Чинглусуай, Элемарайк, Поденуай. То же проделано для порфировидных ловозеритовых луявритов...

Результат: ни одно из обследованных Луяврурртской ГП тел пегматитов не заслуживает разведки на радиоактивные элементы, в т.ч. на торий. Однако, возможность нахождения в Ловозере промышленных постмагматических их месторождений не исключена... В 1948 г. необходимо в первую очередь проверить радиоактивность известных крупных жильных тел, не охваченных работами 1947 г. Это цирконовая жила г.Вавнбед, известная с 1935 г., и особенно — альбитовая жила г.Флора. Желательно обследовать уссингитовые пегматиты района г.Пункаруайв, хотя особые надежды возлагать на этот участок нельзя ввиду малого размера тел и их изученности сотрудниками Академии наук...» (Сахаров, Полушкин, 1948). Однако, в 1948 г. эти работы не были продолжены.

16 декабря 1947 г. вышло Постановление Совета Министров СССР «О мероприятиях по освоению Ловозерского массива», которое положило начало интенсивному развитию горной промышленности района. Горно-обогатительный комбинат решено было строить на базе Карнасуртского месторождения. 6 февраля 1948 г. приступило к своей деятельности Управление строительства Ловозерского предприятия, а уже в апреле у подножия г.Карнасурт было начато возведение комбината.

В 1948 г. разведочные работы ЛКГРЭ продолжились. Основные силы, как и годом ранее, были задействованы на г.Карнасурт, где уже осуществлялась проходка подземных выработок — двух первых штолен. По юго-западной, западной и северо-западной окраинам Ловозерских тундр велись обширные буровые работы, на западных склонах гор Ангвундасчорр и Сенгисчорр Западная ГРП опробовала старые канавы и проходила новые (Сахаров, 1949, 1988). В 1949 г. началось сокращение геолого-поисковых и разведочных работ по всей площади массива, исключая Карнасурт, хотя бурение на западных склонах Ловозерских тундр продолжалось. В 1950 г. все партии Ловозерской экспедиции, кроме Карнасуртской ГРП, были ликвидированы.

В связи с началом строительства комбината в ЛКГРЭ произошли существенные изменения. Об этом пишет А.С.Сахаров: «..Московское руководство не простило М.П.Проснякову его энергичных действий по получению ассигнований на геолого-разведочные работы в Ловозерских тундрах и в 1948 г. отстранило его от работы — по формальным причинам. Предать М.П.Проснякова суду не нашлось оснований, и он продолжил работу в Москве, а в Ловозерскую экспедицию был назначен новый начальник... В 1948 г. в Москве было принято решение приступить к организации стройки на г.Карнасурт. Проектирование работ было поручено Институту ГИПРОНИКЕЛЬ (Ленинград). Стройка велась силами вольнонаемных рабочих; в состав строителей была включена и Карнасуртская ГРП... После неудачного начальника строительства, за полгода развалившего все работы, руководителем был назначен Владимир Федорович Игошин. Умный организатор, он в трудных условиях недостатка снабжения и, прямо скажем, более чем несовершенных проектов... сумел закончить стройку и рудника, и фабрики...» (Сахаров, 1988).

Эпопею строительства и ввода в эксплуатацию Ловозерского горно-обогатительного комбината (ЛГОК), продолжавшуюся с 1948 г. по 1951 г., можно без преувеличения назвать героической. Огромная роль в ней принадлежит начальнику строи-



Владимир Федорович Игошин. *Из фондов Музея ОАО «Севредмет»*



Горняки с рабочей лошадью у устья штольни «Подэтажная» на г.Карнасурт. 1952. *Из фондов Музея ОАО «Севредмет»*

тельства, назначенному позже директором ЛГОКа и остававшемуся на этом посту до 1957 г., Владимиру Федоровичу Игошину. Это был опытный руководитель, имевший специальность инженера по эксплуатации рудных месторождений, выпускник Ленинградского Горного института. В частности, во время Великой Отечественной войны он руководил строительством Хайдарканского ртутного комбината в Киргизии, осуществленным на высоком уровне в очень сжатые сроки. О строительстве Ловозерского ГОКа В.Ф.Игошин, в частности, вспоминает:

«..В 1948 г. мы приступили к вскрытию месторождения на г.Карнасурт, заложили две первых штольни и начали рытье котлована под фундамент дробильного отделения обогатительной фабрики... Одновременно занимались приемкой людей, прибывавших по оргнабору из Вологды и Курска, устанавливая для них 20–100-местные палатки. Вскоре прибыло около 100 лошадей из Финляндии, без фуража и сбруи. Пришлось организовать перевалочную базу на станции Пулозеро, а через несколько месяцев мы передислоцировались на станцию Оленья. Все работали по 18–20 часов в сутки...»

Параллельно со строительством продолжалась открытая разработка лопаритовых малиньяитов на г.Карнасурт; руда пока перерабатывалась на старой обогатительной фабрике. Количество людей увеличивалось, и проблема жилья требовала решения: надо было строить капитальный поселок. Мнения проектировщиков разделились: продолжать строительство жилья на Ильме, поблизости от рудника и фабрики, но на открытой всем ветрам каменистой возвышенности, или же внизу, в лесной зоне, намного более пригодной для жилья, но удаленной от промплощадки. В конце концов здравый смысл одержал верх, и уже в 1948 г. было принято решение о строительстве поселка в лесной зоне, на 8-м километре дороги, соединяющей Ильму с трактом Ловозеро-Пулозеро. А.С.Сахаров вспоминает: «..Сначала проектировщики и работники Министерства склонялись к мысли построить большой поселок там, где стоял поселок Ильма. Однако, районный комитет партии решил: люди должны жить там, где будет лучше женщинам и детям. Через Мурманский обком удалось добиться изменения проекта. Поселок решено было строить в лесу...» (Сахаров, 1988). Летом 1948 г. строительство поселка, который получил временное название «8-й км», началось. В октябре 1948 г. опытная обогатительная фабрика была полностью уничтожена пожаром, возникшим от замыкания в

электросистеме, и переработка руды на какое-то время прекратилась.

Условия жизни и работы на Ильме в конце 40-х – начале 50-х гг. были крайне тяжелыми, особенно зимой. Вот как описывают тот период очевидцы.

Из воспоминаний Т.М.Тарасовой, врача:

«..На Ильме работала геологическая партия, начальником был И.В.Моисеев... Нас разместили в палатке, где уже жили два геолога, свободных палаток не было. ..Наступила зима 48-го года. Погода была суровая, часто бушевала пурга, мы спали одетыми, в пальто, валенках и мужских шапках. Утром, чтобы открыть глаза, надо было сперва слюной размочить ресницы. Лицо покрывалось белым инеем. В поселке было несколько деревянных домов, но все геологи жили в палатках...»

Из воспоминаний А.А.Басалаевой, работницы:

«..Очень часты были сильные метели, снегопады. Такие сугробы были, что провода телеграфных столбов по снегу стелились. На работу мы ездили на тракторе с прицепными санями, а от «Чертовых ворот» (название моренной гряды у северных отрогов г.Аллуайв — *Прим.авт.*) шли пешком, ориентируясь по телеграфным проводам. Ходили с фабрики, обязательно держась за канат: уцепишься руками, и несет ветром до конца, рукавицы протирались. Если отпустить канат — шаг в сторону, и человека уже не видно...

..Мы не знали, что концентрат вреден, чистили им кастрюли, грели спину и горло. Потом нам объяснили, что он радиоактивен...»

Из воспоминаний Е.С.Липатовой, работницы обогатительной фабрики:

«..Руду с рудника возили на машине, потом на тачках в дробильное отделение. Там дробили кувалдами, а затем руда шла в дробилку. Была на фабрике и небольшая мельница. В поселках нигде электричества не было, а на фабрике стоял генератор. Работали в три смены, с 6 утра до 12 ночи, затем генератор останавливали. Концентрат сушили на печках-плитах вручную, на противнях, ночью, а топили дровами...»

Из воспоминаний Л.И.Корюкиной, работницы:

«..Работали тяжело, все механизмы — лом и лопата. Зимой заносы, сугробы были вровень с телеграфными столбами. Многие, идя на работу или домой, гибли, замерзая. Машины порой месяцами не могли добраться до нас, и тогда дрова, продукты, почту привозили на оленьих упряжках. ..В октябре 1948-го полностью сгорела опытная обогатительная фабрика. Тогда был страшный ветер, и чуть не сгорел поселок: техники не было, а много ли воды наносишь ведрами, чтобы затушить огонь?..

..Очень выручали лошади, их на комбинате было около трехсот. Откатку-вывозку руды под землей делали лошадки. Часть из них находилась в конюшне на 5-м км, часть – на Ильме, а рабочие жили на чердаках этих конюшен...»

Из воспоминаний В.И.Кузьмина, работника рудника:

«..На руднике был введен старательский метод. Если человек хотел заработать больше, то после смены он добывал руду на Карнасурте, нанимая шофера за 100 руб. перевезти эту руду. Оплата была в зависимости от сорта руды, примерно 500 руб. за тонну...»

С 1949 г. к работам на строительстве комбината и поселка наряду с вольнонаемными начали привлекаться и заключенные. Пожалуй, этот период можно назвать и самым мрачным в истории освоения Ловозера. В.Ф.Игошин вспоминает, что уже в 1948 г. руководством было предложено организовать на строительстве спецлагерь ГУЛага на 1000 человек. Позже число заключенных заметно выросло.

Из воспоминаний Л.И.Корюкиной:

«..В 49-м появились у нас лагеря. Заключенные размещались на 9-м километре и на 54-м. Первый лагерь строил жилые дома в поселке, фабрику и котельную на Карнасурте, а второй — дорогу из Ревды на Оленью...»

Из воспоминаний А.В.Русиновой, работницы:

«..Вместе с гражданскими работы выполняли и заключенные, в основном со сроком 25 лет, много власовцев... Однажды бежали восемь человек, всех их поймали и перестреляли. Несколько дней они потом лежали возле проходной...»

Впрочем, дисциплина для вольнонаемных была ненамного мягче, чем для заключенных:

Из воспоминаний С.С.Лебедева, работника:

«..Я два года работал возчиком на лошади, возил воду и заключенных. Были среди них уголовники, бывшие власовцы, «враги народа» и другие. Охрана у них была тоже из своих, военных охранников всего человек пять. Численность заключенных была около 3 тыс. человек, их силами строились подстанция, фабрика, склады, котельная, компрессорная...



Поселок Ильма. 60-е гг.
Из архива И.В.Буссен и А.С.Сахарова



Так в 50-х - 60-х гг. завозили снаряжение в полевые лагеря Ловозерской ГРП весной. *Из архива Ловозерской ГРП*

..Дисциплина в то время была очень жесткая. За опоздание на работу на 15 минут для вольнонаемных — четыре месяца «принудиловки», на 20–40 минут — два гола тюрьмы. Я тоже платил «принудиловку» — 25% зарплаты в течение года...»

Начиная с 1949 г. строительство жилья в поселке Ильма прекратилось, а поселок «8-й км» рос быстрыми темпами. В 1950 г. Указом Президиума Верховного Совета РСФСР он получил официальный статус рабочего поселка и название Ревда — по расположенному рядом озеру Ревдозеро (название озера в переводе с саамского означает место, где олени и лоси собираются осенью для гона).

Вскоре строительство первой очереди комбината было завершено, и уже 23 апреля 1951 г. вышел Приказ Министра цветной металлургии СССР № 167 о включении Ловозерского ГОКа в состав Главного управления промышленности редких металлов. В подземных выработках рудника «Карнасурт» (штольни «Главная» и «Подэтажная») была начата промышленная добыча руды, а в сентябре 1951 г. новая обогатительная фабрика выдала первую продукцию — лопаритовый концентрат. Ее производительность поначалу была 50 кг концентрата за смену.

В 1950–1951 гг. масштабные геологоразведочные работы в Ловозере были свернуты, а Экспедиция расформирована. Часть бывших работников ЛКГРЭ продолжала заниматься изучением Ловозера, будучи уже сотрудниками других организаций. Так, в 1952–1953 гг. геологами треста «Союзредметразведка» И.В.Буссен и А.С.Сахаровым был произведен подсчет запасов лопарита и редких металлов Ловозерского месторождения (Буссен, 1958). В марте 1955 г. ЛКГРЭ была вновь организована для обеспечения нужд горно-обогатительного комбината:

«..В связи с тем, что состояние разведанных запасов Ловозерского месторождения не обеспечивало дальнейшего увеличения добычи лопаритовых руд — в 1955 г., в соответствии с постановлением Совета Министров СССР от 27 июля 1954 г. № 1527-687 сс «О мероприятиях по увеличению производства редких металлов» на Ловозерском массиве возобновились геологоразведочные работы.

В марте 1955 г. бывшим Министерством цветной металлургии СССР была организована в составе Геологоразведочного треста № 1 Ловозерская комплексная геологоразведочная экспедиция с целью увеличения разведанных запасов лопаритовых руд на северных склонах массива до 45 млн. тонн по категориям $B+C_1$... К 1958 году поставленные задачи по расширению сырьевой базы Ловозерского горнообогатительного комбината экспедиция досрочно выполнила. По состоянию на

1 января 1959 года экспедицией произведен подсчет запасов лопаритовых руд по участкам Карнасурт, Кедыквербахк и Аллуайв Ловозерского месторождения...» (Умбозерское.., 1962).

Теперь экспедиция базировалась в Ревде и перешла в подчинение Министерства геологии и охраны недр СССР (ПГО «Севзапгеология»). ЛКГРЭ, преобразованная в 1963 г. в Ловозерскую ГРП Мурманской геолого-разведочной экспедиции, до начала 90-х гг. вела производственно-геологические работы в массиве. Вкратце охарактеризуем основные работы этой экспедиции (с 1963 г. — партии) в Ловозере в период 50-х — 60-х гг.

Основной задачей Экспедиции являлось изучение лопаритоносного комплекса Ловозерского массива. Самым значительным результатом работ второй половины 50-х гг. явилось открытие геологами ЛКГРЭ Умбозерского лопаритового месторождения в западной части г.Аллуайв, состоявшееся в конце 1957 г. В открытии и изучении этого месторождения принимал участие большой коллектив геологов: В.А.Антипин, А.В.Атаманов, В.И.Басманов, Е.Ф.Зитта, С.И.Кожанов, Г.Г.Кочемасов, А.Н.Латышев, А.С.Лихачев, В.Н.Нестеров, К.А.Севастьянов, Н.А.Солод, О.П.Силичев, С.Н.Петов, А.К.Поляков, П.Л.Румянцева, Я.М.Фейгин, И.Г.Чупров (Умбозерское.., 1962; Сводный.., 1972). На базе этого месторождения весной 1967 г. началось строительство Умбозерского горно-обогатительного комплекса, введенного в строй в декабре 1983 г.

В период с 1958 г. по 1962 г. Экспедиция проводила поисково-разведочные работы на лопарит на горах Нинчурт и Пункаруайв, а также детальную геологическую съемку в масштабе 1:10000 на участке развития обогащенных апатитом и титанитом пород в верховьях рек Сулуай и Коклухтиуай (Лихачев, Кочемасов, 1961; Сводный.., 1972).

В 1956 г. ЛКГРЭ начала заниматься комплексным исследованием восточной части массива. Здесь, помимо лопаритоносных пород, изучались проявления эвдиалита и редкометальная минерализация контактовой зоны массива: «..в 1956 г. Вавнбедский отряд Эвдиалитовой поисково-ревизионной партии приступил к отбору технологической пробы эвдиалитов. Этот отряд произвел обследование известных ранее рудопроявлений циркона на г.Вавнбед, вскрытых одной канавой. В связи с обнаружением пород с циркон-ильменитовой минерализацией, в районе г.Вавнбед были поставлены поисково-разведочные работы и отряд был преобразован в партию. В результате работ Вавнбедской ГРП (А.В.Атаманов и др.) в связи с

Полевой лагерь геологов Ловозерской ГРП. 60-е гг.
Из архива Ловозерской ГРП





Занесенные снегом базовые палатки геологов Ловозерской ГРП. 50-е — 60-е гг. *Из архива Ловозерской ГРП*

контактовой зоной Ловозерского массива был установлен новый тип редкометальной минерализации, представленной цирконом, пирохлором, ильменитом. Позже Вавнбедское циркон-ильменитовое месторождение было признано непромышленным...» (Лихачев, Кочемасов, 1961).

В том же 1956 г. силами ЛКГРЭ совместно с ленинградскими геологами из ПГО «Севзапгеология» были проведены поиски россыпных лопаритовых месторождений в окрестностях Ловозерского массива (С.Д.Покровский, А.С.Попов, В.Я.Прозоров, И.И.Федоров), найдены первые россыпи. С 1958 г. по начало 70-х гг. поисками лопаритовых россыпей в предгорьях массива и в Сейдозерской котловине занимался геолог ЛКГРЭ — ЛГРП А.С.Лихачев (Сводный.., 1972). В 1966 г. А.С.Лихачев и Ф.А.Алейкин открыли Ревдинское россыпное месторождение лопарита, а с 1967 г. начались предварительные разведочные работы на Шомиокских и Сергеванских россыпях, продолжавшиеся почти 10 лет.

Летом 1959 г. вновь созданная в составе ЛКГРЭ Тематическая партия под руководством В.Н.Басманова занималась поисками урановой минерализации и рудопроявлений урана в зонах контакта Ловозерского массива и его предгорьях. В частности, на г.Вавнбед были найдены радиоактивные аномалии, связанные с коренными проявлениями ринкита и урансодержащего пирохлора, а в россыпях у подножья северной части массива (Карнасурт, Флора, Пьялкимпор) установлены пирохлор и монацит (Басманов, 1960). В 1960 г. силами ЛКГРЭ под руководством Я.М.Фейгина проводились уже массовые поиски урана в Ловозерском массиве, не увенчавшиеся открытием промышленных объектов. Был установлен лишь ряд радиоактивных аномалий, связанных со скоплениями пирохлора и ринкита-ловчоррита (Куйвчорр), обогащенного торием лопарита (Пункаруайв).

В 1961 г. П.Л.Румянцева уточнила геологическую карту Ловозерского массива в масштабе 1:50000 на базе карты Н.А.Елисеева. К 1972 г. коллективом под руководством главного геолога ПГО «Севзапгеология» С.Д.Покровского, хорошо знакомого с Ловозером, было завершено составление геологической карты массива (масштаб 1:50000) с уточнениями и дополнениями последних десятилетий и сводного отчета об этой работе (Сводный.., 1972).

Изучение Ловозерского массива геологами Кольского филиала Академии наук СССР.

Начиная со второй половины 40-х гг в изучение Ловозерского массива включились геологи образованного после Великой Отечественной войны Кольского филиала Академии наук СССР. Несомненно, наибольший вклад внесли И.В.Буссен и

А.С.Сахаров, перешедшие на работу в КолФАН из треста «Союзредметразведка» в 1954 г. А.С.Сахаров вспоминает: «..Я работал в Ловозерской экспедиции до весны 1950 г., после чего в связи с сокращением геологических работ был переведен на Урал (в Вишневые горы, где также разворачивалась добыча ниобиевых руд — *Прим.авт.*). Возвратился я в Ловозерские тундры в 1951 г. для окончания геолого-разведочных работ. ..Я со своей партией должен был вести работы только летом — сперва на руднике Карнасурт (1951 г.).., а затем, в 1952 г., в различных частях Ловозерских тундр... В 1951 г. я жил в селе Ловозеро, а затем перенес камеральные работы в Ленинград, где их и закончил в 1953 г. В виде награды (!! — *Прим.авт.*) мне было разрешено оставить работу в «Союзредметразведке» и перейти в Кольский филиал АН СССР, где в дальнейшем я и занимался изучением геологии Ловозерских тундр, но уже преимущественно в научном аспекте, с перерывами, по 1985 г...» (Сахаров, 1988).

В первые годы после перехода в КолФАН А.С.Сахаров и И.В.Буссен продолжали очень тесно сотрудничать с ЛКГРЭ, выполняя, в частности, производственно-геологические работы по договору с этой экспедицией. Одной из наиболее интересных работ тех лет было изучение ловозеритовых луявритов долины р.Эльмарайок (Элемарайк) как возможных комплексных уран-редкометальных руд. Этот объект получил название «Ловозерское месторождение редких металлов» и интенсивно исследовался в течение трех лет. И.В.Буссен пишет:

Ирина Владиславовна Буссен. 1956. Из архива И.В.Буссен и А.С.Сахарова



«..В 1947 г. А.С.Сахаров обратил внимание на повышенную гамма-активность ловозеритовых луявритов истоков р.Элемарайк. Результаты анализа серии проб, взятых им по естественным выходам и небольшим канавам, показали устойчивые содержания титана, циркония, ниобия, тантала, редких земель, тория, урана. Тогда же этот участок был рекомендован А.С.Сахаровым в качестве объекта поисково-разведочных работ. После посещения мною в 1955 г. залежи ловозеритовх луявритов истоков р.Элемарайк, изучение ее было включено в тематический план работ Кольского филиала АН СССР в качестве раздела темы «Ловозерское месторождение редких металлов». В 1956 г. возобновившей свои работы Ловозерской экспедицией треста № 1 (бывший трест «Союзредметразведка») на основе рекомендаций, данных мною совместно с А.С.Сахаровым (Отношение в трест № 1 из Кольского филиала АН СССР за № 0045-сс от 28.10.1955), проведены на участке небольшие по объему канавные и опробовательские работы. Геологом П.Л.Румянцевой составлена схематическая геологическая карта залежи ловозеритовых порфировидных луявритов истоков р.Элемарайк в масштабе 1:10000. Результаты геологических работ и опробования позволяют рекомендовать проектирование постановки буровых работ на этом участке...

..Ловозерский ловозеритовый отряд Кольского филиала АН СССР проводил свои работы в 1955 (рекогносцировочное обследование), 1956 и 1957 гг. При этом изучалось геологическое строение залежи ловозеритовых луявритов в долине р.Элемарайк, петрография этих пород и слагающие их минералы. Вместе с тем осмотрен ряд других выходов ловозеритовых и ломоносовитовых порфировидных луявритов...» (Буссен, 1958).

В период, охватывающий вторую половину 50-х и 60-е гг., И.В.Буссен и А.С.Сахаров занимались комплексным изучением Ловозерского массива. А.С.Сахаров посвятил свои исследования главным образом проблемам геологического строения («анатомии») массива — его морфологии, характеру контактов, взаимоотношениям различных комплексов пород, тектонике. Это было необходимо для реконструкции геологической истории Ловозера и получения ответов на основ-



И.В.Буссен (справа) и С.А.Егорова в маршруте. Ловозеро, 50-е гг. Из архива И.В.Буссен и А.С.Сахарова



Алексей Сергеевич Сахаров. Из архива И.В.Буссен и А.С.Сахарова

ные генетические вопросы — об этапах формирования массива, о природе расслоенности. Важное место в работах А.С.Сахарова отведено петрологии Ловозера, в особенности пород дифференцированного комплекса. Исследования И.В.Буссен также отличались весьма широким профилем. В этот период ею детально изучалась минералогия пород и пегматитов массива; работы И.В.Буссен и А.С.Сахарова, посвященные породообразующим минералам Ловозера, без преувеличения можно назвать классическими. Многое было сделано в области петрологии, особенно подробно изучались комплекс эвдиалитовых луявритов, порфировидные мурманитовые и ловозеритовые луявриты, дайковые лампрофиры. Другим важным аспектом исследований И.В.Буссен явились геоморфология массива и распространение четвертичных отложений в его пределах. Наиболее интересными представляются найденные ею закономерности, однозначно связывающие особенности рельефа и петрологии. И.В.Буссен вспоминает: «...Да, занимались многим. У меня есть статьи и о глине, и о сбросах, и, например, о рельефе. Сейчас больше развита узкая специализация — если ты не геоморфолог, то уже на это и не смотришь, а геоморфологи — они не знают геологии, и у них получается мертвый рельеф. У меня рельеф был живой — я по типу склона говорила, какая там порода, по цвету камней говорила — там гнейсы. На гнейсах были желтовато-зеленоватые лишайники, а на щелочных породах их никогда не было — только черные...»

И.В.Буссен и А.С.Сахаров подготовили уточненную геологическую карту Ловозерского массива, на которой было дано ранее никем не проводившееся детальное расчленение комплекса эвдиалитовых луявритов. Однако, главная заслуга исследователей — это, несомненно, подготовка двух капитальных монографий: «Геология Ловозерских тундр» (Буссен, Сахаров, 1967) и «Петрология Ловозерского щелочного массива» (Буссен, Сахаров, 1972). В этих работах подробно рассмотрены геологическое положение и строение массива, его тектоника и геоморфология, все типы магматических пород и их взаимоотношения, породообразующие минералы. Особое внимание уделено вопросам генезиса и истории становления Ловозерского плутона, проблеме формирования дифференцированного комплекса луявритов — уртитов — фойяитов. В области геологии и в значительной мере в области петрологии массива эти две сводки являются на сего шяшний день основными.

Другие сотрудники Кольского филиала АН СССР в этот период также занимались Ловозером. Так, С.В.Икорский изучал газовые включения в минералах. И.В.Буссен отмечает работы А.А.Чумакова, И.Д.Батиевой, посвященные отдельным аспектам геологии массива (Буссен, 1958).

Исследование Ловозерского массива экспедицией под руководством К.А.Власова.

Вскоре после окончания Великой Отечественной войны возобновили исследование Ловозерского массива и сотрудники Академии наук СССР. В 1947 г. при Институте геологических наук АН СССР (Москва) была организована Кольская экспедиция, которую возглавил известный геохимик и минералог, специалист по редким элементам Кузьма Алексеевич Власов. Перед Кольской экспедицией была поставлена задача изучения щелочных пегматитов, минералогии и геохимии Ловозерского массива. Впоследствии работы экспедиции распространились и на соседний Хибинский массив, но основным объектом все равно оставалось Ловозеро. Летом 1947 г. состоялся и первый, рекогносцировочный, выезд К.А.Власова и его сотрудников в поле, а с 1948 по 1955 г. Кольская экспедиция интенсивно изучала Ловозерский массив.

Значение работ Кольской экспедиции в исследовании Ловозера и роль К.А.Власова как ее руководителя и крупнейшего организатора науки очень велика. Уже в 1953 г. была подготовлена четырехтомная рукопись монографии-отчета К.А.Власова с сотрудниками по результатам семилетних работ в массиве (Власов и др., 1953), а в 1959 г. увидел свет капитальный труд «Ловозерский щелочной массив» (Власов и др., 1959), позже с успехом переведенный на английский язык (Vlasov *et al.*, 1966). С изучения пегматитов Ловозера и Хибин в составе Кольской экспедиции начинали свою научную деятельность Е.М.Еськова, Л.С.Бородин, Е.И.Семенов, И.П.Тихоненков, Ю.С.Слепнев, Р.П.Тихоненкова и другие ученые, впоследствии ставшие выдающимися специалистами в области минералогии и геохимии редких элементов, известными исследователями щелочных массивов. В 1952 г. по инициативе и под руководством К.А.Власова в системе АН СССР была создана специализированная Лаборатория по минералогии и геохимии редких элементов (ЛАМГРЭ), куда в 1953 г. перешли практически все сотрудники Кольской экспедиции. В 1956 г. ЛАМГРЭ была преобразована в Институт минералогии, геохимии и кристаллохимии редких элементов АН СССР (ИМГРЭ), директором которого стал К.А.Власов. Сотрудники ИМГРЭ традиционно продолжали заниматься изучением Ловозера и после официального окончания работ Кольской экспедиции и выхода книги «Ловозерский щелочной массив»; вклад их в исследование Ловозера и в период 60-х — 90-х гг. огромен.

Однако, вернемся в 1947 г. Первоначально в группу К.А.Власова (он занимал должность старшего научного сотрудника в отделе геохимии ИГН), которой предстояло заниматься Ловозером, входили, кроме него самого, лишь два постоянных сотрудника — Мария Васильевна Кузьменко и Евдокия Михайловна Еськова; на период практики был принят также студент Московского геологоразведочного института (МГРИ) Лев Сергеевич Бородин. Е.М.Еськова вспоминает:

«..Мы начали работать в Ловозере с лета 1947 г. Я к Власову пришла в 1946-м, сразу после окончания МГРИ... Мы работали в отделе геохимии Института геологических наук.... Директором ИГН был в это время академик Григорьев. Позже этот институт разделился на Институт геологии рудных месторождений, петрографии, минералогии и геохимии (ИГЕМ) и Геологический институт (ГИН) Академии наук. Поехали мы в Ловозеро в 47-м году, после того, как Власов защитил докторскую диссертацию, по гранитным пегматитам. Он создал эту Кольскую экспедицию в основном для изучения щелочных пегматитов и сопоставления их с гранитными (такая поначалу была задача). Состав экспедиции в 1947 г. был такой: К.А.Власов — начальник, М.В.Кузьменко и я — младшие научные сотрудники; в поле взяли также коллекторов, в том числе Льва Бородина — студента...»

В 1948 г. Кольская экспедиция развернула обширные работы по всему массиву, которые продолжались в течение нескольких лет. Пик их пришелся на 1949 г. Помимо постоянных сотрудников



А.Н.Лабунцов (слева) и Б.М.Куплетский снова на Кольском полуострове. 1947.
Из архива М.А.Лабунцовой

ИГН — К.А.Власова, М.В.Кузьменко и Е.М.Еськовой — в полевых работах экспедиции в Ловозере принимали участие московские студенты-геологи — из МГРИ (Л.С.Бородин, И.П.Тихоненков, Е.И.Семенов), Московского университета (Е.Б.Халезова), Института цветных металлов и золота (Ю.С.Слепнев). Нельзя не отметить громадный труд химиков-аналитиков — М.Е.Казаковой, выполнившей сложнейшие анализы редкометальных минералов, и Ю.С.Нестеровой, впервые проанализировавшей на 26 элементов усредненные пробы пород массива. Большую помощь в обработке ловозерского материала оказали лаборанты А.А.Ситнин и Р.И.Соколова.

Совместно с экспедицией К.А.Власова иногда работали и сотрудники других организаций. Несколько полевых сезонов вместе с Кольской экспедицией провел Л.Л.Шилин (Минералогический музей АН СССР), в 1949 г. приезжал В.И.Герасимовский, занимавшийся в тот период в ВИМСе изучением геохимии урана, летом 1947 г. после большого перерыва удалось посетить Ловозеро и работавшему в Минералогическом музее А.Н.Лабунцову.

Каждый из молодых сотрудников К.А.Власова получил определенный участок и определенное задание. В основном работы сотрудников Кольской экспедиции были связаны с пегматитами и редкометальной минерализацией в них, но изучались также и породы, их минералогия и геохимия, распределение редких элементов. О работах экспедиции в конце 40-х — начале 50-х гг. вспоминает Е.М.Еськова:

«..В поле нас бывало до 50 человек. Власов приглашал в основном молодежь, на молодежь ставку делал... Евгению Семенову академик Виноградов посоветовал обратиться к Власову, чтобы поехать на практику, это уже в 48-м было... Первые маршруты наши были — пересечения всего массива, поиски пегматитовых тел... Всего пегматитов было обнаружено более тысячи, в том числе целые пегматитовые горизонты... Я считала, что мне не повезло, потому что Власов мне определил для изучения редкометальные минералы и геохимию пород. Все ходили в маршруты, а я сидела на керне скважин. Также я занималась контактовой зоной, и изредка меня брали в маршруты...

..М.В.Кузьменко писала диссертацию по пегматитам комплекса пойкилитовых сиенитов — Карнасурт, Лепхе, Пункаруайв, занималась их минералогией и геохимией. Они с Власовым разрабатывали классификацию щелочных пегматитов. Еще отдельная работа у нее была, секретная, как приложение к монографии, — галлий в щелочных пегматитах... Моя кандидатская диссертация, которую я, как и Кузьменко, защитила в



Кузьма Алексеевич Власов в лагере Кольской экспедиции на оз.Ильма. 1951. *Из архива Е.М.Еськовой*



Мария Васильевна Кузьменко. Ловозеро, 1952. *Из архива Е.М.Еськовой*



Евдокия Михайловна Еськова. 1953

53-м, называлась «Редкометальные минералы и геохимия редких элементов Ловозерского щелочного массива». В основном она была по породам. Подробно я изучала, например, группу ломоносовита-мурманита; удалось по скважинам проследить их распределение. Апатит был тоже изучен, эвдиалит...

..После 53-го года, когда Кузьменко и я защитили кандидатские диссертации, Власов поставил нас на обобщение материала по Ловозеру. Так появилась эта книга, «Ловозерский щелочной массив». Мы посвятили ей шесть лет, с 53-го по 59-й...

..Базировались мы с первого года и до последнего в палаточном лагере на озере Ильма. «Выбрасывали» оттуда временные лагеря во все части массива, где работали. У нас всегда была машина, академическое снабжение...

..С 1947 г. мы изучали пегматиты Карнасурта (пегматиты №№ 61 и 62 — *Прим.авт.*). С 48-го г. Е.И.Семенов и его группа работали на Сейдозере. И.П.Тихоненков тоже с 1948 г. работал, у него был участок на западном склоне — Аллуайв, Тавайок; он обнаружил пегматитовый горизонт под малиньитами и прослеживал его. Л.С.Бородин занимался Пункаруайвом, Маннепахком... Я работала в основном на Карнасурте, где были скважины, на керне...

..Власов приезжал обычно на месяц, ходил в маршруты, посещал все лагеря, смотрел материалы. Он был человек, щедрый на идеи, каждому давал участок и «идейно руководил». Приходил: «Ну что у тебя?.. Это интересно!» Никогда не говорил: «Чушь!», а говорил: «Это очень интересно, на то-то, то-то и то-то обрати внимание...», — и так каждому. Поэтому такой коллектив и образовался, который стал потом ядром института. ..Вообще, эта экспедиция была самая лучшая из всех, где мне довелось побывать...»

Особенно много было сделано сотрудниками экспедиции К.А.Власова в области минералогии Ловозера. Минеральный кадастр массива увеличился до 111 видов (Власов и др., 1959). К моменту выхода монографии «Ловозерский щелочной массив» (1959) сотрудники экспедиции открыли здесь 10 новых минералов — беловит-(Ce), бериллит, виноградовит, герасимовскит, карнасуртит-(Ce), куплетскит, лабунцовит, манганбелян-

кинит, ненадкевичит, сейдозерит. Были сделаны первые для территории СССР находки гентгельвина, лейкофана, пирофанита, сауконита, эвдидимита, эпидидимита, еще целый ряд минералов описан впервые для Ловозерского массива. Особое внимание уделялось редкометальным минералам; впервые было проведено и систематическое исследование поздних (гидротермальных) минералов в пегматитах. Наибольший вклад в изучение минералогии гидротермалитов внес Е.И.Семенов, защитивший в 1953 г. кандидатскую диссертацию на тему «Минералогия и геохимия вторичных процессов в пегматитах Ловозерского щелочного массива»; занимались поздней минерализацией также М.В.Кузьменко и И.П.Тихоненков.

Были найдены и изучены ранее неизвестные пегматитовые поля на горах Лепхе-Нельм, Кедыкверпахк, на западном склоне г.Аллуайв, крупные пегматитовые тела на горах Куйвчорр, Куфтньюн, в других частях массива. По результатам этих работ детально описаны 20 отдельных пегматитовых тел и еще 7 пегматитовых полей. К.А.Власовым и М.В.Кузьменко была разработана схемы классификации щелочных пегматитов Ловозера, предложены модели их формирования (Кузьменко, 1957; Власов и др., 1959).

Е.И.Семенов, много лет посвятивший исследованию пегматитов Ловозера, их минералогии и геохимии, вспоминает о работах этого периода:

«..Я впервые попал в Ловозеро в 48-м году. В экспедиции Власова еще не так много было народу, максимум был в 49-м, тогда же начался переход и в Хибины. Власов разделил между нами — сотрудниками и студентами — всю территорию массива на районы. Мне достался юго-запад Ловозера — Киткньюн, Куфтньюн, Чивруайский перевал, и я вышел к Сейдозеру, на Лепхе... В 48-м работы на Пункаруайве начинал Бородин, а Тихоненков был на северо-западе — Аллуайв, Тавайок... На следующий год они — и Тихоненков, и Бородин, — перебазировались в Хибины, а я продолжал обследовать Сейдозеро — Лепхе, Куйвчорр, потом поднимался по долине Муруая.



Сотрудники Кольской экспедиции АН СССР в лагере у оз.Ильма. Слева направо стоят: Л.Л.Шилин, В.И.Герасимовский, К.А.Власов, Е.И.Семенов, коллектор Е.Егоров, коллектор А.Халезов, коллектор Ю.Томилин; сидят (слева направо): коллектор Ю.Горелов, повариха, Е.Б.Халезова, Л.С.Бородин, Е.М.Еськова, М.В.Кузьменко. 1949. *Из архива Е.М.Еськовой*



Евгений Иванович Семенов. Начало 50-х гг. *Из архива Е.М.Еськовой*



Игорь Петрович Тихоненков. Ловозеро, ок. 1950. *Из архива Е.М.Еськовой*



Лев Сергеевич Бородин. *Из архива Е.М.Еськовой*

Тройную долину изучать начинал Бородин, и я там тоже работал... На Вавнбеде в 48-м году мы были все, кроме Власова: и студенты, и Кузьменко, и Еськова... Там невероятные комары: приходилось даже на лодке отплывать от берега и там уже раздавать тарелки с кашей, только так и можно было поесть...

..Власов намеревался детально изучить щелочные пегматиты, поэтому мы первое время только ими и занимались.., каждый описывал свой участок. Мой первый отчет — «Пегматиты района Сейдозера» — был написан в 52-м году...

..Натролитовый и гакманитовый пегматиты на г.Карнасурт были найдены до нас. Когда мы появились, там уже были канавы. Это же радиоактивная аномалия, вот ее отдельно и вскрыли. В Ловозерской экспедиции «Союзредметразведки», которая базировалась в селе Ловозеро, был полковый геолог Сергей Иванович Кожанов. Он первым обратил внимание на желтый гориисодержащий силикат, который потом стал карнасуритом, а сначала его все называли кожановитом... ..Пегматиты на Лепхе я нашел в 48-м... В 50-м мы уже... провели... серьезные земляные работы — месяца два копали, пока эту огромную натролитовую «трубу» вскрыли.. Тогда же обнаружили огромную жилу, которая по склону Куйвчорра идет, длиной метров двести и мощностью до шести... Уссингитовое тело на Втором ручье Карнасурта (пегматит № 60 — *Прим.авт.*)... я нашел гораздо позже, в 55-м году...

..Геологи Ловозерского ГОКа... иногда нас вызывали, когда они пегматиты встречали. В тех же 50-х гг. у них была вскрыта минерализованная приразломная зона; рудничные геологи передали образцы Власову, и в них я определил розовый скрытокристаллический полилитионит и фарфоровидный эпидидимит. В подземных выработках мы тоже осматривали пегматиты...

..Я два лета ездил начальником отряда Кольской экспедиции ИГН под руководством Власова, а в начале 50-го года закончил МГРИ с дипломом по Ловозеру и поступил в аспирантуру к Власову в ИГН, который вскоре стал ИГЕМом. Там моим учителем был А.Г.Бетехтин. Я ему принес свою дипломную работу, где было предварительно описано несколько новых минералов — те, что потом стали виноградовитом, лабунцовитом, лундритом, куплетскитом. Тогда я все делал в основном в МГРИ, а там с методиками было слабо... С Аскало-



Евгения Борисовна Халезова. Из архива Е.М.Еськовой



Отряд Кольской экспедиции перед выходом в район Сейдозера. Справа налево: Е.И.Семенов, И.П.Тихоненков, Л.С.Бородин, коллектор Ю.Томилин. 1950. *Из архива Е.М.Еськовой*

лием Георгиевичем Бетехтиным я познакомился на том, что принес ему две страницы замечаний по его «Курсу минералогии», в основном, в части кольских минералов. Он мне тогда подарил свои оттиски — «Уважаемому Евгению Ивановичу с благодарностью...», а с другой стороны — отругал меня жестоко за стиль описания чуть ли не с паяльной трубкой, и после этого я начал практиковаться во всех лабораториях ИГЕМа, в том числе в рентгеновской... С этого, собственно, минералогия и началась...»

Важнейшей частью работ экспедиции К.А.Власова явилось изучение геохимии Ловозера, которое было выполнено впервые. На основании результатов анализа усредненных проб был установлен средний химический состав различных комплексов пород и массива в целом. Особое внимание было обращено на распределение и поведение редких элементов, распространение их минералов. Это касалось не только пород, но и пегматитов. В частности, в пегматитах северо-восточной части г.Карнасурт сотрудниками экспедиции К.А.Власова и работавшим совместно с ними Л.Л.Шилиным были впервые для щелочных массивов установлены значительные скопления минералов лития и бериллия — полилитионита и эпидидимита. В связи с интенсивными ядерными исследованиями в СССР интерес к легким редким элементам в те годы был повышенный, и эти находки стимулировали поисково-оценочные работы на литий и бериллий в Ловозере и других щелочных комплексах. Скопления эпидидимита в щелочных пегматитах рассматривались даже как возможный новый тип бериллиевых руд (Шилин, 1952). В алюмосиликатах тех же пегматитов №№ 61 и 62 на г.Карнасурт — содалите, натролите, полевых шпатах — были установлены повышенные концентрации галлия. В 1952 г. по рекомендации К.А.Власова трест «Спеццветметразведка» провел бороздовое опробование обоих пегматитовых тел на галлий. Новые данные были получены и по геохимии других редких элементов.

Наконец, совокупность полученных за время работ данных позволила К.А.Власову и его коллегам высказать ряд новых идей относительно генезиса Ловозерского массива. Так, была предложена уточненная модель последовательности образования комплексов магматических пород, охарактеризован возможный химический состав исходной магмы,



Мария Ефимовна Казакова.
Из архива Е.М.Еськовой



Ю.А.Пятенко (слева) и М.В.Кузьменко в Ловозере. Ок. 1951.
Из архива Е.М.Еськовой

рассмотрены роль летучих компонентов, значение процессов ассимиляции вмещающих пород, описаны гидротермальные изменения, разработаны другие генетические аспекты (Власов и др., 1959).

В 1955 г. регулярные работы Кольской экспедиции в Ловозере завершились, а в 1959 г. была опубликована подводящая им итог монография «Ловозерский щелочной массив». Эта книга и сегодня остается незаменимым справочным пособием для исследователей, занимающихся минералами и породами высокощелочных комплексов.

Сотрудники образованного в 1956 году в ИМГРЭ продолжали исследование Ловозера, начатое ими в составе Кольской экспедиции. Наиболее интенсивно и результативно в период 50-х — 60-х гг. работал Е.И.Семенов, исследовавший минералогию массива. Основным итогом его работ явилась опубликованная в 1972 г. монография «Минералогия Ловозерского щелочного массива», в которой приводится описание уже 168 минеральных видов. Е.И.Семенов вспоминает:

«..В 50-х — 60-х гг. я бывал в Ловозере практически каждый год, в среднем по месяцу... Это только называлось «отряд», а на самом деле работали обычно вдвоем — с коллектором или студентом... Книгу «Минералогия Ловозерского щелочного массива» (по материалам всех лет, начиная с 48-го) я писал в основном в Индии в 69-м году, когда работал в течение года по ООНовскому проекту в Мадрасе. В спокойной обстановке, на берегу океана и писалась эта книга... После ее выхода я тоже появлялся в Ловозере, но уже нерегулярно...»

В 1960 г. зону контакта щелочных пород с вмещающими толщами (в основном в северной и северо-восточной частях массива) и проявления редкометальной минерализации в ней изучали И.П.Тихоненков и Р.П.Тихоненкова (Тихоненков, Тихоненкова, 1962). Минералогическим и петрографическим исследованием контактовых образований и переработанных ксенолитов вмещающих пород Р.П.Тихоненкова занималась и позже, в 60-х – 70-х гг. (Тихоненкова, Скосырева, 1964; Тихоненкова, Казакова, 1978). Летом 1966 г. Ловозеро впервые посетил еще один минералог из ИМГРЭ — А.П.Хомяков. Однако, регулярные работы А.П.Хомякова в массиве начались только в 1971 г., и имя этого исследователя неразрывно связано уже со следующим периодом изучения Ловозера.



Лев Лаврентьевич Шилин на северном склоне г.Карнасурт. *Из архива Е.М.Еськовой*

Исследование Ловозерского массива экспедицией ГЕОХИ под руководством В.И.Герасимовского

В конце 1944 г. В.И.Герасимовский, как и многие другие известные геологи, был отозван из действующей армии в связи с необходимостью создания сырьевой базы для нарождающейся атомной промышленности СССР. В течение следующих десяти лет он, работая во Всесоюзном институте минерального сырья (ВИМС), интенсивно занимался проблемами геохимии и поисков месторождений урана. Однако, исследований щелочных массивов В.И.Герасимовский не оставлял: уже в конце 1945 г. он защитил докторскую диссертацию на тему «Минералогия Ловозерского щелочного массива», а в последующие годы продолжал обрабатывать и публиковать свои данные, полученные в довоенный период. В 1949 г. он поступил работать по совместительству в Институт геохимии и аналитической химии АН СССР (ГЕОХИ) и даже сумел осуществить краткосрочную поездку в Ловозеро, где присоединился к экспедиции К.А.Власова. В 1954 г. В.И.Герасимовский окончательно перешел на работу в ГЕОХИ, организовал и возглавил там Лабораторию геохимии магматических пород. Директор ГЕОХИ академик А.П.Виноградов, зная интерес В.И.Герасимовского к щелочным породам вообще и к Ловозеру в особенности, предложил ему осуществить детальное геохимическое исследование этого массива. Эти работы начались в 1956 г. и продолжались десять лет, в них был задействован сильный коллектив геохимиков, петрологов, химиков-аналитиков, специалистов по физическим методам изучения вещества. Сам В.И.Герасимовский, помимо общего руководства, занимался исследованием геохимии кальция, фосфора, ряда редких элементов. Геохимию большинства петрогенных элементов изучал В.П.Волков, он же был и главным петрографом экспедиции. Геохимию летучих компонентов и процессы дифференциации редких элементов исследовала Л.Н.Когарко. Ю.А.Балашов занимался геохимией редкоземельных элементов в массиве; надо отметить, что его работы (Балашов, 1962) были первыми в мире систематическими исследованиями, посвященными распределению и поведению всей группы редкоземельных элементов в магматических породах. В результате была написана капитальная монография «Геохимия Ловозерского щелочного массива» (Герасимовский и др.,



Отряд Е.И.Семенова переправляется через Сейдозеро. 1952. *Фото Л.Л.Шилина. Из архива З.В.Шлюковой*



М.В.Кузьменко (слева) и Е.М.Еськова в маршруте в Тройной долине. 1950. *Из архива Е.М.Еськовой*

1966), увидевшая свет в 1966 г. О работах тех лет рассказывает Лия Николаевна Когарко, возглавившая в ГЕОХИ направление по исследованию геохимии и петрологии щелочных комплексов после В.И.Герасимовского:

«..В 58-м году я поступила в аспирантуру в ГЕОХИ к Василию Ивановичу Герасимовскому, и сразу же он меня пригласил в поле, в Ловозеро. В.И.Герасимовский набирал тогда аспирантов, в эти годы образовалась большая лаборатория, и под его руководством начались систематические исследования геохимии Ловозерского массива, распределения всех редких элементов... Для этих работ были также приглашены очень хорошие химики, работавшие в ГЕОХИ — В.А.Карпушина, Л.И.Несмеянова, А.М.Тузова и другие, которые начали делать анализы на редкие элементы. Так, Ю.А.Балашов определял редкие земли, В.А.Карпушина — ниобий, тантал, цирконий...

..В 56-м году были только ознакомительные исследования, небольшие работы по картированию, а уже в 58-м начался сбор материала по конкретным разрезам. Мы, например, тщательно оп-

робовали разрез расслоенного комплекса на горе Паргуайв: горизонт за горизонтом, отбирали пробы по 25 кг... Был построен разрез всего дифференцированного комплекса...

..До 63-го года мы всегда выезжали единым крупным отрядом, а потом стали делиться, потому что надо было осматривать и восточную часть, и северную, и южную: организовывались уже несколько отрядов, человек по 15–20... Выезжали каждый год, с начала июля до конца сентября, до снега. Я участвовала в полевых работах с 58-го по 65-й гг. ежегодно. Книга вышла в 66-м г., но потом мы все равно продолжали работать, хотя уже не каждый год, и небольшими отрядами...

..Василий Иванович тоже не каждый год ездил в Ловозеро, поскольку в эти годы он начал работы по Байкальской рифтовой зоне, по Сыннырскому массиву, по Исландии, по Африке. Однако, он все равно продолжал изучать Ловозеро, всегда у него были минералы, которые нужно было еще доисследовать, редкие элементы... В 50-х – 60-х гг. он уже больше геохимией редких элементов и летучих компонентов занимался, чем минералогией. После написания книги он продолжал еще работать по летучим, но уже не с той интенсивностью... Практически до конца жизни он Ловозером занимался...

..Пегматиты мы изучали мало, хотя материал у нас был. Из одного огромного пегматита в дифференцированном комплексе на северо-западе массива была взята 50-килограммовая проба, и она у нас использовалась для определения всего набора элементов. Основной же задачей было изучение геохимии пород, распределения в них редких элементов... В частности, предстояло выяснить, постоянен ли разрез по всему массиву. Работали мы в разных районах Ловозера, по всему массиву; конечно же, знакомились и с керновым материалом, поняли, что горизонты четко выдерживаются. Мы изучали разрезы в восточной части (Вавнбед), работали на Сейдозере — там очень хороший Чивруайский разрез. На Муруае и Мотчисуае по эвдиалитоносному комплексу есть разрез, мы его картировали очень внимательно... В последние два года писалась книга, но летом, тем не менее, в поле мы все равно выезжали...»

Несмотря на то, что пегматитами и минералогией сотрудники экспедиции ГЕОХИ занимались мало, открытия и в этой области у них тоже были. Так, в 1961 г. Л.Н.Когарко описала «бесхлорный шайрерит» (Когарко, 1961а), который, согласно результатам более детального исследования, оказал-



В лагере экспедиции у оз.Ильма; справа налево: К.А.Власов, студентка-коллектор, Р.М.Яшина, В.И.Герасимовский, Е.М.Еськова и рабочие. 1949. *Из архива Е.М.Еськовой*

ся новым минералом и позже был назван американскими учеными в честь первооткрывателя когаркоитом. Вот что рассказывает Л.Н.Когарко об истории этой находки:

«..Был такой очень интересный вопрос: что же за причина появления воднорастворимых минералов в магматических породах. Эти соединения обладают отрицательным коэффициентом растворимости, т.е. при увеличении температуры, в районе критической температуры воды совершенно в ней нерастворимы. Кроме того, при высокой щелочности летучие компоненты задерживаются в магме и потом дают солевые минералы. Мы сделали целый ряд экспериментальных работ, и я думала, что в породах должен присутствовать галит, поскольку очень много хлора. В один из полевых сезонов я обращала особое внимание на растворимые минералы, и вдруг в керне одной из скважин увидела очень красивый минерал голубого цвета. Он легко растворялся в воде, имел горьковатый вкус... Исследования уже здесь, в Москве, показали состав, близкий к шайериту, но без хлора. Я опубликовала эту статью, а позже американские коллеги нашли этот минерал в Калифорнии в эксгалятах и назвали когаркоитом... В нашем ловозерском минерале были очень интересные микровключения, температура гомогенизации которых была 374 градуса, критическая температура воды...»

Вскоре после выхода монографии «Геохимия Ловозерского щелочного массива» В.И.Герасимовский передал непосредственное руководство работами по изучению щелочных комплексов Л.Н.Когарко. Лаборатория геохимии щелочных пород, возглавляемая Л.Н.Когарко, плодотворно работает в ГЕОХИ по сей день, и одно из важнейших мест в ее деятельности по-прежнему занимает исследование Ловозерского массива.

Изучение Ловозерского массива другими исследователями в период 40-х – 60-х гг.

С 1946 г. по 1949 г., а также в период 1959–1961 гг. изучением пород расслоенного комплекса Ловозерского массива и распределением в них лопарита занималась группа сотрудников Ленинградского Горного института (ЛГИ) под руководством Н.В.Иванова. В нее входили О.М.Глазова и Н.И.Поташова, а в первое время также Л.П.Бондаренко, А.С.Поваренных и работавший в течение



В.И.Герасимовский. 1965. *Из фондов Музея ОАО «Севредмет»*



Сотрудники экспедиции ГЕОХИ АН СССР в Ловозере; слева направо: В.П.Волков, Ю.А.Балашов, Т.В.Сапрыкина и другие. 1962. *Из архива Л.Н.Когарко*

одного года в ЛГИ после возвращения с фронта в 1945 г. А.С.Сахаров. Эти исследователи уточнили строение разреза расслоенного комплекса луявритов — фойяитов — уртитов, произвели расчленение разреза и пронумеровали горизонты, детализировали номенклатуру пород, слагающих этот комплекс, изучили их качественный и количественный минеральный состав (Буссен, Сахаров, 1972). К сожалению, группой Н.В.Иванова опубликовано крайне мало материалов. Одной из главных практических задач этих исследователей являлась разработка и оптимизация методики опробования лопаритовых руд без химического анализа — на основе количественного подсчета зерен лопарита на единицу площади в крупных полированных штуфах (Иванов, 1960).

В 1946–1952 гг. вещественный состав и петрохимию расслоенного комплекса Ловозера исследовал также Петрографический отряд ИГН АН СССР (Москва) под научным руководством О.А.Воробьевой. Основную работу выполняла Р.М.Яшина, а в полевых работах в разные годы принимали участие Л.Н.Белова (ставшая впоследствии известным специалистом в области минералогии урана), Е.Д.Андреева, А.С.Дудыкина и другие. Химик-аналитик Л.Б.Тумилович, продолжая довоенные работы В.С.Быковой, изучала на материале, собранном отрядом Р.М.Яшиной, изменение химического состава лопарита в разных типах пород и по разрезу расслоенного комплекса.

Геофизические работы, позволившие уточнить особенности формы и строения массива в его глубинных частях, выполнили в 1958–1960 гг. сотрудники ЛГИ и Западного геофизического треста под руководством Г.Н.Шаблинского. По их данным, верхняя пластовая интрузия имеет мощность 1.5–2 км, а под ней в центре Ловозерского плутона находится кольцевая интрузия площадью приблизительно 320 км^2, прослеженная до глубины свыше 5 км (Шаблинский, 1963).

Современный период изучения Ловозерского массива

ТРИ ПОСЛЕДНИХ ДЕСЯТИЛЕТИЯ МОЖНО РАССМАТРИВАТЬ в истории изучения Ловозерского массива как единый период — «современный», или «новейший».

К концу 60-х — началу 70-х гг. в целом сформировались представления о геологии, петрологии, геохимии Ловозера, вышли в свет обобщающие монографии, которые подвели итог исследованиям предыдущего этапа (Власов и др., 1959; Герасимовский и др., 1966; Буссен, Сахаров, 1967, 1972; Семенов, 1972). В связи с этим широкомасштабные исследовательские работы, проводившиеся здесь силами больших научных коллективов, к началу 70-х гг. прекратились. Ловозерская ГРП также стала меньше внимания уделять изучению массива, перейдя главным образом на решение текущих производственно-геологических задач, а значительная часть ее геологов переключилась на работы в других районах Кольского полуострова. В то же время, деятельность Ловозерского ГОКа, направленная на добычу лопарита, становилась все масштабнее. Большие объемы проходки подземных выработок сделали доступными для изучения глубокие горизонты массива, инфомация о которых ранее поступала лишь через керновый материал. Для исследования высокощелочных комплексов, таких, как Ловозеро, где многие породы и особенно пегматиты обогащены нестойкими в экзогенных условиях минералами, ведение горных работ на глубине от поверхности, ниже зоны выветривания, приобретает особенно важное значение. Одним из главных направлений исследований «новейшего» периода стало изучение свежих, не подвергшихся поверхностному изменению высокощелочных пород и их минералов с глубоких горизонтов Ловозерского массива.

В это же время произошел и качественный скачок в развитии физических методов изучения вещества. С 70-х гг. в СССР в широкую минералогическую и петрологическую практику вошел электронно-зондовый микроанализ, сильно шагнули вперед геохимические мето-



Рудник «Умбозеро»: проходчик за работой. 1986.
Фото И.В.Вдовина

ды, в том числе изотопные, быстро совершенствовалась аппаратурная база рентгеноструктурного анализа. Все это привело к бурному развитию в рассматриваемый период геохимии, петрологии, минералогии. И конечно, такой замечательный объект, как Ловозеро, не мог остаться без внимания исследователей.

Вкратце расскажем об основных событиях этого периода изучения и освоения массива.

В начале 70-х гг. в Ловозере завершились геолого-съемочные работы, сопровождавшиеся бурением структурных скважин, по материалам которых в 1972 г. под редакцией главного геолога ПГО «Севзапгеология» (Ленинград) С.Д.Покровского был подготовлен сводный отчет о составлении геологической карты Ловозерского массива в масштабе 1:50000. В эти же годы Ловозерская ГРП закончила поиски и разведку россыпных месторождений лопарита (Сводный.., 1972). В 70-х гг. вновь было обращено внимание на уртиты как на потенциальное нефелиновое сырье (Сахаров, Буссен, 1978; Терешков и др., 1978). В 1974–1977 гг. силами ГРП производились поисково-оценочные работы на апатит на г.Куйвчорр, в зоне распространения специфических контактовых образований, связанных с ксенолитами вмещающих пород. На протяжении 80-х гг. главная часть работ, проводившихся силами ГРП в массиве, была тесно связана с решением задач Ловозерского ГОКа по уточнению запасов и особенностей распределения лопаритовых руд в контурах действующих месторождений. В 1991 г. геологами созданного на базе Ловозерской ГРП малого государственного предприятия «Луявр» были выполнены поисково-оценочные работы на облицовочный и поделочный камень на г.Флора. Здесь в контактовой зоне массива исследовались выходы ороговикованных и метасоматически измененных эффузивно-осадочных пород (Уткин, 1992). В частности, расчистками был вскрыт переработанный ксенолит эгирин-амфибол-кварцевых фенитов с нарсарсукитом. В середине 90-х гг. работы ГРП в Ловозерском массиве прекратились.

В период 70-х – 80-х гг. происходило интенсивное развитие Ловозерского ГОКа. На руднике «Карнасурт» в 70-х гг. появился участок, подземным способом отрабатывающий богатые лопаритовые руды на г.Кедыквepпахк. До середины 80-х гг. действовал карьер «Уртитовый» на северном склоне г.Карнасурт. При обогатительной фабрике комплекса «Карнасурт» начал работу Цех щелочных металлов, выпускавший необычную продукцию — металлические натрий, калий, рубидий, цезий, а также соли редких металлов. Однако,



Раиса Петровна Тихоненкова в полевом отряде. 1978. *Из архива А.А.Евсеева*

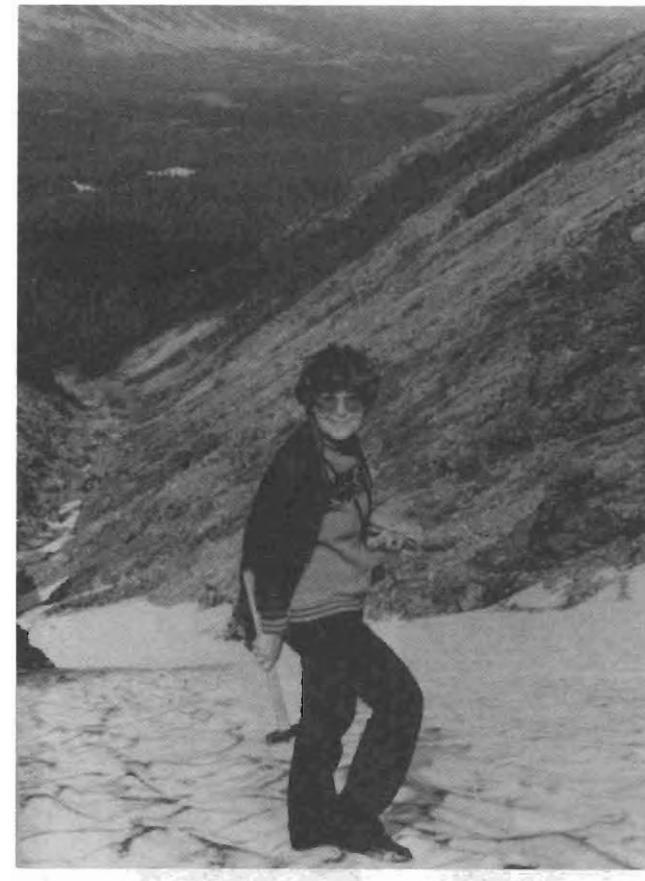
главным событием этого периода стал ввод в строй Умбозерского горно-обогатительного комплекса — рудника и обогатительной фабрики, состоявшийся в декабре 1983 г. По сравнению с рудником «Карнасурт», где подземные выработки имеют малое сечение, а откатка руды производится с помощью шахтных электровозов, новый рудник «Умбозеро», расположенный на западном склоне г.Аллуайв, намного грандиознее. Большие выработки здесь приспособлены для автомобильного транспорта, а на обогатительную фабрику руда с нескольких горизонтов подается по наклонной транспортерной ленте. Наибольших масштабов горно-добывающие работы ГОКа достигли во второй половине 80-х гг. В начале 90-х гг. на северном фланге Умбозерского месторождения был заложен и эксплуатировался небольшой лопаритовый карьер, получивший название «Северный», а несколько позже появился карьер и в южной части месторождения. На северном склоне г.Карнасурт открытым способом отрабатывался пласт лопаритового малиньита. В 90-х гг. в связи с ухудшением общей экономической ситуации в России работы Ловозерского ГОКа (10 марта 1993 г. он был преобразован в Акционерное общество открытого типа «Северные редкие металлы» — ОАО «Севредмет») сильно сократились. В январе – марте 1994 г. оба рудника — «Карнасурт» и «Умбозеро» — были остановлены. В течение следующих пяти лет горные работы несколько раз возобновлялись и снова прекращались. С начала 1999 г. оба рудника вновь введены в действие, но объем работ пока остается небольшим. Экономические проблемы в особенности касаются рудника «Умбозеро», эксплуатация которого является более дорогостоящей.

В 90-х гг. ОАО «Севредмет» предприняло опытные работы по добыче и обогащению эвдиалитовых руд. В северо-западной части г.Аллуайв, близ цирков Раслака, в эвдиалитовых луявритах был заложен небольшой карьер, который действовал с июня по сентябрь 1994 г. На обогатительной фабрике производилась разработка технологии получения эвдиалитового концентрата как возможного сырья для производства специальных видов керамик и других продуктов. Однако, проблема переработки эвдиалитовых руд так и не была до конца решена (отметим, что попытки создания эффективной технологии промышленного извлечения эвдиалита из какортокитов массива Илимаусак в Гренландии, предпринимавшиеся датскими учеными и инженерами, также пока не увенчались успехом).

Умбозерское месторождение, расположенное неподалеку от западного контакта массива, оказа-

лось очень богато пегматитами и гидротермалитами различных типов, несущих разнообразную, подчас весьма неожиданную минерализацию. За годы постройки и эксплуатации рудника «Умбозеро» здесь было вскрыто множество тел пегматитов, пегматоидов и гидротермалитов, и среди них несколько крупных, получивших широкую известность. Самым знаменитым, безусловно, является пегматит «Шкатулка», обнаруженный весной 1990 г. Зимой 1991–1992 гг. на руднике «Умбозеро» произошла находка еще одного гигантского пегматитового тела, которое позже было названо автором «Шомиокитовое»; это название пегматит получил после обнаружения в нем в 1996 г. промышленно значимого проявления иттрия и тяжелых лантаноидов, представленного скоплениями шомиокита-(Y). Описание этих и других интересных пегматитов, вскрытых выработками рудника «Умбозеро», дано в главе «Пегматиты». В период 80-х – 90-х гг. ультращелочные образования западной части г.Аллуайв стали одним из главных источников минералогических находок и открытий в Ловозере (Khomyakov, 1995; Пеков, 1998). Здесь установлено 24 новых минерала — треть от общего количества открытых в массиве. Минералогия ультраагпаитов г.Аллуайв интенсивно изучалась и изучается А.П.Хомяковым, а в последние восемь лет — также и нами.

В 70-х гг. продолжилось исследование Ловозерского массива сотрудниками ГЕОХИ АН СССР. В этот период работы возглавила Л.Н.Когарко, активно продолжающая их и сегодня. За последние тридцать лет Л.Н.Когарко и ее сотрудники внесли огромный вклад в изучение геохимии и петрологии массива. Сочетание данных, полученных на природном материале, и результатов экспериментальных работ по моделированию процессов магматической кристаллизации в высокощелочных системах позволило ответить на многие важнейшие вопросы, касающиеся условий формирования массива (Когарко, 1977). Особое внимание было уделено генезису эвдиалитовой и лопаритовой минерализации (Когарко и др., 1982, 1983а, 1988, 1996). На представительном материале, отобранном из всех главных комплексов пород, был наконец достоверно решен вопрос о возрасте Ловозерского массива, который составил 362±17 млн лет, что соответствует позднедевонскому времени (Когарко и др., 1983б).



Лия Николаевна Когарко в маршруте. Долина р.Чивруай, 1988.

Л.Н.Когарко рассказывает:

«..В 70-х гг. у меня был сектор в лаборатории В.И.Герасимовского, которая называлась Лабораторией геохимии магматических и метаморфических пород. Сам он занимался Африкой, Исландией и Байкальской рифтовой зоной, а я продолжала исследования по агпаитовым магматическим комплексам — Ловозеру, Илимаусаку, Пилансбергу, Хибинам... Наша Лаборатория геохимии щелочных пород... выделилась после смерти Василия Ивановича Герасимовского в 1979 г...

..Ловозеро мы продолжаем изучать до сих пор. Интересно отметить совместные с немецкими коллегами работы по изотопии, по определению возраста: было показано, что нет разделения на каледонский и герцинский этапы формирования щелочных массивов Кольского полуострова, а есть единый палеозойский комплекс, который формировался в очень узком интервале по времени. Была пересмотрена вся схема развития щелочного маг-



Александр Петрович Хомяков. 1990

матизма Кольского полуострова, показано, что гигантские агпаитовые массивы принадлежат к той же формации, что и массивы ультраосновных щелочных пород... Сейчас мы ведем активные петролого-геохимические исследования в Ловозере совместно с британскими учеными...»

В течение последних тридцати лет в Ловозере активно работали минералоги и геохимики ИМГРЭ. Наиболее значительный вклад в минералогическое исследование Ловозера в этот период внес А.П.Хомяков, начавший систематическое изучение ультрагпаитовых пород и пегматитов массива в 1971 г. и продолжающий результативно работать в этой области до сих пор; о его работах подробнее будет рассказано ниже. В начале 70-х гг. в изучении ультращелочных пегматитов принимали участие Е.И.Семенов, Е.М.Еськова, М.Е.Казакова и другие. Позже И.И.Семенов еще несколько раз посещал массив, продолжая заниматься рядом вопросов его минералогии и металлогении; в 1997 г. была опубликована краткая сводка о минералах и рудах Хибино-Ловозерского комплекса (Semenov, 1997). В 70-х гг в Ловозере и Хибинах продолжала исследования группа сотрудников ИМГРЭ под руководством Р.П.Тихоненковой, куда входили Т.Н.Ифантопуло, Е.Д.Осокин и другие. Основным направлением их работ в Ловозере было изучение минералогии, петрологии и геохимии контактовых образований. Позже Т.Н.Ифантопуло исследовала сульфидную минерализацию, занималась проблемами минералогии лопарита. Однако, наиболее крупной и интересной с минералогической точки зрения ее работой является проведенное в конце 80-х гг. изучение проявлений уран-редкометальных руд, содержащих минералы группы пирохлора, в контактовых метасоматитах северо-восточной части массива (Ифантопуло, 1991). С 1986 по 1992 гг. геохимическим, геолого- и минералого-технологическим изучением пород эвдиалитового комплекса по договору с Ловозерским ГОКом детально занимался Е.Д.Осокин с группой сотрудников ИМГРЭ (Т.Н.Ифантопуло, В.П.Прокопчук, Д.К.Щербачев и другие); в 1990–1992 гг. Е.Д.Осокин исследовал и породы лопаритоносного комплекса.

Новейший период в истории изучения массива ознаменовался обилием минералогических открытий, о которых представляется интересным рассказать подробнее. Так, 50 из 73 впервые описанных в Ловозере минералов, т.е. более двух третей, приходится на период 70-х — 90-х гг. Общий список минеральных видов, известных в массиве, приведенный в 1972 г. Е.И.Семеновым, включал 168 названий (Семенов, 1972); на сегодняшний день он удвоился и составляет уже 340 видов, — Ловозеро активно подтверждает свое звание минералогической сокровищницы. Два основных фактора, способствовавших такому интенсивному развитию минералогии Ловозерского массива в последние годы, уже названы выше: 1) многочисленные находки пегматитов, гидротермалитов и даже пород новых типов, в основном в подземных выработках; 2) быстрое совершенствование физических методов исследования, и в первую очередь локальных, позволяющих успешно изучать минералы в микровыделениях. В этот период оформилась в самостоятельное направление минералогия ультраагпаитовых образований. Для многих ловозерских минералов на протяжении последних лет были изучены кристаллические структуры.

Первым из важных событий в истории минералогического изучения Ловозера, произошедших за

период 70-х — 90-х гг., без сомнения, следует считать открытие в конце 1970 г. пегматитовой залежи «Юбилейная» на г.Карнасурт. Это уникальное по минеральному составу и разнообразию пегматитовое тело было вскрыто подземной выработкой и обнаружено геологами рудника «Карнасурт» А.Н.Мерьковым и А.П.Недорезовой. Как отмечает А.П.Хомяков, это был первый для массива крупный пегматит, вскрытый на значительной глубине от поверхности (Хомяков, 1990). «Юбилейная» сыграла особую роль в минералогии Ловозера: именно с нее всерьез началось изучение ультраагпаитовых образований, не затронутых выветриванием. Позже в массиве были вскрыты подземными выработками многие десятки, если ни сотни тел высокощелочных пегматитов и пегматоидов, но «Юбилейная» так и осталась единственной в своем роде; ей же принадлежит и абсолютный рекорд по числу открытых минералов «на единицу площади» — тринадцать видов на отрезке выработки длиной 26 метров! Практически сразу после находки этого замечательного пегматита его исследование начали минералоги Геологического института Кольского филиала АН СССР — И.В.Буссен и Ю.П.Меньшиков. Уже в начале 1972 г. было опубликовано описание первого нового минерала из «Юбилейной» — ильмайокита, и дана общая характеристика пегматитового тела (Буссен и др., 1972а). Летом 1971 г. Ловозеро посетили минералоги ИМГРЭ — Е.М.Еськова, Е.И.Семенов, А.П.Хомяков, которые тоже включились в работы по «Юбилейной». Параллельно с этим исследователи из КолФАНа и ИМГРЭ занялись изучением богато минерализованных уссингитовых и натролитовых прожилков, секущих породы дифференцированного комплекса на той же горе Карнасурт. В течение 1973–1975 гг. из пегматитов, вскрытых подземными выработками рудника «Карнасурт», было описано еще одиннадцать новых минералов (восемь из них найдены в «Юбилейной»). В 1975 г. вышла в свет большая статья, подготовленная на материале с г.Карнасурт исследователями из КолФАНа и ИМГРЭ и посвященная ультращелочным минералам и их парагенезисам (Буссен и др., 1975). Она стала первой обобщающей работой, где рассказано о «свежих», невыветрелых образованиях этого типа. В 1978 г. Постановлением Министерства геологии СССР и администрации Мурманской области «Юбилейной» был присвоен статус охраняемого геологического памятника природы.

С 1971 г. начались систематические работы А.П.Хомякова в Ловозере и Хибинах, продолжающиеся по сей день. Главное внимание в них уделяет-



Юрий Павлович Меньшиков

ся минералогии и генетическим особенностям ультраагпаитов. Наиболее широко известный аспект деятельности А.П.Хомякова — выявление и описание новых минералов, которыми оказались очень богаты такие образования: 38 новых минеральных видов установлено этим исследователем или при его участии только в Ловозере. Минералогия ультращелочных пород и их производных получила наибольшее развитие именно в работах А.П.Хомякова, перечислить которые в тексте просто не представляется возможным (см. список литературы). Отметим только фундаментальную монографию «Минералогия ультраагпаитовых щелочных пород», выполненную на материале из Ловозера и Хибин, которая вышла в свет в 1990 г. (Хомяков, 1990). В 1995 г. она была дополнена новыми данными и переведена на английский язык (Khomyakov, 1995); в этом издании опубликован и последний корректный кадастр минеральных видов Ловозерского массива, насчитывавший 250 наименований. В работах А.П.Хомякова мы снова встречаем понятие «Хибино-Ловозерский щелочной комплекс», почти не употреблявшееся в литературе уже полвека. На протяжении 80-х гг. А.П.Хомяков оставался практически единственным, кто систематически занимался исследованием ультраагпаитовых образований Ловозера.

С точки зрения автора, четыре исследователя внесли в развитие минералогии Ловозера наиболее значительный вклад — это (в хронологическом порядке) В.И.Герасимовский, И.В.Буссен, Е.И.Семенов и А.П.Хомяков.

С 1992 г. в массиве начали систематические исследования минералоги из Московского университета. Небольшой отряд под руководством автора этой книги проводит в Ловозере ежегодные полевые работы; основным объектом внимания являются высокощелочные пегматиты и особенно гидротермалиты, минералогия и геохимия которых изучена недостаточно. В последние годы в тесном контакте с нашей группой активно работает физик и минералог, известный специалист в области инфракрасной спектроскопии Н.В.Чуканов. Нами детально охарактеризован ряд пегматитовых и гидротермальных тел массива, исследованы их минералы, в том числе описано шесть новых минеральных видов. В ходе работ изучены минералогия и поведение редкоземельных элементов в поздних процессах, а в 1996 г. открыт новый генетический тип богатой иттриевой минерализации, связанный с ультраагпаитами (Пеков, 1998). В настоящее время нами ведутся активные работы в области минералогической геохимии петрогенных и редких элементов в поздних образованиях Ловозерского массива и детальное изучение отдельных групп минералов (группы лабунцовита, цеолитов, эвдиалита, нордита и др.). Эти исследования проводятся в контакте с ведущими российскими специалистами-кристаллохимиками — Д.Ю.Пущаровским, Р.К.Расцветаевой, Н.А.Ямновой, Ю.К.Егоровым-Тисменко, С.В.Кривовичевым и другими исследователями (Pekov *et al.*, 1997; Пеков и др., 1998, 1999, 2000а; Пущаровский и др., 1999; Чуканов и др., 1999; Chukanov *et al.*, 1999).

Изучением титано-ниобатов Ловозера занимались в последние годы также сотрудники Кольского научного центра РАН (Волошин и др., 1989) и кафедры минералогии Санкт-Петербургского университета (Шахмурадян, 1996; Chakhmouradian, Sitnikova, 1998).

В заключение коснемся еще одной стороны минералогических работ в Ловозере, которая наиболее ярко проявилась именно в рассматриваемый период, но практически не освещена в литературе. Между тем, автору представляется, что в этой книге рассказать о ней необходимо. Речь идет о «музейно-коллекционном» направлении. С этой точки зрения массив совершенно уникален уже просто по своему феерическому минеральному разнообразию. В Ловозере многие редкие и редчайшие минералы, включая новые и эндемичные, представлены крупными обособлениями, а подчас и хорошо образованными кристаллами. Отсюда также происходят великолепные образцы распространенных минералов — циркона, натролита, ильменита, апатита, эвдиалита, арфведсонита и других.

Первые систематические сборы коллекционных минералогических и петрографических образцов в Хибинах и Ловозере для пополнения отечественных музейных коллекций и для обмена с зарубежными музеями активно вели в 20-х гг. участники экспедиций А.Е.Ферсмана. Сам А.Е.Ферсман, директор Минералогического музея Академии наук СССР, да и вообще страстно увлеченный минералами человек, всячески поддерживал это направление (Гуткова, 1924; Fersman, 1926а,б; Хибинские.., 1928; Ферсман, 1960). Начиная с 30-х гг. специальные работы по сбору коллекционных образцов в Ловозере (да и в Советском Союзе вообще) почти прекратились на долгие годы: музейные

коллекции пополнялись в значительной мере за счет материала, переданного сотрудниками научных и производственно-геологических организаций в порядке личной инициативы, а частное коллекционирование в СССР вплоть до 60-х — 70-х гг. было развито весьма слабо. Практически единственной (и очень небольшой — всего несколько сотрудников) организацией, целенаправленно занимавшейся в СССР сбором образцов для музейных, научных и учебных коллекций, в течение многих лет оставалось «Бюро минералов», созданное еще в 1925 г. Главным хранителем Минералогического музея Академии наук В.И.Крыжановским и просуществовавшее до 1983 г.

В настоящее время в Минералогическом музее им. А.Е.Ферсмана РАН в Москве находится самая, видимо, большая по числу образцов коллекция, посвященная Ловозерскому массиву. На 1989 г. она насчитывала 1564 образца (Евсеев, 1989), а на сегодняшний день ее составляют уже более 1700 образцов, из которых свыше 1300 входят в главное собрание Музея — систематическую минералогическую коллекцию. Этими образцами представлено 150 минеральных видов. Значительная часть материала передана еще в 20-х — 30-х гг. участниками экспедиций А.Е.Ферсмана и В.И.Герасимовским. Среди поступлений 40-х — 60-х гг. большинство образцов собрано сотрудниками Музея — А.Н.Лабунцовым, Л.Л.Шилиным, М.Д.Дорфманом, а также работниками «Бюро минералов» (оно вплоть до своего закрытия базировалось при Музее). Существенная роль в пополнении ловозерской коллекции Музея в этот период принадлежит Е.И.Семенову, Л.С.Бородину, И.П.Тихоненкову, И.В.Буссен. В 1974-76 гг. богатый материал, главным образом, из «Юбилейной», был собран М.Д.Дорфманом. С 70-х гг. Музей регулярно получает образцы новых и редких ловозерских минералов от А.П.Хомякова. В 1986 г. полевые работы в Ловозере, существенно пополнившие коллекцию, провел работавший в этот период в Музее Ю.С.Кобяшев. Какие же минералы преобладают в ловозерской коллекции Минералогического музея им. А.Е.Ферсмана? А.А.Евсеев приводит на 1989 г. следующие данные: лоренценит — 192 образца, эвдиалит — 98, мурманит — 91, натролит — 66, лампрофиллит — больше 65, уссингит — 52 (Евсеев, 1989).

В 1978 г. полевой сезон с целью сбора музейных образцов провел в Ловозере и Хибинах известный минералог В.И.Степанов, заведовавший Минералогическим музеем ИМГРЭ. Относительно крупные музейные коллекции по Ловозеру (хотя и значительно уступающие по объему и представительности собранию Минералогического музея им. А.Е.Ферсмана) существуют в Геологическом музее Кольского научного центра РАН (Апатиты) и в Горном музее Санкт-Петербургского государственного горного института. В последние годы минералогическая и петрографическая коллекция, посвященная Ловозеру, появилась в Музее ОАО «Севредмет» в пос.Ревда. В ее формировании активное участие принял А.П.Хомяков, интересные образцы передали коллекционеры-любители В.Г.Гришин, Е.М.Менгалев, А.И.Чернов, определенный вклад внес и автор настоящей книги; работой с геолого-минералогическим материалом занимается сотрудник Музея В.А.Лихачев.

Со второй половины 60-х гг. коллекционным минералам в СССР впервые стало уделяться внимание «на государственном уровне»: в 1966 г. на занимавшееся пьезооптическим и ювелирно-поделочным сырьем Всесоюзное Шестое Производственное Обьединение (ВШПО) Министерства геологии СССР была возложена задача поисков и оценки проявлений этого вида полезных ископаемых по всей территории Советского Союза. С 1973 г. начались поставки коллекционных минералогических образцов за рубеж; в середине 70-х гг. поисково-оценочные работы на коллекционные минералы уже осуществлялись практически на всей территории СССР попутно с поисками и разведкой месторождений и проявлений ювелирных и декоративно-поделочных камней. Тогда же ВШПО было преобразовано во Всесоюзное производственное объединение (ВПО) «Союзкварцсамоцветы» Мингео СССР, в структуру которого вошли территориальные объединения, экспедиции и партии (Точилин и др., 1986). На территории Кольского полуострова работали геологи Производственного объединения «Северкварцсамоцветы» (до 1974 г. — Комплексная разведочно-добычная экспедиция (КРДЭ) № 121 в составе ВШПО). Ловозерский массив сразу стал одним из объектов пристального внимания как перспективный источник коллекционных минералов. Первые работы по этой тематике были осуществлены в Ловозере в 1970 г. Ю.О.Липовским (Коллекционный отряд КРДЭ № 121) и Ю.С.Кобяшевым, работавшим в то время еще в Минералогическом цехе «Уралмрамора» в Свердловске. В 1971–1974 гг. проводи-

лось ревизионное обследование на коллекционные минералы целого ряда геологических объектов по всему Северо-Западу СССР (Стариков и др., 1974). Начиная с 1977 г. и до середины 80-х гг. полевой отряд СПО «Севеpкварцсамоцветы» работал в Ловозере регулярно; пик активности пришелся на 1980-82 гг. Отряд неизменно возглавлял Ю.С.Кобяшев, тогда уже сотрудник этой организации, а научное руководство осуществлял Ю.О.Липовский. Так, в 1980 г. отряд вел поисково-оценочные работы на ограночный «лунный камень» — иризирующий ортоклаз в пегматитах г.Лепхе-Нельм (отметим, что это был единственный ювелирно-поделочный материал, которым занималось СПО «Севеpкварцсамоцветы» в Ловозере, все остальные его работы были направлены только на коллекционные минералы) и на циркон в контактовой зоне г.Вавнбед, а также осуществлял общие поиски в центральной и северо-западной частях массива. В 1981 г. на г.Вавнбед (пегматит № 24) добывались образцы с кристаллами циркона, на г.Флора — штуфы с лоренценитом, на г.Пьялкимпор — с мурманитом (Липовский и др., 1982, 1983). Как вспоминает Ю.С.Кобяшев, проходка канав и шурфов осуществлялась вручную, с помощью клиньев, и только на г.Вавнбед были проведены небольшие взрывные работы. Собранные штуфы направлялись главным образом на экспорт. Помимо трех основных видов коллекционного материала — циркона, лоренценита и мурманита, добывался (в меньших масштабах) апатит-«саамит» из пегматита № 47 на г.Лепхе-Нельм, попутно производился сбор и некоторых редких минералов (пегматиты на горах Карнасурт, Малый Пункаруайв). Ряд минералов с г.Вавнбед Ю.С.Кобяшев передал для исследования А.В.Волошину. В середине 80-х гг. работы СПО «Севеpкварцсамоцветы» в Ловозере были свернуты. В 1986 г. отряд Центральной геологоразведочной экспедиции «Центркварцсамоцветы» (И.А.Михайлов, А.А.Акилин) проводил ревизионные работы на коллекционные минералы (эгирин, арфведсонит, мурманит, уссингит, виллиомит и др.) как попутный вид сырья на действующих рудниках Ловозерского ГОКа (Точилин и др., 1988).

Наконец, нельзя не сказать о важной роли в развитии минералогии Ловозера (как, впрочем, и множества других объектов) коллекционеров-любителей. Частное коллекционирование минералов, столь популярное в России XIX в. – начала XX в., а за первые тридцать — сорок лет советского периода пришедшее в упадок, начало заметно возрождаться в 60-х – 70-х гг. Наиболее серьезные и интересующиеся из коллекционеров, не ограничивающиеся лишь броскими штуфами распространенных минералов, обязательно приходят к необходимости сотрудничества с профессиональными минералогами и музейными работниками, — такие контакты всегда интересны и плодотворны для обеих сторон. На счету энтузиастов-собирателей множество замечательных находок, на которые они обратили внимание ученых. Особенно наглядна роль тех коллекционеров-любителей, чье основное место работы — действующие горные предприятия: современные темпы горно-добывающих работ таковы, что вскрытое карьером или шахтой, например, во вторник, небольшое пегматитовое тело иногда уже к четвергу исчезает, отправляясь в руду или под многотонные массы отвалов, и отбирать материал в таких случаях требуется немедленно. Энтузиазм коллекционеров зачастую приводит их в такие места, куда попадает далеко не всякий геолог, и тогда из их рук исследователь получает поистине бесценный для науки материал, собранный действительно с любовью (не стоит забывать, от какого корня происходит слово «любитель»). Таким образом, вклад коллекционеров в развитие минералогии и в дело сохранения минерального разнообразия — важной ветви охраны природы — очевиден и немал, недаром многие минералы названы в их честь.

Как и в большинстве других горнопромышленных регионов, в Мурманской области любительское коллекционирование минералов развивалось особенно активно. Ловозерский массив — благодатный объект для этого рода занятий, и в 80-х гг. в пос.Ревда и с.Ловозеро было уже более десятка увлеченных коллекционеров. Наиболее ярко выделялась среди них фигура М.Ф.Коробицына — весьма неординарного человека, любителя-минералога и собирателя со стажем (сам себя в области коллекционирования минералов Михаил Федорович Коробицын называл учеником В.И.Степанова и Ю.С.Кобяшева), приехавшего в Ревду в начале 70-х гг. с Урала и устроившегося рабочим в Ловозерскую ГРП. Многие годы тесно сотрудничавший с М.Ф.Коробицыным А.П.Хомяков вспоминает, что в 70-х гг. это был практически единственный в Ревде серьезный коллекционер. М.Ф.Коробицын собирал систематическую коллекцию минералов, живо интересовался редкими видами, пусть даже и в непривлекательных на вид образцах, раздобывал и тщательно изучал



Татьяна Николаевна Ифантопуло. *Из архива Е.М.Еськовой*



Евгений Дмитриевич Осокин. *Из архива Е.М.Еськовой*



Михаил Федорович Коробицын

литературу по минералогии Кольского полуострова. Особенно много он занимался Ловозерским массивом, совершая обстоятельные маршруты в наиболее малоисследованные его части, и внес заметный вклад в развитие минералогии этого объекта. Так, М.Ф.Коробицын вновь обнаружил потерянное проявление нарсарсукита на г.Флора, нашел пегматитовое тело «Сейдозеритовое» на г.Суолуайв, впервые обратил внимание на некоторые декоративные разновидности пород массива, которые сейчас используются как поделочный камень. На материале, собранном М.Ф.Коробицыным, А.П.Хомяков описал новые минералы грумантит и гмелинит-К, впервые для территории России установил эрдит и ридмерджнерит (Khomyakov, 1995). Автор настоящей книги в 90-х гг. также активно сотрудничал с М.Ф.Коробицыным, а после его смерти мы назвали красивый новый минерал из Ловозера коробицынитом (Пеков и др., 1999). Пик развития любительского коллекционирования минералов в Ревде и с.Ловозеро пришелся на вторую половину 80-х – начало 90-х гг. Плодотворное сотрудничество с минералогами, изучающими Ловозерский массив, осуществляли в этот период увлеченные коллекционеры-любители — Е.М.Менгалев, А.А.Гармаш, В.Г.Гришин, А.И.Чернов, Ф.В.Залевский и другие. Сегодня, в свете не вполне благополучной экономической ситуации в России, частное коллекционирование минералов, так же как и музейное дело, переживает, к сожалению, не лучшие времена. Эти проблемы в полной мере мере коснулись и Ревды, где основное предприятие — ОАО «Севредмет» в 1994–1998 гг. оказалось в очень тяжелом положении, многие работники были вынуждены уехать. Несмотря на это, оставшиеся здесь энтузиасты-коллекционеры продолжают свое дело. Огромную помощь минералогам в последние годы оказывали и продолжают оказывать В.Г.Гришин и Е.М.Менгалев.

Отдельного упоминания заслуживает коллекция В.Г.Гришина, главный раздел которой посвящен именно минералам Ловозерского массива. Это частное собрание очень серьезного уровня, имеющее большую научную и культурную ценность. Образцы грамотно подобраны и прекрасно отпрепарированы, многие из них изучены автором находящейся перед Вами книги, а фотоснимки целого ряда замечательных штуфов можно увидеть на ее страницах. Особенно важно, что в коллекции наиболее полно представлены находки последних лет: это со своей стороны отражает современное состояние минералогической изученности массива. Коллекция В.Г.Гришина уже послужила источником интересных открытий (в частности, в образцах из нее впервые идентифицирован новый цеолит шабазит-Sr), и, без сомнения, еще сыграет свою роль в развитии минералогической науки.

Хронология основных событий

В этом разделе приведены расположенные в хронологическом порядке основные события в истории геологического изучения и горнопромышленного освоения Ловозерского массива. Особое внимание обращено на историю минералогических исследований и открытий в Ловозере (исключены только открытия новых минералов, хронология которых отдельно дана в конце раздела «Минералы, открытые в Ловозерском массиве»).

1887

24 июля: экспедиция Общества исследователей финской фауны и флоры открывает горную страну Луяврурт (Ловозерские тундры), сложенную нефелиновыми сиенитами. В.Рамзай осуществляет первые геолого-петрографические и минералогические наблюдения в Ловозерском массиве.

1890

О.Чильман и Ю.Пальмен публикуют предварительное сообщение об основных результатах экспедиции 1887 г. Это первая опубликованная работа, где отмечается существование горной страны Луяврурт и дается ее краткое описание.

Выходит в свет работа В.Рамзая «Geologische Beobachtungen auf der Halbinsel Kola. Nebst einem Anhange: Petrographische Beschreibung der Gesteine des Lujavr-urt»; в этой статье приводятся первые геологические сведения о Ловозерском массиве, описываются горные породы и минералы Ловозера, в том числе будущие новые минералы — лампрофиллит, лопарит и мурманит.

1893

В.Рамзай публикует подробное описание эвдиалита из Ловозерского и Хибинского массивов.

1894

Выходит в свет капитальный труд В.Рамзая и В.Гакмана «Das Nephelinsyenitgebiet auf der Halbinsel Kola» (1-я часть), посвященный главным образом Ловозерскому и Хибинскому щелочным массивам. Здесь впервые описываются новые горные породы луяврит и тавит.

1896

В.Рамзай описывает новую щелочную горную породу — уртит, названную им по местонахождению в Ловозерских тундрах (Lujavr-urt).

1901

Л.Х.Бёргстрём описывает на ловозерском материале, собранном В.Рамзаем, новую разновидность содалита — гакманит.

1922

23–27 августа: А.Е.Ферсман и Е.Е.Костылева впервые посещают Ловозерский массив.

1923

Август — сентябрь: экспедиция под руководством А.Е.Ферсмана (А.Е.Ферсман, Н.Н.Гуткова, Е.Е.Костылева, А.Н.Лабунцов, Э.М.Бонштедт, Б.М.Куплетский) проводит минералогические и обзорные геолого-петрографические работы в Ловозерском массиве.

Е.Е.Костылева описывает из Ловозера и Хибин новый минерал рамзаит, впоследствии оказавшийся тождественным гренландскому лоренценииту.

Э.М.Бонштедт описывает из пегматитов Тавайока «нептунит», годом позже переопределенный ею как манганнептунит.

1924

Н.Н.Гуткова проводит минералогические работы на горах Ангвундасчорр и Аллуайв.

1925

Минералогический отряд Н.Н.Гутковой исследует северо-западную и западную части массива.

Выходит в свет 1-й том монографии «Хибинские и Ловозерские тундры» (под редакцией А.Е.Ферсмана).

Начинается строительство дороги от ж/д ст.Пулозеро до с.Ловозеро.

1926

Минералогический отряд Н.Н.Гутковой проводит свои завершающие работы в Ловозере: исследуется центральная часть массива.

1928

Выходит в свет 2-й том монографии «Хибинские и Ловозерские тундры». В нем Н.Н.Гуткова публикует первый кадастр минералов Ловозера, включающий 21 вид.

1930

Отряд Академии наук под руководством Е.Е.Костылевой производит первые поисково-разведочные работы на циркониевые (эвдиалитовые) руды в Ловозере и отбирает на г.Сенгисчорр 0.5 т богатой эвдиалитом породы для технологических испытаний.

1931

Партия Ленинградского геолого-разведочного треста проводит рекогносцировочные работы, направленные на поиски эвдиалитовых руд в районе г.Вавнбед.

В юго-западной части массива работает Ловозерский геохимический отряд АН СССР под руководством В.В.Щербины.

1932

Северо-западное отделение треста «Союзредметтеоразведка» разворачивает работы по поискам и разведке эвдиалитовых руд в Ловозерском массиве (руководитель работ — С.Д.Покровский).

Н.И.Тихомиров и С.Д.Покровский обнаруживают на г.Малый Пункаруайв крупный уссингитовый пегматит: впервые в мире найдено коренное проявление уссингита.

1933

Начинается планомерное изучение массива Ловозерским отрядом Кольской экспедиции АН СССР: геолого-петрографические работы возглавляет О.А.Воробьева, минералогические — В.И.Герасимовский.

«Союзредметтеоразведка» продолжает плановые поисково-разведочные работы по эвдиалитовым рудам.

Партия гостреста «Апатит» под руководством В.И.Влодавца проводит работы по поискам эвдиалитовых руд в южной части массива.

1934

Июль – август: отряд О.А.Воробьевой и В.И.Герасимовского и партия С.Д.Покровского независимо друг от друга обнаруживают в разных частях массива луявриты, обогащенные лопаритом.

Под руководством Л.Б.Антонова и В.И.Котельникова продолжаются работы треста «Апатит» по поискам и разведке эвдиалитовых руд; после обнаружения лопаритсодержащих пород на г.Нинчурт геологи треста «Апатит» включаются и в поиски проявлений лопарита.

О.А.Воробьева и В.И.Герасимовский обнаруживают на г.Маннепахк необычные пойкилитовые сиениты, обогащенные темно-серым фельдшпатоидом. Этот минерал лишь более 30 лет спустя будет окончательно идентифицирован В.И.Герасимовским как нозеан, а породы названы нозеановыми сиенитами.

В массиве начинаются систематические топогеодезические работы.

Химик Т.А.Бурова выполняет первые анализы ловозерского лопарита и лопаритовых руд и подтверждает предполагавшиеся геологами высокие содержания в них ниобия и редкоземельных элементов.

1935

«Союзредметразведка» разворачивает широкомасштабные работы по поискам лопаритовых руд в Ловозере. Лопаритовые луявриты прослеживаются канавами практически по всему периметру массива.

И.В.Зеленков и К.Г.Музафарова находят в долине р.Эльмарайок лопаритовые уртиты промышленного значения.

М.Л.Золотарь и А.С.Сахаров проводят в южной части массива поиски и разведку «месторождений» мурманита как возможного ниобий-танталового сырья.

А.В.Ванидовская и С.Д.Покровский обнаруживают на г.Сэлсурт отпечатки флоры девонского возраста, что позволяет впервые оценить возраст Ловозерского массива.

1936

Н.К.Нефедов и И.В.Зеленков находят в западной части массива лопаритовые малиньиты с содержанием лопарита до 20%. Л.Е.Эгель и А.А.Щеколдин обнаруживают во Втором цирке Раслака (г.Аллуайв) аналогичные породы; именно они станут первыми разрабатываемыми лопаритовыми рудами Ловозера. Вдоль всех склонов Ловозерского массива канавами и шурфами прослеживаются лопаритовые уртиты.

Отряд В.И.Эльтекова закладывает штольню в эвдиалититах г.Вавнбед и ведет разведку эвдиалитовых руд с попутной добычей.

В.И.Герасимовский обнаруживает в нескольких точках массива порфировидные луявриты, обогащенные неизвестным минералом; в 1940 г. исследователь опишет этот минерал как новый под названием ловозерит, а сами породы получат название «ловозеритовые луявриты». В содалитовых сиенитах долины р.Чинглусуай В.И.Герасимовский находит новый минерал — будущий ломоносовит; его описание увидит свет только в 1950 г.

1937

Выходит в свет коллективная монография «Минералы Хибинских и Ловозерских тундр» под редакцией А.Е.Ферсмана.

Закончена геологическая съемка Ловозерского массива в масштабе 1:25000, начатая «Союзредметразведкой» в 1935 г. под руководством Н.А.Елисеева.

Начинается разведка лопаритового месторождения во Втором цирке Раслака на г.Аллуайв, закладываются три штольни. Отряд Л.Е.Эгеля отбирает крупные технологические пробы лопаритовой руды.

Н.А.Елисеев и Э.Е.Федоров начинают систематическое изучение эвдиалитовых месторождений Ловозера (закончено в 1938 г.).

С.Д.Покровский проводит геолого-съемочные и поисковые работы в северных предгорьях Ловозерских тундр, изучает приконтактовые образования массива, открывает здесь месторождение огнеупорного сырья — силлиманит-кордиеритовых сланцев.

1938

«Союзредметразведка» сокращает свою деятельность в Ловозерском массиве. Детальные разведывательные работы продолжаются только на лопаритовом месторождении г.Аллуайв.

Геологи «Союзредметразведки» открывают крупное пегматитовое тело в северо-восточной части г.Карнасурт (ныне — пегматит № 61).

1939

3 февраля приказом Наркома Цветной металлургии СССР создается Строительное управление «Аллуайвстрой», которому предстоит возвести Аллуайвский горно-обогатительный комбинат и жилой поселок; директором «Аллуайвстроя» назначается Л.Е.Этель.

Во Втором цирке Расвака строится небольшой рудник, а на ручье Расвака — обогатительная фабрика. Возникают небольшие поселки на г.Аллуайв, у оз.Ильма и на 5-м км дороги от тракта Ловозеро—Пулозеро.

В.И.Герасимовский находит в содалитовых сиенитах долины р.Чинглусуай виллиомит в значительных количествах и устанавливает, что «элатолиты» — полости растворения этого минерала.

1940

Н.А.Елисеев завершает составление «Карты геологического строения и полезных ископаемых Ловозерских тундр» в масштабе 1:50000.

18 августа: дата «официального рождения» Ловозерского горно-обогатительного предприятия: включен главный рубильник обогатительной фабрики.

И.В.Зеленков и В.И.Герасимовский находят шесть горизонтов лопаритовых уртитов в нижней зоне дифференцированного комплекса в южной части массива.

1941

Январь: обогатительная фабрика выдает первую партию лопаритового концентрата.

21 апреля: издается Постановление СНК СССР № 1081-447сс за подписью И.В.Сталина о начале строительства Аллуайвского ниобиевого комбината. 30 апреля приказом Наркома цветной металлургии «Аллуайвстрой» разделяется на две части, одна из которых передается в систему НКВД. На Ильме организуется лагерь, куда прибывают первые партии заключенных, чьими силами в основном и планируется продолжать строительство.

Конец июня — июль: с началом войны все работы в Ловозере полностью сворачиваются, люди и оборудование эвакуируются.

1943

О.А.Воробьева защищает докторскую диссертацию на тему «Ловозерский щелочной массив (петрохимическая характеристика в связи с месторождениями ниобия)».

1945

В.И.Герасимовский защищает докторскую диссертацию на тему «Минералогия Ловозерского щелочного массива».

1946

М.П.Просняков добивается ассигнований на новые геолого-разведочные работы в Ловозере. Экспедиция № 1 Всесоюзного треста «Союзспецразведка» Министерства металлургической промышленности СССР разворачивает работы в массиве с целью определения запасов редких элементов (Nb, Ta, REE, Th).

Май: руководство мончегорского комбината «Североникель» принимает решение о восстановлении рудника и фабрики на г.Аллуайв. Вновь организовано строительное управление «Аллуайвстрой», теперь уже — как подразделение комбината «Североникель».

Штольни на г.Аллуайв расконсервируются, в них снова начинается добыча лопарита, а к концу года вводится в строй опытная обогатительная фабрика.

Начинаются детальные работы по разведке лопаритовых руд в северной части г.Карнасурт.

Петрографический отряд АН СССР под руководством О.А.Воробьевой возобновляет исследование пород Ловозерского массива.

Начинаются работы геологов Ленинградского горного института под руководством Н.В.Иванова по изучению лопаритоносного расслоенного комплекса луявритов — фойяитов — уртитов.

1947

Начало года: добыча лопарита на г.Аллуайв свертывается в связи с находкой более богатых и легкодоступных руд на г.Карнасурт. На фабрику начинает поступать руда с Карнасурта.

Апрель: «Аллуайвстрой» преобразуется в Ловозерскую комплексную геолого-разведочную экспедицию Всесоюзного треста «Союзспецразведка» Министерства цветной металлургии СССР. Интенсифицируются геолого-разведочные работы во всем массиве, направленные в основном на выявление новых запасов лопаритовых руд.

В составе Ловозерской КГРЭ создается Луяврутская геолого-поисковая партия под руководством А.С.Сахарова, задачей которой являются поисково-оценочные работы на торий в жильных и пегматитовых образованиях массива. Эти работы

проводятся в июле – сентябре и дают отрицательный результат.

Для изучения пород и пегматитов Ловозерского массива организуется Кольская экспедиция Института геологических наук АН СССР под руководством К.А.Власова. Проводятся первые полевые работы экспедиции (К.А.Власов, М.В.Кузьменко, Е.М.Еськова, Л.С.Бородин).

Геолог С.И.Кожанов открывает гакманит-натролитовое пегматитовое тело на г.Карнасурт (ныне — пегматит № 62).

16 декабря: издано Постановление Совета Министров СССР «О мероприятиях по освоению Ловозерского массива», положившее начало интенсивному развитию горной промышленности района.

1948

Апрель: начинается строительство Ловозерского горно-обогатительного комбината. Во второй половине года руководителем строительства назначается В.Ф.Итошин, ставший впоследствии первым директором Ловозерского ГОКа.

Начинаются широкомасштабные работы Кольской экспедиции К.А.Власова в Ловозере, продолжившиеся до 1956 г. С 1948 г. здесь начинают работать студенты-минералоги Е.И.Семенов, И.П.Тихоненков и другие.

Л.Л.Шилин обнаруживает в пегматитах северо-восточной части г.Карнасурт повышенные концентрации бериллия.

Е.И.Семенов открывает пегматитовое поле на г.Лепхе-Нельм.

Начинаются подземные горные работы на г.Карнасурт: заложены две штольни.

Принято решение строить основной жилой поселок не на Ильме, а на 8-м км дороги от тракта Пулозеро—Ловозеро. Уже летом начинается строительство поселка, который получил временное название «8-й км».

1949

Строительство жилья в пос.Ильма полностью прекращается. На 9-м км организуется первый лагерь для заключенных, которые начинают работать на строительстве поселка «8-и км» и обогатительной фабрики.

1950

Поселок «8-й км» Указом Президиума ВС РСФСР получает официальный статус рабочего поселка и название Ревда — по расположенному рядом оз.Ревдозеро.

1951

23 апреля: издан Приказ Министра цветной металлургии СССР № 167 о включении Ловозерского ГОКа в состав Главного управления промышленности редких металлов.

Ловозерская КГРЭ ликвидируется.

Начинается промышленная добыча лопаритовых руд на руднике «Карнасурт». В сентябре обогатительная фабрика выдает первый концентрат.

1952

Выходит в свет монография В.И.Герасимовского «Минералогия Ловозерского щелочного массива», практически до сегодняшнего дня оставшаяся засекреченной.

Пегматиты северо-восточной части г.Карнасурт силами треста «Спеццветметразведка» опробуются на галлий по рекомендации К.А.Власова.

1953

Выходит в свет монография Н.А.Елисеева и Э.Е.Федорова «Ловозерский плутон и его месторождения».

1954

И.В.Буссен и А.С.Сахаров переходят на работу из Ловозерской экспедиции в Кольский филиал АН СССР и начинают более интенсивно заниматься исследованием геологии, петрологии и минералогии Ловозера; основным итогом этих работ явились две монографии, опубликованные в 1967 и 1972 гг.

1955

Март: для обеспечения нужд горно-обогатительного комбината снова организуется Ловозерская экспедиция Геологоразведочного треста № 1.

Начинаются работы по изучению ловозеритовых луявритов долины р.Эльмарайок как возможных комплексных уран-редкометальных руд. Они проводятся Ловозеритовым отрядом Кольского филиала АН СССР, возглавляемым И.В.Буссен. Работы завершены в 1957 г.

1956

Начинаются широкомасштабные работы по изучению геохимии Ловозерского массива коллективом

ГЕОХИ АН СССР, руководимым В.И.Герасимовским. Интенсивные работы продолжались до 1965 г.

Ловозерская ГРЭ отбирает на г.Вавнбед технологические пробы эвдиалититов и устанавливает в зоне контакта массива комплексное редкометальное оруденение, представленное цирконом, пирохлором и ильменитом.

1957

Геологи Ловозерской ГРЭ открывают Умбозерское лопаритовое месторождение в западной части г.Аллуайв.

1958

Начинаются работы ленинградских геофизиков, направленные на определение основных особенностей формы и строения Ловозерского и Хибинского массивов в их глубинных частях (завершены в 1960 г.).

1959

Выходит в свет книга К.А.Власова, М.В.Кузьменко и Е.М.Еськовой «Ловозерский щелочной массив».

1960

И.П.Тихоненков и Р.П.Тихоненкова изучают контактовую зону массива и проявления редкометальной минерализации в ней.

Ловозерская ГРЭ проводит массовые поиски урана в массиве (под руководством Я.М.Фейгина).

1963

Ловозерская ГРЭ Производственно-геологического объединения «Севзапгеология» преобразуется в Ловозерскую ГРП Мурманской ГРЭ.

1966

Выходит в свет монография В.И.Герасимовского с соавторами «Геохимия Ловозерского щелочного массива».

Монография К.А.Власова, М.В. Кузьменко и Е.М.Еськовой выходит в свет на английском языке: «The Lovozero Alkali Massif».

А.С.Лихачев и Ф.А.Алейкин (Ловозерская ГРП) открывают Ревдинское россыпное месторождение лопарита.

1967

Выходит в свет монография И.В.Буссен и А.С.Сахарова «Геология Ловозерских тундр».

На базе Умбозерского лопаритового месторождения начинается строительство Умбозерского горно-обогатительного комплекса (рудника и обогатительной фабрики) на западном склоне г.Аллуайв.

1970

Геологи Ловозерского ГОКа А.Н.Мерьков и А.П.Недорезова открывают на г.Карнасурт пегматитовую залежь «Юбилейная».

1971

А.П.Хомяков начинает систематические минералогические работы в Ловозерском массиве.

1972

Выходит в свет монография Е.И.Семенова «Минералогия Ловозерского щелочного массива».

Выходит в свет монография И.В.Буссен и А.С.Сахарова «Петрология Ловозерского щелочного массива».

Геологи ПГО «Севзапгеология» под руководством С.Д.Покровского завершают составление уточненной и дополненной Геологической карты Ловозерского массива в масштабе 1:50000.

1974

Ловозерская ГРП начинает поисково-оценочные работы на апатит на г.Куйвчорр (завершены в 1977 г.).

1975

Выходит в свет выполненная на ловозерском материале статья И.В.Буссен с соавторами «Основные черты минералогии и геохимии ультращелочных пегматоидов и гидротермалитов» — первая обобщающая публикация, посвященная невыветрелым ультраагпаитовым образованиям.

1978

Пегматитовой залежи «Юбилейная» Постановлением Министерства геологии СССР и администрации Мурманской области присваивается статус охраняемого геологического памятника природы.

1980

В Ловозерском массиве начинаются интенсивные работы отряда СПО «Северкварцсамоцветы»

под руководством Ю.О.Липовского и Ю.С.Кобяшева, направленные на поиски, оценку, разведку и добычу коллекционных минералов (циркон, лоренценит, мурманит и др.); основной объем работ выполнен в 1980–1982 гг.

1983

Л.Н.Когарко с соавторами публикуют полученные на представительном материале данные о возрасте Ловозерского массива, который ими оценивается в 362±17 млн лет.

Декабрь: сдан в эксплуатацию Умбозерский горно-обогатительный комплекс.

1986

Сотрудники ИМГРЭ под руководством Е.Д.Осокина начинают работы по геолого- и минералого-технологическому изучению эвдиалитовых руд.

1990

На г.Аллуайв обнаружен гигантский пегматит «Шкатулка».

Выходит в свет монография А.П.Хомякова «Минералогия ультраагпаитовых щелочных пород».

1991

Т.Н.Ифантопуло (ИМГРЭ) завершает работы по изучению уран-редкометального пирохлорового оруденения, связанного с контактовыми метасоматитами северной и северо-восточной частей массива.

Малое госпредприятие «Луявр», образованное на базе Ловозерской ГРП, проводит поисково-оценочные работы на поделочно-облицовочный камень на г.Флора, в ходе которых М.Ф.Коробицын повторно обнаруживает описанное в 1945 г. В.И.Герасимовским и позже потерянное коренное проявление нарсарсукита.

1992

На г.Аллуайв обнаружено гигантское пегматитовое тело, которое позже получит название «Шомиокитовое».

1993

10 марта: Ловозерский ГОК преобразован в Акционерное общество открытого типа «Северные редкие металлы» (ОАО «Севредмет»).

1994

Январь – март: в связи с тяжелой экономической ситуацией горные работы на рудниках «Карнасурт» и «Умбозеро» приостанавливаются.

Июнь – сентябрь: ОАО «Севредмет» осуществляет опытную добычу эвдиалитовых руд карьером в северо-восточной части г.Аллуайв и разработку технологии их обогащения.

1995

Выходит в свет второе, дополненное издание монографии А.П.Хомякова, переведенной на английский язык: «Mineralogy of Hyperagpaitic Alkaline Rocks».

1996

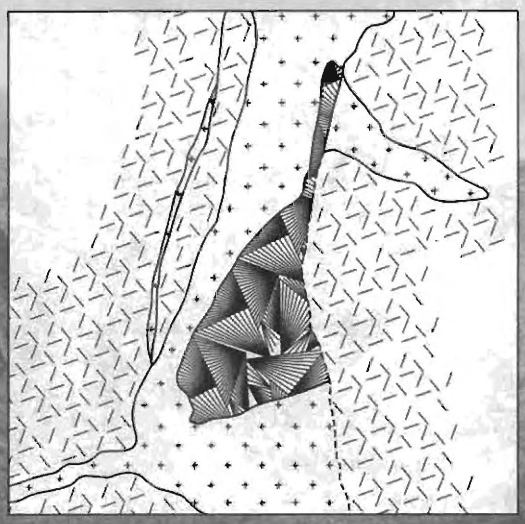
Вскрыт противоположный фланг пегматитового тела «Шкатулка», что позволило оценить размеры пегматита и рассматривать его теперь как крупнейшее в мире уссингитовое тело.

И.В.Пековым в гигантском пегматитовом теле «Шомиокитовое» обнаружена богатая иттриевая минерализация ранее неизвестного типа, представленная скоплениями шомиокита-(Y).

1999

Начало года: возобновлены горные работы на рудниках «Карнасурт» и «Умбозеро».

Пегматиты







Пегматиты

СВОИМ ЗАМЕЧАТЕЛЬНЫМ МИНЕРАЛЬНЫМ РАЗНООБРАЗИЕМ Ловозерский массив обязан в первую очередь пегматитам. Именно с пегматитами и гидротермалитами в Ловозере связаны практически все знаменитые минералогические находки и подавляющее большинство открытий новых минералов.

Строго разделить между собой пегматиты и гидротермалиты Ловозерского массива, особенно высокощелочные, в большинстве случаев не представляется возможным. Действительно, гидротермальный процесс является закономерным продолжением пегматитового, собственно пегматитовые и собственно гидротермальные минеральные ассоциации обычно совмещены в пространстве, а температурная граница, ниже которой «настоящий расплав» становится «настоящим водным раствором», весьма неопределенна и сильно зависит от множества одновременно действующих факторов. По этим причинам автор не стал специально выделять гидротермалиты: они рассматриваются в этом разделе совместно с пегматитами, тем более что, как правило, наиболее интересные в минералогическом отношении гидротермальные тела развиваются в непосредственной связи с пегматитовыми.

Точное число пегматитовых и гидротермальных тел в Ловозере не установлено. К.А.Власов с соавторами в 1959 г. отмечают, что здесь известно свыше тысячи пегматитовых образований (Власов и др., 1959). За прошедшие после выхода этой книги сорок лет сделано множество новых находок, в основном в результате горных работ в северо-западной части массива. На сегодняшний день можно сказать, что в Ловозере известно не менее полутора тысяч тел пегматитов и гидротермалитов. По размеру они варьируют от гигантских, тянущихся на сотни метров, до весьма малых, мощность которых не превышает первых сантиметров, а протяженность — десятков сантиметров.

В силу разнообразия типов, богатства и необычности минерального состава пегматиты Ловозера всегда привлекали внимание исследо-

вателей. Впервые о них упоминается у В.Рамзая в 1890 г. (Ramsay, 1890), но систематическое изучение пегматитовых образований массива начали только в 20-х гг. нашего века участники экспедиций А.Е.Ферсмана — Е.Е.Костылева, А.Н.Лабунцов, Э.М.Бонштедт, Н.Н.Гуткова и другие. Краткие описания более чем двух десятков пегматитовых «месторождений» западной части Ловозерских тундр приведены в книге, опубликованной в 1928 г. (Хибинские.., 1928). В коллективной монографии, увидевшей свет в 1937-м г., описывается около 30 минералов из пегматитов массива (Минералы.., 1937). В довоенной истории изучения ловозерских пегматитов важнейшая роль принадлежит В.И.Герасимовскому, углубленно и планомерно исследовавшему их в период с 1933-го по 1940-й г. (Герасимовский, 1936б,г, 1937б,в, 1939б,в, 1941б,в, 1945). Особенно интересными представляются работы В.И.Герасимовского в малоизученных центральной и юго-восточной частях массива, где им впервые были охарактеризованы коренные тела уссингитовых пегматитов, открыты чкаловит, нордит, ломоносовит, белянкинит, найден виллиомит; можно утверждать, что именно эти работы положили начало исследованию ультращелочных образований в России. В конце 40-х гг. началось систематическое изучение Ловозера экспедициями К.А.Власова, и основной упор был сделан именно на пегматиты, их минералогию, петрологию, геохимию. Под руководством К.А.Власова в 1947–1956 гг. по пегматитовой тематике в массиве работали М.В.Кузьменко, Е.И.Семенов, И.П.Тихоненков, Л.С.Бородин и ряд других исследователей. В капитальной монографии «Ловозерский щелочной массив», изданной в 1959 г, пегматитам посвящен большой раздел с подробным описанием семи пегматитовых полей и двадцати отдельных пегматитовых тел (Власов и др., 1959). В 60-х гг. минералогией пегматитов Ловозера систематически занимались Р.П.Тихоненкова (контактовая зона массива), Е.И.Семенов, И.В.Буссен. В опубликованной в 1972 г. монографии Е.И.Семенова приводятся описания (в большинстве своем очень краткие) 73 пегматитовых и гидротермальных образований (Семенов, 1972). Е.И.Семенов дал им порядковые номера, многие из которых «прижились» в литературе. В начале 70-х гг. произошел новый всплеск интереса к пегматитам Ловозера, связанный с находкой на горе Карнасурт залежи «Юбилейная» — первого для массива крупного ультращелочного тела, не затронутого выветриванием. «Юбилейная» и другие высокощелочные пегматиты привлекли внимание совершенно своеобразной минералогией и геохимией, обилием новых минералов. Изучением пегматитов Ловозера, выделенных в новый тип — ультраагпаитовый, в этот период занимались И.В.Буссен, Ю.П.Меньшиков, А.П.Хомяков, Е.И.Семенов, Е.М.Еськова (Буссен и др., 1972а, 1975, 1978). С 70-х гг. минералогия ультраагпаитовых пород и их производных оформилась в самостоятельное направление, наиболее активно разрабатываемое А.П.Хомяковым, в основном на материале из пегматитов и гидротермалитов Ловозера и Хибин: им были открыты многие новые минералы, предложена схема типизации ультращелочных образований Хибино-Ловозерского комплекса (Хомяков, 1990; Khomyakov, 1995). Начиная с 1992 г. систематические работы по изучению пегматитов и гидротермалитов Ловозера проводятся и автором находящейся перед Вами книги.

В этом разделе читатель ознакомится с наиболее интересными в минералогическом отношении пегматитовыми и гидротермальными телами Ловозерского массива. Типизация пегматитов Ловозера на основании их минерального состава, приуроченности к определенным комплексам пород, геохимических и других особенностей блестяще выполнена целым рядом выдающихся исследователей (Герасимовский, 1939б; Власов и др., 1959; Семенов, 1972; Буссен и др., 1978; Хомяков, 1990). Иными словами, созданы и опубликованы «групповые портреты» практически всех типов пегматитов, а вот что касается «индивидуальных портретов», то они имеются только у давно известных объектов, и то не у всех. После выхода в свет в 1972 г. монографии Е.И.Семенова, кратко описавшего многие пегматитовые тела массива (Семенов, 1972), такой чести удостоилась, по сути, лишь знаменитая «Юбилейная» (Буссен и др., 1972а; Хомяков, 1990; Pekov, Pavlov, 1995).

В книгу, которая находится перед Вами, включены в первую очередь описания новых объектов — пегматитов и гидротермалитов, обнаруженных за последнюю четверть века, прошедшую после публикации сводки Е.И.Семенова. Главным образом это высокощелочные образования, в том числе и ранее неизвестных типов, вскрытые подземными выработками на горах Аллуайв и Кедыквер-

пахк. Описания выполнены автором в период с 1992-го по 1999-й г.; эта работа оказалась возможной благодаря всесторонней доброжелательной поддержке геологов ОАО «Севредмет». Помимо пегматитов в подземных выработках, автором охарактеризован ряд объектов на дневной поверхности (горы Суолуайв, Флора, Карнасурт). В полевых исследованиях существенную помощь оказали В.Г.Гришин, Ю.В.Беловицкая, И.А.Екименкова, А.Г.Турчкова, В.Н.Чуканова. Фотодокументация выполнена Н.А.Пековой.

Конечно, данный раздел книги сильно пострадал бы без упоминания о ряде «старых» объектов, по праву составляющих гордость Ловозера. Таковы гигантские пегматиты северо-восточной части г.Карнасурт, знаменитое уссингитовое тело на г.Малый Пункаруайв, пегматитовый комплекс г.Лепхе-Нельм, проявление циркона на г.Вавнбед и некоторые другие. Они описаны здесь в основном по литературным материалам, как правило, с дополнениями автора. Полностью повторить в этой книге соответствующие разделы из работ В.И.Герасимовского, К.А.Власова с соавторами, Е.И.Семенова и других исследователей невозможно, тем более что всегда лучше обратиться в случае необходимости к оригинальным источникам, поэтому из «старых» выбраны лишь те объекты, с которыми связаны наиболее яркие страницы истории минералогического изучения Ловозера и выдающиеся находки минералов. Описания этих пегматитов помещены в начале раздела. Для них сохранена нумерация, предложенная Е.И.Семеновым (1972).

ПЕГМАТИТОВОЕ ТЕЛО № 71

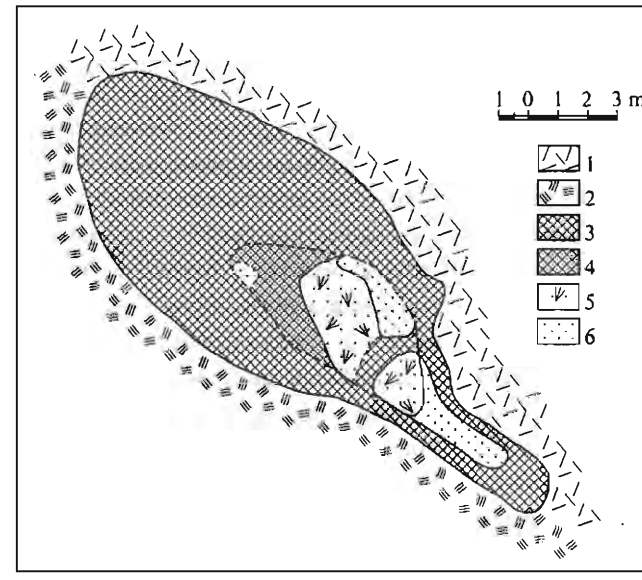
на горе Малый Пункаруайв

Описание приводится по данным В.И.Герасимовского, Л.С.Бородина, Е.И.Семенова (Герасимовский, 1936б,г, 1937б,в; Власов и др., 1959; Семенов, 1972), с дополнениями автора

Пегматит № 71 с уссингитовым ядром находится на северо-восточном склоне г.Малый Пункаруайв. До открытия «Шкатулки» он считался самым крупным из уссингитовых тел Ловозера. Обнаружен пегматит был в 1932 г. ленинградскими геологами Н.И.Тихомировым и С.Д.Покровским, проводившими в массиве поиски эвдиалитовых руд; в 1933 г. его изучением занялся В.И.Герасимовский, позже этот пегматит исследовали Л.С.Бородин, Е.И.Семенов, И.В.Буссен. Пегматитовое тело № 71 примечательно во многих отношениях. Это первое в мире проявление уссингита, найденное в коренном залегании, — ранее все находки минерала, как в Илимаусаке, Гренландия, где он был открыт, так и в Ловозере, были связаны с делювиальными развалами. На материале из пегматита № 71 впервые были проведены систематические исследования, посвященные минералогии ультращелочных образований (Герасимовский, 1936б,г, 1937б,в, 1939б,в). Здесь открыты чкаловит, беловит-(Ce), герасимовскит. В настоящее время, к сожалению, уссингитовая зона тела в коренном залегании практически не сохранилась: в 60-е годы пегматит сильно пострадал в результате неоправданного и неграмотного применения взрывных работ при разведке декоративного уссингита.

Пегматитовое тело № 71 имеет линзовидную форму и вытянуто в северо-западном направлении. Его размеры составляют приблизительно 15 х 6 м. Вмещающие породы представлены фойяитами и луявритами дифференцированного ком-

Схема строения уссингитового пегматитового тела № 71 на г. Малый Пункаруайв. По Л.С.Бородину.
1 - фойяиты, 2 - мезократовые нефелиновые сиениты; 3 - эвдиалитовая зона; 4 - эвдиалит-уссингитовые участки; 5 - эгирин-уссингитовые участки; 6 - уссингитовая зона



плекса. Пегматитовое тело залегает на месте выклинивания одного из луявритовых горизонтов, контактируя с фойяитами в восточной части и с меланократовыми нефелиновыми сиенитами – в западной. Контакты пегматитового тела с вмещающими породами довольно резкие; изменения вмещающих пород выражены в обогащении их эвдиалитом, мурманитом и содалитом.

В пегматитовом теле можно выделить две зоны: существенно эвдиалитовую периферическую часть и уссингитовое ядро. Первая на 80–90% сложена эвдиалитом; ее мощность колеблется от 0.5 м на юго-восточном фланге до 6 м на северо-западном. В ней встречаются эгирин, «шизолит», мурманит, уссингит, лоренценит, нептунит, «эрикит», распределенные неравномерно. Все они ксеноморфны по отношению к эвдиалиту и располагаются в промежутках между его кристаллами. В северо-западной части эвдиалитовая зона не контактирует непосредственно с вмещающей породой: на контакте здесь развиты эгирин (до 70%), уссингит (15–20%), эвдиалит (до 5%), «шизолит» и мурманит (до 5%). По облику этот участок резко отличается от остальной части внешней зоны. Он сложен желваковыми стяжениями зеленого эгирина, сцементированными массивным уссингитом. Эгирин представлен плотной, очень вязкой войлокоподобной массой, состоящей из мелких, макроскопически почти неразличимых тонкоигольчатых кристаллов. На поверхность эгириновых желваков нарастают крупные, до 6 см, кристаллы манганнептунита, часто футляровидные.

Выход уссингитовой зоны имел около 8 м в длину и около 4 м в ширину. Она преимущественно сложена розовым до интенсивно-сиреневого, в осевой части иногда почти белым уссингитом (до 60%), а также микроклином и содалитом (25-30%) приблизительно в равном объеме. Остальные минералы встречаются главным образом вросшими в массивный уссингит. В ощутимых количествах присутствуют здесь натролит (до 5%), мурманит и «шизолит» (до 5%). В пегматите отчетливо видны следы гидротермальной деятельности. Так, «шизолит» — Ca-серандит — обычно нацело изменен в буро-черный сажистый агрегат оксидов Mn, свежие кристаллы встречаются редко. Псевдоморфозы по досковидным кристаллам серандита достигают в длину 6–8 см. Эвдиалит замещается катаплеитом. С фиолетовыми пластинками мурманита иногда в параллельном положении срастаются таблички кремового эпистолита; эти сростки — «наследники» эпитаксических срастаний ломоносовита с вуоннемитом. На более поздних стадиях эпистолит переходит в герасимовскит. Зерна бесцветного чкаловита окружены каймами белого и розового тугтупита, иногда встречаются полные псевдоморфозы тугтупита по чкаловиту. Е.И.Семенов также отмечает развитие по чкаловиту эпидидимита и бериллита. Уссингит замещается анальцимом, шабазитом, в полостях кристаллизуется гмелинит. Отметим, что стенки этих полостей нередко инкрустированы щетками хорошо образованных кристаллов уссингита. В составе ультращелочного уссингитового парагенезиса присутствовал обильный витусит. Об этом однозначно говорит значительное количество «эрикита» — псевдоморфоз по этому минералу, сложенных преимущественно рабдофаном и монацитом. Рабдофаном частично замещается и беловит, образующий прекрасные кристаллы длиной до 5 см. Однако, не редкость здесь и совершенно свежий беловит. Из других редкоземельных минералов в пегматите № 71 известны стенструпин, дающий темно-коричневые смолистые зерна, и карнасуртит (?) в виде светло-бежевых и сероватых радиально-волокнистых сферолитов. Нередки среди уссингита кристаллы манганнептунита и арфведсонита, выделения сульфидов. Сфалерит часто бывает замещен сауконитом, галенит – церусситом, реже англезитом.

ПЕГМАТИТОВОЕ ТЕЛО № 13 в долине реки Тюльбнюнуай («Медвежья берлога»)

Описание приводится по материалам В.И.Герасимовского, Ю.С.Слепнева и М.В.Кузьменко (Герасимовский, Казакова, 1950; Власов и др., 1959), с дополнениями автора.

Пегматитовое тело № 13 находится в левом борту долины р.Тюльбнюнуай. Оно интересно в первую очередь богатыми скоплениями крупных, до 20 х 15 х 0.5 см, пластин белянкинита — псевдоморфоз по ломоносовиту. Здесь белянкинит и был впервые описан.

Пегматитовое тело залегает в верхнем фойяитовом горизонте дифференцированного комплекса. Оно имеет неправильную форму и сильно вытянуто в меридиональном направлении. Его дли-

на 26 м при видимой мощности 3–10 м. Пегматит имеет зональное строение. Внешняя неравномернозернистая зона занимает приблизительно две трети общей площади выхода пегматитового тела. Она состоит из эвдиалита, микроклина, нефелина, эгирина, встречаются участки средне- и крупнозернистого строения, в которых размер кристаллов эвдиалита достигает 3–5 см в поперечнике, а индивиды микроклина имеют длину до 5–8 см. Центральная крупнокристаллическая (блоковая) зона обнажена в восточной части пегматитового тела и прослеживается на протяжении 15.5 м, контакт ее с внешней зоной четкий. Блоковая зона состоит главным образом из зеленого эгирина II, микроклина, белянкинита, арфведсонита, эвдиалита, натролита и лоренценита. В небольших количествах присутствуют манганнептунит, альбит, желтый мурманит, псевдоморфозы оксидов Mn по «шизолиту». Почти все минералы, за исключением альбита и натролита, включены в тонковолокнистую массу эгирина II. Эта зона характеризуется невыдержанным минеральным составом: в ней можно выделить участки, обогащенные микроклином, эгирином II, эвдиалитом или белянкинитом. Автором установлена поздняя цеолитовая минерализация, оказавшаяся неожиданно разнообразной: в мелких полостях пегматита встречаются сразу пять цеолитов. Наиболее распространены шабазит и натролит, образующие сплошные щеточки, в меньших количествах отмечены анальцим, филлипсит и гейландит.

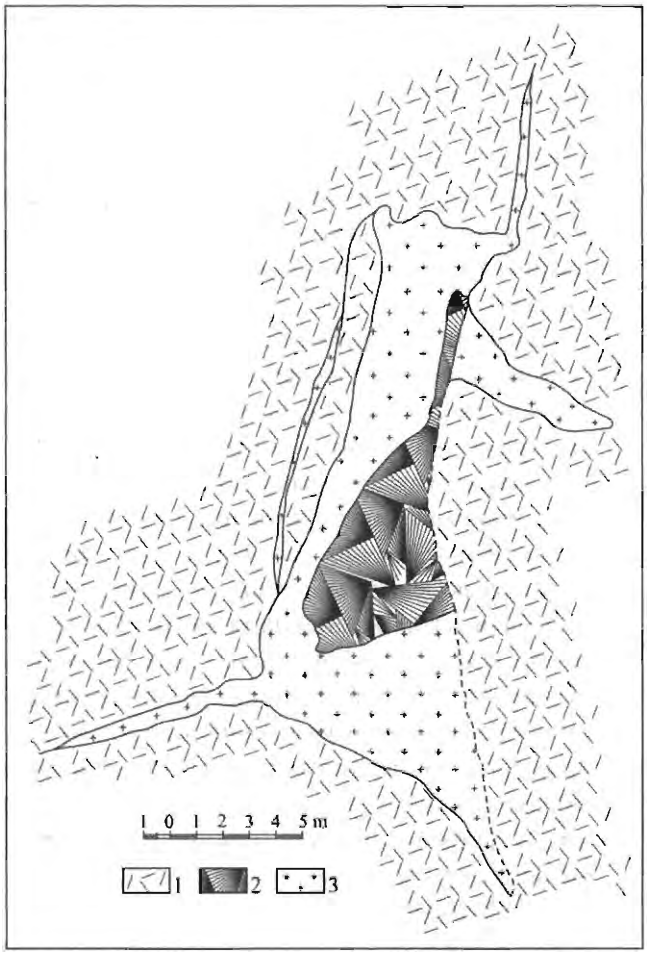


Схема строения пегматитового тела № 13 («Медвежья берлога») в долине р.Тюльбюнуай. По Ю.С.Слепневу.
1 - фойяиты; 2 - блоковая микроклин-эгириновая зона; 3 - мелкозернистая зона

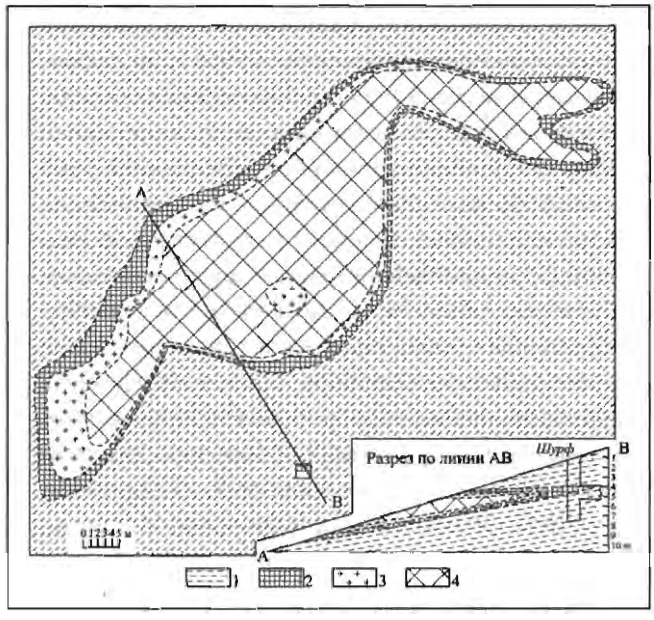
ПЕГМАТИТОВОЕ ТЕЛО № 61 на горе Карнасурт

Описание приводится по данным М.В.Кузьменко и Е.И.Семенова (Власов и др., 1959; Семенов, 1972), с дополнениями автора

Это тело, расположенное в северо-восточной части г.Карнасурт в 800 м к востоку от Второго Восточного ручья, является одним из крупнейших дифференцированных пегматитов Ловозера, обладает богатой и своеобразной минералогией. Оно входит в число наиболее известных минералогических объектов массива и имеет продолжительную историю изучения, на протяжении которой сменило несколько названий. Оно было обнаружено геологами «Союзредметразведки» в 1938 г. по элювиальным развалам. В 1946 г. в Ловозере начались радиометрические исследования, и этот пегматит, существенно обогащенный стенструпином и продуктами его изменения, сразу привлек внимание. На месте наиболее заметной радиоактивной аномалии были пройдены канавы и шурф, в котором на глубине 5.2–5.6 м обнаружилась полевошпат-натролитовая зона, содержащая стенструпин и «эрикит». Далее, до глубины 7.45 м, в шурфе была прослежена эвдиалит-эгирин-полевошпатовая зона с гнездами натролита. Тело получило название «Активная пегматитовая жила № 1» (Геологический.., 1947). В 1947 г. были поставлены специальные работы, включавшие проходку новых канав к востоку от выработок 1946 г., подробное радиоме-

трическое изучение, отбор и исследование проб радиоактивных минералов. Задачей работ была оценка объекта как возможного промышленного месторождения тория. С 1947 г. по 1955 г. минералогию данного пегматита интенсивно изучала М.В.Кузьменко, открывшая здесь два новых минерала — ненадкевичит и бериллит, охарактеризовавшая халцедоновидный натролит и другие интересные находки. В этот же период в описываемом пегматите и в соседнем гакманит-натролитовом теле Л.Л.Шилиным была обнаружена богатая бериллиевая минерализация, представленная в основном эпидидимитом, что впервые привлекло внимание к щелочным породам как к потенциальному источнику бериллия. Сотрудниками Кольской экспедиции К.А.Власова в алюмосиликатах из этих пегматитов было зафиксировано повышенное количество галлия. В 1952 г. пегматиты г.Карнасурт, и в первую очередь описываемое тело, были подвергнуты опробованию на галлий; его проводили работники треста «Союзцветметразведка» (Шилин, 1952). В работах М.В.Кузьменко и других сотрудников экспедиции К.А.Власова, опубликованных в 50-х гг., наш объект фигурирует как «Натролит-альбитовая пегматитовая жила горы Карнасурт»; видимо, тогда же появилось и нередко встречающееся в настоящее время в литературе название «Натролитовый шток г.Карнасурт». Оба этих названия представляются не вполне удачными, так как они неверно отражают форму тела. В 60-х гг. минералогия пегматита изучалась Е.И.Семеновым, присвоившим ему название «Пегматитовое тело № 61», которым сейчас пользуются многие. В 1971 г. А.М.Портновым здесь был установлен новый минерал — комаровит. Наконец, недавно автором была проведена палеоминералогическая реконструкция, свидетельствующая о том, что наблюдаемые сегодня минеральные ассоциации пегматита № 61 являются продуктами изменения ультращелочного уссингитового парагенезиса на позднепегматитовой и гидротермальной стадиях. Можно уверенно говорить, что первоначально пегматит № 61 был очень близок к открытому в 1990 г. на г.Аллуайв пегматитовому телу «Шкатулка» по размерам, типу зональности и минеральному составу.

Схема строения пегматитового тела № 61 на г.Карнасурт. По М.В.Кузьменко.
1 - луявриты; 2 - мелкозернистая зона пегматита; 3 - крупнозернистая зона; 4 - крупноблоковая натролит-альбитовая зона



Пегматитовое тело № 61 залегает в мезократовых эгириновых луявритах верхней части дифференцированного комплекса у контакта с уртитами и науяитами. В висячем боку тела луявриты обогащены эвдиалитом и мурманитом. Контакты пегматита резкие и маркируются эгириновыми оторочками. Вблизи контакта в луявритах проявлены процессы натролизации и альбитизации. У самого контакта, приблизительно на расстоянии до 0.5 м, нефелин нацело замещен натролитом, а микроклин сохранился только в виде реликтов в натролите.

Пегматитовое тело обнажено в виде коренных выходов и многочисленных крупноглыбовых развалов на площади примерно 100 х 50 м. Эрозионным срезом оно вскрыто почти по падению, благодаря чему обнажается на дневной поверхности в виде широкого эллипса неправильной формы около 30 м в ширину. По форме тело наиболее точно характеризуется терминами «пластовая залежь» или «субгоризонтальная линза». Возможно, оно представляет собой цепочку линз, вытянутую в субширотном направлении, — при современном уровне эрозионного среза точно ответить на этот вопрос уже не представляется возможным. Простирание тела СВ 60; падение 330, угол падения 7–8. Мощность пегматита в различных участках варьирует от 1 до 2.5 м.

Тело обладает симметрично-зональным строением. От зальбандов к осевой части выделяются

следующие зоны: 1) приконтактовая эгириновая оторочка; 2) зона мелкозернистого пегматита; 3) зона средне- и крупнозернистого пегматита; 4) центральная зона крупноблокового пегматита.

Приконтактовая эгириновая оторочка мощностью от 1 до 10 см особенно четко прослеживается в лежачем боку тела. Она сложена тонкоигольчатым темно-зеленым эгирином (от 40 до 90%), микроклином (5–10%) и натролитом (5–20%), местами содержит большое количество эвдиалита. Вследствие обилия эгирина цвет оторочки темно-зеленый.

Мелкозернистая зона состоит из эгирина (30%), арфведсонита (15%), микроклина (25%) и натролита (25%). Второстепенные минералы представлены эвдиалитом, превращенным в агрегат оксидов и гидросиликатов Mn «шизолитом», в разной степени измененным стенструпином и поликомпонентными псевдоморфозами по вуоннемиту, сложенными ненадкевичитом и другими TiNb-силикатами. Мощность зоны 10–20 см в лежачем боку и 1–2 см – в висячем.

Зона средне- и крупнозернистого пегматита имеет мощность 20–50 см в лежачем боку и 5–10 см – в висячем. Эта зона, как и предыдущая, с которой она связана постепенными переходами, сложена главным образом микроклином (30%), эгирином (20%), арфведсонитом (10%) и натролитом (30%). В ней отмечается уменьшение содержания эгирина и арфведсонита, исчезает эвдиалит, увеличивается содержание бывшего «шизолита», стенструпина и продуктов его изменения, псевдоморфоз по вуоннемиту. Темноцветные минералы приурочены в основном к промежуткам между кристаллами микроклина. В этой зоне, особенно в средней ее части, находится главная масса редкометальных минералов, за исключением минералов бериллия, причем содержание их в висячем боку значительно меньше, чем в лежачем. Кроме того, здесь встречаются галенит, сфалерит, анальцим, гиббсит и др. В южной части, где пегматитовое тело расщепляется и выклинивается, наблюдается существенное обогащение этой зоны мурманитом.

Центральная зона, превышающая 1 м по мощности, представлена крупноблоковым пегматитом, состоящим из микроклина, содалита, натролита и альбита, причем два последних минерала слагают около 70% ее объема. В восточной части тела альбит тесно ассоциирует с поздними микроклином и мелкоигольчатым эгирином, образуя тонкоагрегатную смесь. Эти минералы замещают призматический натролит и выполняют в нем трещинки.

Остановимся на некоторых минералогических и генетических особенностях пегматита № 61. В первую очередь, интересной представляется прослеженная автором аналогия между этим телом и «Шкатулкой», секущей породы дифференцированного комплекса на г.Аллуайв. Ядро пегматита № 61 сложено натролитом и альбитом, краевая зона по составу близка к промежуточной зоне «Шкатулки» (см. соответствующее описание). С точки зрения автора, альбит-натролитовый агрегат центральной зоны тела № 61 представляет собой продукт замещения уссингита. Об этом свидетельствует целый комплекс псевдоморфоз — «следы» типичного уссингитового парагенезиса. На контакте существенно эгириновой и натролитовой зон находится подзона мощностью около 0.5 м, в которой до 20% объема занимают псевдоморфозы ненадкевичита и других лабунцовитоподобных минералов по вуоннемиту, «силикорабдофана» по стенструпину, бериллита по чкаловиту и оксидов Mn по серандиту («шизолиту»). В периферических частях натролитового ядра нередки псевдоморфозы эпидидимита по крупным кристаллам чкаловита, обильны характерные полости растворения скелетных тетраэдров сфалерита, открытые или же заполненные сауконитом.

Особого упоминания заслуживает натролит, слагающий не менее 40% объема пегматитового тела № 61. М.В.Кузьменко выделяет здесь четыре морфологические разности этого минерала: крупнопризматическую, зернистую, радиально-лучистую и скрытокристаллическую халцедоновидную. Отдельные монокристальные блоки натролита здесь достигают 1 м. Скрытокристаллический натролит до исследований М.В.Кузьменко принимался за халцедон. Он образует состоящие из тончайших волокон или зерен прожилки мощностью до 20–30 см и округлые скопления, тесно ассоциирующие с обычным крупнопризматическим натролитом. Эта разность, действительно, очень напоминает халцедон или опал; она полупрозрачна, имеет дымчатый винно-желтый, коричневый до шоколадного, сиреневый, розоватый, бледно-фиолетовый, молочно-белый, голубовато-серый цвет. Иногда агрегаты минерала полосчатые или пятнистые, похожие на агат или яшму (Кузьменко, 1950). М.Ф.Коробицын предлагал использовать эту разность натролита как экзотический поделочный камень.

Очень интересна бериллиевая минерализация в пегматите № 61. «Родоначальником» ее явился чкаловит, о былом обилии которого свидетельствуют псевдоморфозы, легко идентифицируемые по прекрасно сохранившейся характерной форме четко ограненных кристаллов. В их составе резко преобладает эпидидимит, образующий сплошные скопления до 30 см в поперечнике, которые дают представление и о размерах обособлений чкаловита. Наиболее часто встречается зернистая до фарфоровидной разность минерала белого или бледно-голубого цвета. В полостях среди альбита попадаются хорошо ограненные кристаллы эпидидимита размером до 1 см, обычно сдвойникованные. Бериллит в виде мелких сферолитов и корок развит обычно в полостях среди эпидидимита, реже встречаются ячеистые псевдоморфозы по чкаловиту, нацело сложенные этим минералом. В массе бериллита отмечаются прозрачные светло-фиолетовые обособления «гельбертрандита» — стекловатой разновидности (?) бертрандита. В полостях существенно альбитовых участков встречаются пучки и сферолиты длиннопризматических до тонкоигольчатых кристаллов лейфита, ошибочно описанного из этого пегматита в 1956 г. Л.Л.Шилиным в качестве нового минерала «карпинскиита». Наконец, недавно автором здесь был установлен водный фосфат бериллия — мораэсит, дающий белые желвачки до 1 мм в полостях агрегатов эпидидимита. Из других минералов в пустотках псевдоморфоз по чкаловиту встречается гейландит-Ca, образующий мелкие щеточки.

За счет вуоннемита развиваются поздние TiNb-силикаты и оксиды, слагающие характерные псевдоморфозы по его пластинам. В составе этих псевдоморфоз были открыты ненадкевичит и комаровит, а недавно нами установлены также эпистолит, герасимовскит, пирохлор, стронциопирохлор, коробицынит, кузьменкоит, высокониобисвые лабунцовитоподобные минералы. Все они образуют мелкозернистые агрегаты, окрашенные в разные оттенки розового цвета, и тесно срастаются друг с другом. За счет стенструпина развивается главным образом «силикорабдофан» — специфический минерал группы рабдофана с преобладанием кремния над фосфором, требующий доизучения. Поздняя циркониевая минерализация представлена в пегматите № 61 игольчатым эльпидитом и пластинками катаплеита. Манганнептунит присутствует в основном в виде бурокрасных охр, реже встречаются мелкие кристаллики. В полостях среди альбита находятся сферолиты (до 3 см) и пучки, сложенные розовато-коричневыми волокнами минералов семейства палыгорскита. Среди них по составу идентифицированы йофортьерит — существенно марганцовистый член, и туперссуатсиаит — натриево-железный. Йофортьерит замещается оксидами Mn. Последние вообще широко распространены в пегматите: они полностью «поедают» серандит, возникают за счет стенструпина, дают самостоятельные скопления в полостях. В ассоциации с оксидами Mn развит зеленовато-желтый нонтронит. Гиббсит в виде мелкозернистых агрегатов обычно замещает содалит, но встречаются и его крупнокристаллические обособления в полостях. В составе позднегидротермальной ассоциации присутствуют и минералы кремнезема. Кварц образует здесь мелкозернистые скопления до 5 мм вместе с альбитом и эпидидимитом, а кристобалит — пленки, корочки и обособления до 3 мм, напоминающие кусты, растущие на стенках полостей.

ПЕГМАТИТОВОЕ ТЕЛО № 62 на горе Карнасурт

Описание приводится по данным М.В.Кузьменко (Власов и др., 1959), с дополнениями автора

Это пегматитовое тело, расположенное на северо-восточном склоне г. Карнасурт, получило известность, в первую очередь, благодаря крупным скоплениям блокового содалита-гакманита. Оно было обнаружено в 1947 г. геологом Ловозерской экспедиции треста «Союзспецразведка» С.П.Кожановым и вскрыто канавами. В том же году его исследование начала М.В.Кузьменко, несколько позже — Л.Л.Шилин. В этом пегматите открыт карнасуртит-(Ce). Вместе с пегматитом № 61 (см. выше) данное тело интенсивно изучалось в 1950–52 гг. для установления форм нахождения и даже оценки запасов бериллия и галлия, сколь-либо существенные концентрации которых в щелочных породах были впервые установлены именно в этих объектах. В работах К.А.Власова и его сотрудников тело описывалось как «Гакманит-натролитовый пегматитовый шток горы Карнасурт», встречается в литературе и название «Гакманитовый шток»; Е.И.Семенов присвоил ему № 62.

Пегматитовое тело залегает на контакте пород дифференцированного комплекса (фойяитов и лу-

явритов) с науяитами. В науяитах у контакта, в зоне шириной около 100 м, наблюдается множество ксенолитов фойяитов неправильной формы, от нескольких метров до 50 х 20 м. Пегматит обнажен в виде пяти коренных выходов и четырех глыбовых развалов. Судя по одинаковому строению и минеральному составу, все эти выходы являются частями одного пегматитового тела, имеющего неправильную форму с мощными раздувами и многочисленными апофизами. Наиболее крупный раздув обнажен на поверхности в виде неправильного овала размером 55 х 40 м. Пегматитовое тело вытянуто с юго-запада на северо-восток и погружается на юго-восток. Контакт пегматита с науяитами и фойяитами резкий. Породы на контакте имеют более крупнозернистую структуру, обогащены эгирином, по которому развивается арфведсонит. Содалит и микроклин в науяитах замещаются натролитом; у контакта содалит нацело натролитизирован, а микроклин сохранился только в виде реликтов. В 3.5 м от контакта количество натролита уменьшается. Фойяиты на контакте с пегматитовым телом в значительной степени изменены и обогащены содалитом, эвдиалитом и поздним волокнистым эгирином II, мощность измененной зоны – 10–15 см.

В раздувах пегматитовое тело имеет концентрически-зональное строение. В поперечном разрезе наиболее мощного раздува наблюдаются четыре зоны: 1) внешняя эгириновая; 2) промежуточная гакманитовая; 3) центральная натролитовая; 4) зона замещения. Вокруг ксенолитов науяитов внутри пегматитового тела, так же как и у контакта пегматита с вмещающими породами, развиты эгириновая зона и зона замещения.

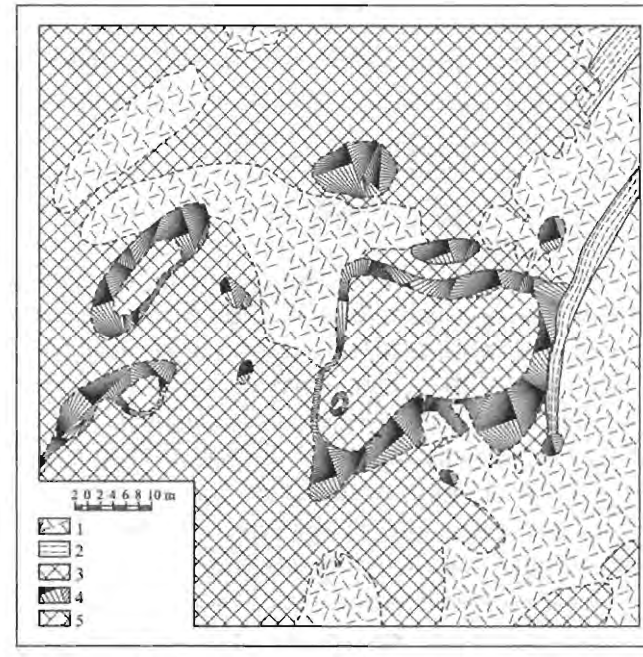
Внешняя зона имеет мощность от 0.7 м в северо-западной части раздува до 1 м в юго-восточной. Она примерно на 80% сложена зеленым волокнистым эгирином II, в массе которого разбросаны крупные кристаллы микроклина, эгирина I, разрушенного эвдиалита, мурманита и гакманита. Распределение этих минералов неравномерное. Наиболее полно они представлены в западной части тела. В восточной части последние три минерала не встречаются, а эгирин I присутствует в незначительном количестве. Во внутренней части зоны эгирин II образует радиально-лучистые стяжения. Поверхность их практически гладкая, как бы «обсосанная», часто покрыта корками красно-бурого тонкокристаллического манганнептунита, желтых охр редкоземельных силикофосфатов типа Si-рабдофана, черных гидроксилов Mn.

Промежуточная зона сложена крупными монокристаллическими блоками содалита-гакманита неправильной формы, расположенными в виде реликтов в натролите. Размеры обособлений гакманита варьируют от нескольких сантиметров до 3 х 2 х 2 м. На контакте с натролитом этот минерал замещается мелкозернистым агрегатом натролита и гиббсита светло-голубого или светло-зеленого цвета. В центральных частях некоторых реликтов наблюдаются мономинеральные обособления розового массивного натролита с небольшими полостями, инкрустированными натролитом, шабазитом и гиббситом.

Центральная зона (размером 39 х 19 м) на 80% сложена крупнопризматическим натролитом, по которому развиваются смектиты типа монтмориллонита. В небольших количествах здесь встречается карнасуртит.

Зона замещения расположена на контакте эгириновой зоны с гакманитовой и натролитовой зонами. Она сложена мелкозернистым агрегатом

Схема строения пегматитового тела № 62 на г.Карнасурт. По М.В.Кузьменко.
1 - фойяиты; 2 - луявриты; 3 - пойкилитовые содалитовые сиениты; 4 - внешняя эгириновая зона; 5 - внутренняя гакманит-натролитовая зона





Пегматит № 62 на г.Карнасурт: сотрудники экспедиции К.А.Власова проводят наблюдения в свежей выработке. Конец 40-х гг.

позднего мироклина, халцедоновидного натролита, глинистых минералов, полилитионита, эпидидимита, в массу которых включены крупные реликты гакманита и призматического натролита. Глинистые минералы (в основном монтмориллонит) в виде мягкой массы белого, розоватого, желтоватого, зеленоватого и голубоватого цветов замещают натролит. К зоне замещения приурочены также манганнептунит, оксиды Mn и поздние силикофосфаты REE. Мощность зоны изменяется от 10–20 см до 1.5 м; контуры ее неправильные, местами она выклинивается, местами образует многочисленные ответвления и прожилки в гакманите и призматическом натролите центральной зоны.

Кратко охарактеризуем некоторые минералы пегматита № 62. Содалит-гакманит, обычно имеющий здесь голубоватую или бледно-зеленую окраску, иногда бесцветный или белый, в некоторых участках ядра сохранил сиреневато-красный или розовый цвет. При раскалывании такие блоки полностью обесцвечиваются за 1–2 минуты. Среди содалита встречаются скопления до 30 х 20 см мелкозернистого натролита необычной ярко-розовой окраски, основная же масса натролита бесцветна или имеет белый цвет. Встречаются и халцедоновидные разности минерала коричневатого, голубоватого, кремового цвета. Полилитионит, ошибочно описанный из этого пегматита Л.Л.Шилиным в 1953 г. как новый минерал «литионит», присутствует в натролитовой зоне в больших количествах. Крупнолистоватых агрегатов здесь не найдено, минерал образует скрытокристаллические ярко-розовые и буровато-серые прожилки в натролите, желваки с восковым блеском, достигающие 20 см, и тонкочешуйчатые агрегаты. Эпидидимит дает среди натролита псевдоморфозы по четко оформленным кристаллам чкаловита до 3 см, а также белые зернистые скопления до 10 см. Карнасуртит-(Ce) образует шестиугольные пластинки до 1 см, их агрегаты, гнезда до 10 см. Цвет минерала желтый, от мелового и ярко-желтого до бледно-желтоватого, реже сероватый, почти белый. Гиббсит встречается в полостях среди натролита и содалита в виде сложнодвойникованных таблитчатых кристаллов до 7 мм, реже попадаются удлиненные двойники и их пучки, достигающие 1.5 см. Кристаллы гиббсита обычно бесцветные, нередко они водяно-прозрачны; встречаются нежно-розовые или кремовые разности. Стенки некоторых каверн среди натролита, содалита и полилитионита ин-

крустированы щеточками бесцветного прозрачного шабазита. Интересны массивные черные с металловидным блеском тяжелые желваки до 10 см в поперечнике, в изобилии встречающиеся в гидротермально переработанных участках пегматита. Они сложены криптомеланом с небольшой примесью пиролюзита и, возможно, других оксидов Mn. Крупные пластины ломоносовита нацело замещены мурманитом, а иногда также агрегатом мелких светло-кофейных призматических кристалликов лабунцовита.

ПЕГМАТИТОВОЕ ТЕЛО № 47 на горе Лепхе-Нельм

Описание приводится по данным Е.И.Семенова (Семенов, 1952, 1972; Власов и др., 1959), с дополнениями автора

Пегматит № 47, расположенный на обращенном к Сейдозеру северном склоне горы Лепхе-Нельм, был впервые найден Е.И.Семеновым в 1948 г. Сегодня это одно из самых известных пегматитовых тел Ловозера благодаря находкам замечательных кристаллов желто-зеленого апатита-«саамита» и прекрасных друз натролита. В пегматите № 47 был впервые описан куплетскит. В 1980 г. отряд СПО «Северкварцсамоцветы» проводил здесь оценочные работы на ювелирно-поделочный «лунный камень» — прозрачный иризирующий ортоклаз.

Небольшой карьер, вскрывающий пегматитовое тело, и его белые натролит-полевошпатовые отвалы сейчас заметны издалека, а полвека назад пегматит даже не был обнажен. Е.И.Семенов вспоминает: «...Склон там довольно крутой и совершенно был заросший мхом. Прошли дожди, я шел и поскользнулся, содрал эту корку, увидел огромные блоки полевого шпата... В 50-м я уже приехал с компанией студентов Педагогического института и с одним пожилым спутником — охотником, рыболовом, краеведом. Мы провели тогда серьезные земляные работы — месяца два копали, пока эту огромную натролитовую «трубу» вскрыли...»

Пегматитовое тело № 47 обладает штокообразной формой. Оно залегает в лопаритсодержащих эгириновых луявритах, контакты резкие. В северо-восточной части штока наблюдается контакт с пойкилитовым нефелиновым сиенитом, ксенолиты этой породы встречаются и внутри тела. Выход пегматита имеет неправильную форму, близкую к эллипсу длиной около 30 м и шириной около 15 м, вытянутому в юго-западном направлении.

В строении штока наблюдается отчетливая концентрическая зональность. От периферии к центру сменяются следующие зоны: 1) приконтактовая микроклиновая; 2) блоковая ортоклаз-эгириновая; 3) ортоклазовая; 4) натролитовая. Переходы между первыми тремя зонами постепенные.

Приконтактовая зона наблюдается только в юго-восточной части штока. Мощность ее изменяется от 20 см в южной части до 1.5 м в юго-восточной. Она состоит главным образом из микроклина, в незначительных количествах встречаются эвдиалит, титанит и некоторые другие минералы. Здесь попадаются очень красивые яркие участки, обогащенные насыщенно-малиновым эвдиалитом и лимонно-желтым титанитом.

Ортоклаз-эгириновая зона приурочена к периферии тела и оконтуривает все ксенолиты пойкилитовых сиенитов. Мощность ее варьирует от 0.1 до 2 м. Эта зона имеет блоковое строение: она на 50% сложена крупными кристаллами ортоклаза,

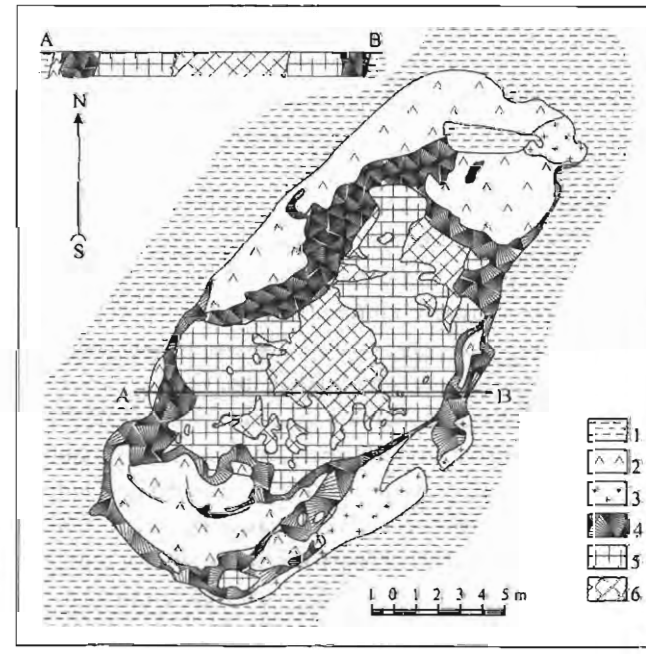


Схема строения пегматитового тела № 47 на г.Лепхе-Нельм. По Е.И.Семенову и Д.Н.Иванову.
1 - эгириновые луявриты; 2 - пойкилитовые сиениты; 3 - приконтактовая микроклиновая зона; 4 - ортоклаз-эгириновая зона; 5 - ортоклазовая зона; 6 - натролитовая зона

промежутки между которыми выполнены радиально-лучистым «войлочным» эгирином, слагающим около 30% объема зоны. Остальные 20% представлены нефелином, магнезиоарфведсонитом, эвдиалитом, лампрофиллитом и другими минералами. Эгирин, магнезиоарфведсонит и лампрофиллит образуют радиально-лучистые сростки-«солнца». Многие участки этой зоны сильно переработаны на позднегидротермальной стадии, замещены монтронитом и другими глинистыми минералами.

Ортоклазовая зона мощностью от 1.5 до 4 м сложена на 90% крупными кристаллами ортоклаза. В небольших количествах встречается поздний эгирин с включениями эвдиалита и лампрофиллита, выполняющий промежутки между кристаллами ортоклаза. В трубообразных и линзовидных полостях, открытых или заполненных глиной, встречаются хорошо образованные, но с корродированной поверхностью, гексагонально-призматические кристаллы REE-Sr-апатита — «саамита» — размером до 20 см. У контакта с натролитовым ядром попадаются прозрачные иризирующие в голубых тонах блоки ортоклаза — «лунный камень».

Натролитовая зона (площадь выхода 4 х 6 м) занимает центральную часть пегматита. Она на 90% сложена натролитом, среди которого встречаются апатит, полилитионит, куплетскит, манганнептунит, лейкофан, глинистые минералы из группы смектитов (монтмориллонит, сауконит), галлуазит, флюорит, карбонат-апатит, рабдофан, псевдоморфозы оксидов Mn по «шизолиту». В полостях попадаются великолепно образованные, иногда водяно-прозрачные брусковидные кристаллы и почти неотличимые от них визуально двойники по (010) натролита размером до 10 х 5 х 5 см, их друзы. Куплетскит приурочен в основном к границе между ортоклазовой и натролитовой зонами, где образует иногда прекрасные кристаллы до 5 х 3 см; более мелкие «брусочки» куплетскита нарастают на грани кристаллов апатита в полостях. Полилитионит дает скопления светло-коричневых или почти бесцветных листочков. Изредка на щетки натролита нарастают прекрасные кристаллы и двойники манганнептунита до 5 х 3 мм. К наиболее поздним гидротермальным минералам, встречающимся только в пустотках, относятся лейкофан, карбонат-фторапатит, гейландит-Ca, обнаруженные недавно автором гейландит-Sr и монацит La.

ПЕГМАТИТОВОЕ ТЕЛО № 45 на горе Лепхе-Нельм

Описание приводится по данным Е.И.Семенова (Семенов, 1952, 1972; Власов и др., 1959), с дополнениями автора

Пегматитовое тело № 45 впервые было обнаружено в 1949 г. Е.И.Семеновым. Оно находится на северном склоне г.Лепхе-Нельм, к юго-западу от пегматита № 47 — известнейшего пегматитового тела района Сейдозера. Этот пегматит очень интересен в минералогическом отношении, в нем сделаны многие замечательные находки. Здесь открыты три новых минерала — виноградовит, куплетскит и тундрит-(Ce). Это единственное место в массиве, где достоверно установлен собственно нептунит с Fe>Mn. Отсюда происходят крупнейшие для Ловозера хорошо образованные кристаллы эвдиалита — до 6 см и более, а образцы тайниолита из этого пегматита, видимо, являются лучшими в мире.

Пегматитовое тело № 45 залегает в пойкилитовых сиенитах приблизительно в 30 м от их контакта с эгириновыми луявритами дифференцированного комплекса. Пегматит располагается в переходной зоне между нефелиновыми и содалитовыми пойкилитовыми сиенитами: северо-восточная его часть залегает в нефелиновых пойкилитовых сиенитах с ортоклазом и нозеаном, а юго-западная – в содалитовых пойкилитовых сиенитах с микроклином. Тело имеет неправильную форму, удлинено в меридиональном направлении, в верхней части наблюдается раздув. Площадь выхода пегматита на склоне составляет 18 х 10 м. Контакт с вмещающими породами резкий.

От периферии к центру в пегматитовом теле четко выделяются три зоны: 1) внешняя мелкозернистая; 2) промежуточная крупнокристаллическая (блоковая) полевошпато-эгириновая; 3) центральная натролит-галлуазитовая.

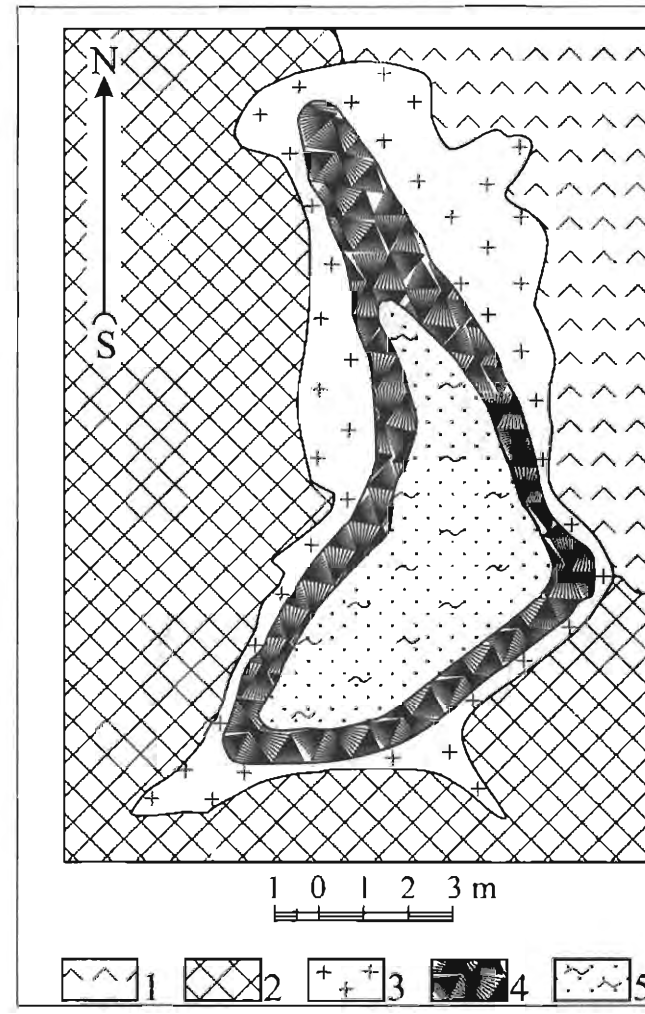
Внешняя мелкозернистая зона (мощностью от 0.5 м в южной части пегматита до 2 м в северной) сложена главным образом ортоклазом, эгирином I, нефелином и эвдиалитом. В подчиненных количествах присутствуют лампрофиллит, лоренценит и лопарит. Размеры обособлений минералов от периферии к центру постепенно увеличиваются. Вблизи полевошпат-эгириновой зоны выделения ортоклаза достигают 20 см в длину и 6 см в толщину, а в периферических частях — 2 см в дли-

ну и 0.5 см в толщину. Некоторые участки зоны обогащены эвдиалитом, причем местами этот минерал становится главным. В кавернозных частях таких гнезд встречаются толстотаблитчатые грязно-розовые до малиновых кристаллы, достигающие 6–7 см. Как правило, образованы они грубо, но попадаются и совершенные кристаллы, изредка собранные в друзы; это одни из лучших образцов ловозерского эвдиалита. В гидротермально измененных участках эвдиалит замещается катаплеитом. Детальное исследование показывает, что наряду с эвдиалитом здесь встречается и родственный ему минерал кентбруксит.

Ортоклаз-эгириновая зона, в которую постепенно переходит мелкозернистая зона, состоит преимущественно из ортоклаза (до 40%) и эгирина II (до 30%). В подчиненных количествах находятся нефелин, эвдиалит, лоренценит и другие минералы. Крупные кристаллы лоренценита интенсивно замещаются с краев агрегатами белых и кремовых расщепленных кристалликов Nb-содержащего титанита вплоть до образования полных псевдоморфоз. Реже наблюдается развитие по лоренценииту виноградовита, призматические до игольчатых кристаллы которого ориентированы параллельно оси *c* индивидов лоренценита. Среди массивного эгирин-ортоклазового агрегата и в полостях попадаются пучки, розетки и сферолиты до 1.5 см зеленовато-золотистого тундрита-(Ce). В ортоклаз врастают красные великолепно ограненные таблички эвдиалита.

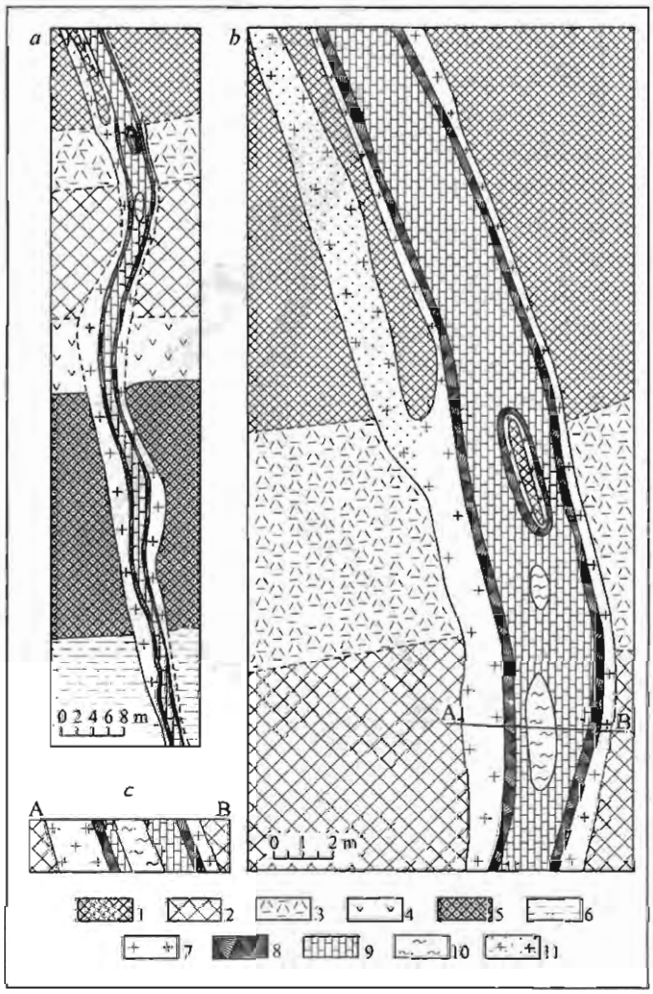
Центральная зона, площадь выхода которой составляет приблизительно 7 х 3 м, интенсивно гидротермально изменена и сложена главным образом глинистыми минералами, среди которых ведущее место занимает галлуазит (до 30%), и призматическим натролитом (до 20%). Много здесь тонкоагрегатных коричневых псевдоморфоз по крупным, до 15 см, досковидным кристаллам серандита, их сросткам и сферолитам. Они сложены в основном оксидами Mn — рансьеитом, тодорокитом и др. На них нарастают блестящие красновато-черные кристаллы и двойники нептунита, достигающие 7–8 мм. В тесной ассоциации с натролитом и нептунитом находятся ярко-голубые до синих укороченные призмочки Mn-апатита до 2–3 мм; реже встречаются тонкопризматические сиренево-розовые кристаллики этого минерала. Карбонат-фторапатит дает здесь сферолиты до 1–2 см бледно-зеленоватого цвета. Необычна находка карбонат-гидроксилапатита, сделанная в пегматите № 45 автором: этот минерал в виде плотного белого мелоподобного агрегата нацело слагает псевдоморфозы по неустановленному протоминералу, имеющие форму правильных тетраэдров до 3.5 см в ребре. Здесь же встречен яркий зеленовато-голубой прозрачный сфалерит, причиной окраски которого Е.И.Семенов предполагает примесь кобальта. Интересен «Zr-галлуазит» слагающий целую зону в южной части ядра пегматита. Отдельные обособления его достигают в поперечнике 3–5 см и даже более. Они округлые, покрыты блестящей темной пленкой и внешним

Схема строения пегматитового тела № 45 на г.Лепхе-Нельм. По Е.И.Семенову.
1 - пойкилитовые нозеановые сиениты; 2 - пойкилитовые содалитовые сиениты; 3 - внешняя равномернозернистая зона; 4 полевошпат-эгириновая зона; 5 - гидротермально переработанная зона



видом напоминают каштаны. В заключение отметим замечательную находку тайниолита. Эта слюда образует здесь четкие шестиугольные таблитчатые кристаллы до 3 х 3 х 0.5 см, имеющие светло-коричневый цвет. По периферии они обычно дорастают каймой бесцветного полилитионита. Здесь найдены прекрасные «розы» тайниолита — расщепленные кристаллы, достигающие в поперечнике 4 см.

Схема строения пегматитовой жилы № 55 на г.Куйвчорр: a - общий вид; b - верхняя часть; c - разрез по линии A-B. По Е.И.Семенову.
1 - мелкозернистые нефелиновые сиениты; 2 - среднезернистые нефелиновые сиениты; 3 - фойяиты; 4 - пойкилитовые нефелиновые сиениты; 5 - ксенолит вмещающих пород девонского возраста; 6 - луявриты; 7 - внешняя зона пегматита; 8 - эгириновая зона; 9 - ортоклаз-анальцимовая зона; 10 - гидротермально переработанная зона; 11 - мелкозернистая альбитизированная зона



ПЕГМАТИТОВАЯ ЖИЛА № 55 на горе Куйвчорр

Описание приводится по данным Е.И.Семенова (Семенов, 1952, 1972; Власов и др., 1959)

Пегматитовая жила № 55 была обнаружена Е.И.Семеновым в 1950 г. Она находится в средней части юго-восточного склона г. Куйвчорр. Это тело имеет существенно анальцимовое ядро, что является редкостью для крупных пегматитов Ловозера.

Эта крутопадающая жила прослеживается по склону на протяжении 200 м; она погружается на северо-восток под углом около 70°. Контакты ее резкие, мощность невыдержанная, колеблется от 3 до 6 м. Северная (верхняя) часть жилы залегает в мелко- и среднезернистых плотных нефелиновых породах с пирротином. Далее по падению она пересекает йолитовидные пойкилитовые нефелиновые сиениты, ниже которых находится огромный ксенолит темно-серых, почти черных, очень плотных эффузивных пород девонского возраста; самая нижняя часть пегматита залегает в луявритах дифференцированного комплекса. В верхней части жила раздваивается, и между двумя ее рукавами мощностью 4 м и 1.5 м тянется узкая (0.5 м) полоса мелкозернистой вмещающей породы.

В главном пегматитовом теле, особенно в наиболее мощных его частях, наблюдается симметрично-зональное строение. От зальбандов к осевой части различаются зоны: 1) внешняя равномернозернистая; 2) эгириновая; 3) ортоклаз-анальцимовая; 4) зона замещения (альбитовая). Такая же зональность наблюдается в верхней части жилы. Внешняя зона имеет мощность от 0.3 до 1.5 м. Главными минералами являются калиевый полевой шпат (40%), нефелин (30%), эгирин I и II и эвдиалит, второстепенные – лампрофиллит, апатит, лопарит, циркон и др. Равномернозернистая зона постепенно переходит в эгириновую зону, сложенную главным образом темно-зеленым волокнистым эгирином с подчиненными количествами калиевого полевого шпата, эвдиалита, циркона, ильменита, флюорита. Мощность зоны варьирует от 0.3 до 1 м, в пережимах жилы она образует единую центральную зону. Ортоклаз-анальцимовая зона следует за эгириновой, переход между ними постепенный. Мощность ортоклаз-анальцимовой зоны в раздувах жилы достигает 2.5 м, а в пережимах она отсутствует. Осевая часть зоны мощностью до 1.5 м почти нацело сложе-

на анальцимом, в подчиненном количестве присутствуют эгирин II и эвдиалит. Зона замещения (альбитовая) наблюдается только в наиболее мощной части пегматитового тела в виде нескольких небольших линз до 4 м в длину и 1 м в ширину. Она сложена в основном альбитом, анальцимом, натролитом и апатитом с небольшими количествами эпидидимита, лабунцовита, рабдофана-(Ce), карбонат-апатита, циркона, сфена, ильменита, флюорита, сфалерита, шабазита.

Более тонкое ответвление пегматитового тела сложено равномернозернистым пегматитом, состоящим главным образом из калиевого полевого шпата, нефелина, эгирина I, эвдиалита и содержащим лампрофиллит, лопарит, желтый титанит, лоренценит. Калиевый полевой шпат образует здесь белые пластинчатые кристаллы размером до 7 x 7 x 1 см, а в промежутках между ними наблюдаются ксеноморфные выделения эвдиалита и нефелина; последний нередко нацело замещен волокнистым натролитом. Лопарит и черный игольчатый эгирин I образуют включения в эвдиалите, нефелине и калиевом полевом шпате.

К гидротермально измененным участкам пегматита приурочены синий обогащенный ниобием титанит, куплетскит, вольфрамит, апатит, лабунцовит, торит, пирохлор, Li-флогопит (сподиофиллит), виноградовит; эвдиалит замещается катаплеитом. В полостях выщелачивания нефелина отмечаются гиббсит и бемит. Кристаллики брукита-арканзита и анатаза приурочены к полостям выщелачивания лампрофиллита и нефелина.

ПЕГМАТИТОВАЯ ЖИЛА № 19 на горе Куфтньюн

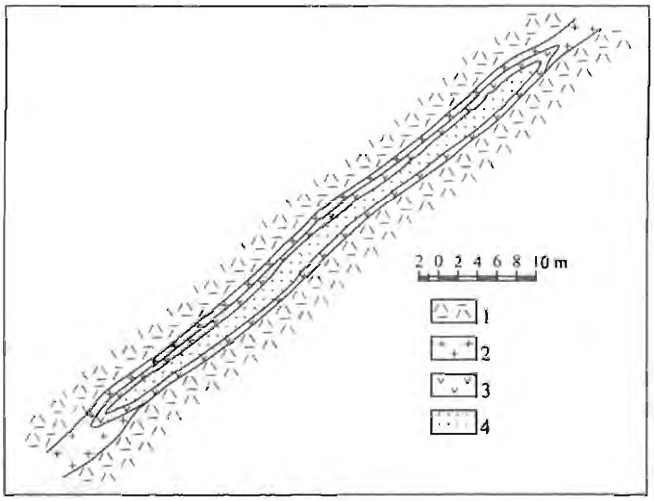
Описание приводится по данным Е.И.Семенова (Власов и др., 1959; Семенов, 1972)

Пегматитовая жила № 19 расположена на южном склоне г.Куфтньюн. Найденная в 1949 г. Е.И.Семеновым, она является одним из наиболее крупных дифференцированных пегматитовых тел массива. На материале из этого пегматита выполнено основное исследование лабунцовита как нового минерала.

По простиранию жила прослежена примерно на 200 м, мощность ее колеблется от 1 до 4 м. Наибольшая мощность наблюдается в средней части жилы — этот раздув имеет длину 70 м. Жила залегает почти вертикально в фойяитах, с которыми имеет резкий контакт, и характеризуется северо-восточным простиранием. У контакта с пегматитом в фойяитах развиты натролит, нонтронит, монтмориллонит и лимонит, наблюдаются прожилки крупнокристаллического эвдиалита до 20 см в длину.

В средней, наиболее мощной части пегматитовая жила имеет зональное строение. От периферии к центру выделяются три зоны: 1) внешняя меланократовая; 2) промежуточная эгирин-полевошпатовая; 3) центральная альбитовая. Внешняя зона прослеживается только в северо-западном (висячем) боку раздува жилы, где ее мощность не превышает 10– 20 см. Эта зона имеет мелкозернистое строение и состоит главным образом из эгирина I, арфведсонита, нефелина и микроклина с небольшим количеством эвдиалита и лоренценита. Крупнокристаллическая эгирин-полевошпатовая зона мощностью до 1 м сложена в основном микроклином (до 50%), эвдиалитом (до 20%), арфведсонитом (до 10%) и зеленым эгирином II до (20%), в значительных количествах встречаются лоренценит, мурманит и нефелин. К центру наблюдается увеличение количества эгирина II, в связи с чем между эгирин-полевошпатовой и альбитовой зонами иногда прослеживается дополнительная зона почти мономинерального эгирина II мощностью до 15 см.

Схема строения раздува пегматитового тела № 19 на г. Куфтньюн. По Е.И.Семенову.
1 - фойяиты; 2 - внешняя меланократовая зона; 3 - промежуточная эгирин-полевошпатовая зона; 4 - центральная альбитовая зона



Альбитовая зона мощностью 0.6–1 м сложена на 80% розовым и желтым друзовым альбитом с подчиненными количествами анальцима и монтмориллонита. К этой зоне приурочены главная масса низкотемпературных минералов, находящихся преимущественно в полостях. Розовато-оранжевый призматический лабунцовит иногда образует эпитаксические сростки с эльпидитом. Последний также дает обособленные бесцветные и белые игольчатые и длиннопризматические кристаллы, радиально-лучистые сростки диаметром до 1.5 см. В полостях встречаются двойники эпидидимита и кристаллы манганнептунита. Крупные, до 10 см, кристаллы эвдиалита замещены катаплеитом; эти псевдоморфозы покрыты корками шабазита толщиной до 5 мм, в которых встречаются кристаллики лопарита. Гетит дает скопления до 5 см и прожилки в альбите. Здесь же встречены обособления криптомелана до 4 см, иногда содержащие примесь пиролюзита. Каолинит, монтмориллонит и нонтронит формируют землистые массы. Еще одним позднегидротермальным минералом является почковидный карбонат-фторапатит.

За пределами раздува жила не имеет четко выраженной зональности. В этих участках она сложена главным образом мелкозернистой меланократовой породой, состоящей из эгирина I, арфведсонита, нефелина и микроклина, аналогичной породе внешней зоны раздува. В зальбандах мощностью 15–20° см наблюдается обогащение микроклином. Кристаллы микроклина в таких лейкократовых зонах более крупные и обычно расположены под углом 60–90 к контакту. В незначительных количествах в этих зонах встречаются лоренценит и эвдиалит в виде зерен до 1 см в поперечнике. Для мелкозернистых меланократовых участков характерно значительное обогащение нонтронитом и лимонитом.

ПЕГМАТИТОВОЕ ТЕЛО № 24 на горе Вавнбед

Пегматитовое тело, которому Е.И.Семеновым присвоен № 24, находится на восточном склоне г.Вавнбед и вскрыто шурфом. Этот пегматит стал одним из самых известных минералогических объектов Ловозерского массива благодаря находкам прекрасных крупных кристаллов и друз циркона и ильменита. Здесь открыт стронциопирохлор. Несмотря на все это, в литературе пегматит описан крайне скупо: ему посвящено лишь несколько строк у Е.И.Семенова (1972), а в более ранних работах (Власов и др., 1959; Тихоненков, Тихоненкова, 1962) мы встречаем только упоминания о находках циркона и ильменита в кавернах альбититов г.Вавнбед. Приведенное здесь описание составлено с использованием фондовых материалов (Атаманов, 1959) и наблюдений автора.

По данным А.С.Сахарова, это пегматитовое тело известно с 1935 г. как «цирконовая жила г.Вавнбед» (Сахаров, Полушкин, 1948). В 1957 г. оно было вскрыто (шурф № 132) и изучено геологами Вавнбедской ГРП, являвшейся подразделением Ловозерской комплексной геологоразведочной экспедиции Треста № 1 Министерства геологии и охраны недр СССР. Эта партия вела на г.Вавнбед поиски и разведку комплексного редкометального ильменит-пирохлор-цирконового оруденения, связанного с альбититами и фенитами (микроклинитами) зоны контакта массива. В 1980–1982 г. отряд СПО «Северкварцсамоцветы» под руководством Ю.С.Кобяшева производил здесь добычу коллекционных штуфов с цирконом.

К сожалению, изучить разрез пегматита с должной подробностью не удалось, поэтому придется ограничиться лишь общей характеристикой. Начиная с глубины 5 м в шурфе прослеживается зона кавернозного эгиринсодержащего альбитита, откуда и происходят лучшие образцы циркона и ильменита. Протяженность этой зоны, имеющей, видимо, линзовидную форму, превышает 3 м. Вмещающими породами являются сиениты-микроклиниты, участками сильно альбитизированные. Контакт их с пегматитом нечетко выраженный, отчетливой зональности тела также не наблюдается. Верхняя часть пегматита сложена в основном крупными кристаллами микроклина, содержит пироксен, амфибол, ильменит, лопарит. Микроклин во многих местах альбитизирован, ильменит подвергся частичному замещению лоренценитом, а лопарит превращен в стронциопирохлор. Участками наблюдается развитие сплошных гнезд (до 1 м) позднего эгирина и замещение полевого шпата глинистыми минералами. Ниже содержание альбита и эгирина растет, эти минералы становятся главными, появляется множество полостей. Альбит дает три морфологические разности: 1) белый сахаровидный; 2) лучистый клевеландит; 3) прозрачные таблитчатые кристаллы до

1 см в полостях. Эгирин образует черные призматические кристаллы длиной до 5 см, а также игольчатые и волокнистые индивиды зеленого цвета, слагающие радиально-лучистые и хаотические скопления. Циркон — самый известный минерал данного пегматита, образцы отсюда считаются одними из лучших в мире. Его прекрасно образованные дипирамидальные кристаллы густого золотисто-коричневого цвета, нарастающие на щетки альбита, достигают 9 см (Тихоненков, Тихоненкова, 1962). Ильменит представлен высокомарганцовистой разновидностью, переходной к пирофаниту. Отлично оформленные кристаллы Mn-ильменита в полостях достигают 12 х 8 х 2.5 см; обычно они сдвойникованы, иногда собраны в параллельные сростки, зачастую тесно ассоциируют с цирконом. Стронциопирохлор встречается и в краевых частях пегматита, и в эгирин-альбитовой зоне с цирконом и ильменитом. В первом случае он образует тонкозернистые псевдоморфозы по сдвойникованным кубооктаэдрическим кристаллам лопарита, имеющие вид коричневых бочонков до 14 мм в поперечнике, врастающих в блоковый микроклин. В полостях обнаружены мелкие, до 1 мм, хорошо оформленные буровато-красные прозрачные октаэдрические кристаллы стронциопирохлора и их уплощенные двойники. В составе позднегидротермальной ассоциации пегматита № 24, как установлено А.В.Волошиным на материале из сборов Ю.С.Кобяшева, присутствуют анатаз, монтмориллонит и крандаллит, нарастающие на иглы эгирина в полостях. Лоренценит образует темно-бурые зерна в альбитизированном пегматите, а также замещает ильменит краевой зоны пегматита, развиваясь в виде радиально-лучистых сростков прозрачных бесцветных иголок. В.В.Атамановым (1959) в альбитите отмечаются мелкозернистые агрегаты желтого нарсарсукита. Рабдофан-(Ce) образует бурые почковидные обособления. Контронит в виде зеленовато-желтых глинистых масс целиком замещает участки краевой зоны.

По мнению автора, кавернозная перекристаллизованная эгирин-альбитовая порода, содержащая крупные кристаллы циркона и ильменита, могла сформироваться при воздействии гидротермальных растворов на зону контакта пегматита с массивными мелкозернистыми альбититами, несущими рассеянную цирконовую, ильменитовую и пирохлоровую минерализацию.

ПРОЯВЛЕНИЕ НАРСАРСУКИТА НА ГОРЕ ФЛОРА

(пегматит № 28 по Е.И.Семенову)

На северном склоне г.Флора находится уникально богатое проявление нарсарсукита, являющееся, повидимому, крупнейшим в мире для этого достаточно редкого минерала. Именно здесь в конце 30-х гг. В.И.Герасимовским нарсарсукит был установлен впервые для территории СССР (Герасимовский, 1945), отсюда же происходят и кристаллы, гониометрически изученные А.Н.Лабунцовым (1953). После 50-х гг. коренное проявление нарсарсукита на г.Флора, расположенное в лесной зоне и очень слабо обнаженное, было фактически потеряно и вновь обнаружено лишь в начале 90-х гг. М.Ф.Коробицыным.

Первое краткое описание объекта приведено в 1945 г. В.И.Герасимовским, который считал вмещающее нарсарсукитовую минерализацию альбититовое тело жилой (для нее указана мощность 25 м и протяженность 150 м), секущей ксенолит метаморфизованных эффузивно-осадочных пород: «..Жила сложена мелкозернистым альбитом со значительным содержанием эгирина II генерации, нередко в виде стяжений величиной до 5 см. Второстепенные минералы: рамзаит, эвдиалит, ..эгирин I генерации и нептунит. В некоторых участках жилы находится много микроклина и значительное количество эвдиалита, рамзаит, арфведсонит, иногда нефелин, лампрофиллит, эгирин I генерации и нептунит... Выделения нарсарсукита приурочены к зальбандам жилы. Альбитовая жила непосредственно контактирует с кварцитом, с южной стороны она значительно обогащена нарсарсукитом в прослое мощностью 30–40 см, который при макроскопическом рассмотрении его кажется нацело состоящим из нарсарсукита. У северного контакта наибольшая концентрация нарсарсукита в альбитовой жиле приурочена к прослою мощностью около 2 м. Содержание в нем нарсарсукита иногда выше 50%. Совместно с нарасарсукитом обычно наблюдается щелочной амфибол...» (Герасимовский, 1945). Е.И.Семенов предельно кратко характеризует проявление, называет его «пегматитом № 28» и считает телом альбититов, развитых в зоне контакта пород дифференцированного комплекса и ксенолитов вмещающих пород (Семенов, 1972). В 1991 г. на северном склоне г.Флора геологами малого госпредприятия «Луявр» проводились поисково-оценочные работы на поделочный и об-

лицовочный камень (Уткин, 1992), была осуществлена расчистка, заложены канавы. Наблюдения, сделанные в этих новых выработках автором и В.Н.Чукановой, помогли получить более полное и достоверное представление о геологическом положении и строении проявления нарсарсукита.

Отнесение нашего объекта к пегматитам может быть принято лишь с очень большой долей условности, хотя рядом расположено множество небольших жильных и линзовидных пегматитовых тел, очевидно, внесших свой вклад в формирование нарсарсукитовой минерализации. Объект имеет несомненное контактово-метасоматическое происхождение. Скопления нарсарсукита — самого высококремнистого из известных в природе щелочных Ti-силикатов — четко приурочены к зоне контакта альбитизированных эвдиалит-мурманитовых луявритов с кварцитовым участком ксенолита эффузивно-осадочных пород и находятся как в зоне эндоконтакта (основная масса), так и в зоне экзоконтакта. В первом случае вмещающие нарсарсукит метасоматиты по составу можно отнести к альбититам, во втором — к кварцевым фенитам; между этими породами наблюдаются все переходы. Породообразующие количества нарсарсукита зафиксированы в амфибол- и эгиринсодержащих кварцитах, альбитовых, кварц-альбитовых, амфибол-эгирин-альбитовых, микроклин-эгирин-альбитовых метасоматитах. В некоторых участках нарсарсукит становится главным минералом (более 50%), и возникают оригинальные эгирин-альбит-кварц-нарсарсукитовые метасоматиты. В существенно кварцевых гидротермалитах зоны эндоконтакта поздний нарсарсукит образует наиболее свежие и четкие кристаллы в ассоциации с эльпидитом.

Метасоматиты экзоконтакта развиты по кварцитопесчаникам и сложены в основном мелкозернистым кварцем (более 80–90%). Эти массивные или полосчатые породы окрашены в зеленый цвет вростками мелких кристаллов магнезиоарфведсонита и эгирина, содержат немного альбита и вкрапленность лимонно-желтых кристаллов нарсарсукита до 1 см, нередко располагающихся цепочками. Зеленый кварцит достаточно красив, в полированном срезе напоминает нефрит; в 1991–1992 гг. он добывался как поделочный камень.

Основная масса нарсарсукита сосредоточена в той части эндоконтактовой зоны, которая вплотную примыкает к кварцитовому ксенолиту. Эвдиалит-мурманитовый луяврит и небольшие пегматитовые тела здесь изменены очень сильно, главным минералом метасоматитов является белый сахаровидный альбит, иногда к нему добавляются в качестве породообразующих эгирин, кварц, магнезиоарфведсонит, микроклин, нарсарсукит. Различаются массивные, полосчатые и пятнистые породы, окраска их пестрая. Нарсарсукит дает толстотаблитчатые кристаллы с простой огранкой, достигающие 3.5 х 1 см (изредка попадаются и более крупные — до 6 см) и окрашенные в разные оттенки желтого цвета. Некоторые кристаллы серо-зеленые из-за многочисленных вростков эгирина и амфибола. Большинство индивидов нарсарсукита представляет собой метакристаллы-пойкилиты, «нафаршированные» в основном зернистыми альбитом и кварцем. Содержание нарсарсукита как вещества в таких «футлярах», сохраняющих четкую внешнюю форму кристаллов нарасарсукита, иногда опускается ниже 10%, а сами они могут слагать до 80% объема метасоматита. Лучшие образцы нарсарсукита — крупные хорошо ограненные ярко-желтые кристаллы среди белого сахаровидного альбита. В участках, обогащенных микроклином, подчас присутствует много лампрофиллита, нередко замещенного лейкоксеном, а также встречаются псевдоморфозы мелкозернистого эльпидита по кристаллам эвдиалита. Наблюдаются здесь и небольшие тела серых мелкозернистых метасоматитов нарсарсукит-эгирин-кварц-альбитового состава, где эльпидит в виде хорошо образованных уплощенно-призматических кристаллов до 7 х 1.5 см цвета слоновой кости слагает до 30–40% объема породы.

Для описываемого проявления характерны участки поздней перекристаллизации, связанные, очевидно, с гидротермальной деятельностью. Так, у самого контакта с кварцитом среди измененной пегматоидной эгирин-микроклиновой породы обнаружены гнезда сливного водяно-прозрачного бесцветного кварца до 10 см, заполняющие полости, обрамленные щетками полевого шпата. В кварц врастают кристаллы нарсарсукита, эльпидита, эгирина. В кавернах находятся хорошо ограненные кристаллики кварца, скопления молочно-белого и благородного (!) опала. В метасоматитах зоны эндоконтакта также встречены мелкие полости, в которых отмечаются полевой шпат, эгирин, натролит, апатит, йофортьерит, высокожелезистый сепиолитоподобный минерал.

ПЕГМАТИТОВОЕ ТЕЛО № 60 на горе Карнасурт

Пегматитовое тело № 60 расположено в северо-восточной части г.Карнасурт, в правом борту Второго Восточного ручья. Оно является одним из двух, наряду с пегматитом № 71 на г.Малый Пункаруайв, наиболее известных уссингитовых тел Ловозера, расположенных на дневной поверхности. Пегматит обнаружен в 1955 г. Е.И.Семеновым и кратко охарактеризован им под № 60 в 1972 г. (Семенов, 1972). Позже коллекционерами здесь была заложена небольшая копь. В настоящее время весь разрез пегматита хорошо вскрыт, а уссингитовое ядро практически полностью вынуто. Минералогия центральной зоны пегматита № 60 в последние годы изучалась автором. В частности, здесь установлен новый минерал манганонордит-(Ce). Этот пегматит по сей день остается практически единственным в Ловозере источником хорошо ограненных кристаллов чкаловита и стенструпина.

Пегматит № 60 имеет форму линзы, субгоризонтально залегающей в фойяитах дифференцированного комплекса близ контакта с телом содалитовых фойяитов — пород, переходных по минеральному составу между фойяитами и науяитами. В фойяитах близ контакта находятся жило- и линзовидные скопления красного эвдиалита, достигающие по протяженности 1 м. Е.И.Семенов (1972) оценивал размеры тела как 1 х 0.2 м. Позже, в процессе разработки копи стало ясно, что пегматит на самом деле крупнее: мощность только уссингитовой линзы в раздуве достигает 0.4 м, а ее протяженность — 2 м, общая же вскрытая площадь выхода пегматита составляет приблизительно 3 х 2 м. Пегматитовое тело асимметрично-зональное. Краевая зона маломощная, редко превышает 10–15 см, и сложена преимущественно микроклином, содалитом и зеленым эгирином с радиально-лучистыми сростками арфведсонита, блоками эвдиалита и лоренценита (с элатолитовыми пустотами), пластинами мурманита. По микроклину и содалиту развивается уссингит, эвдиалит с поверхности замещается ловозеритом, а лоренценит — виноградовитом. Центральная зона пегматита сложена в основном уссингитом, сиреневым до бледно-розового в осевой части; в полостях встречаются щетки кристаллов уссингита. В некоторых местах краевая зона отсутствует, и уссингитовое ядро соприкасается непосредственно с вмещающим фойяитом (Семенов, 1972).

Минералогия уссингитового ядра весьма богата. Редкометальные минералы в нем сосредоточены в основном близ границы с краевой зоной. Ранний ультращелочной (собственно уссингитовый) парагенезис включает чкаловит, стенструпин-(Ce), манганонордит-(Ce), умбозерит, Mn-пектолит («шизолит»), сфалерит, галенит, деллингит, ломоносовит, вуоннемит. Два последних минерала в свежем виде не встречены. Гидротермальные процессы в описываемом пегматите проявились не в очень значительной степени, поэтому многие ранние минералы все же сохранились в виде реликтов или даже в совершенно неизмененном виде. Кристаллы чкаловита имеют размер до 4–5 см; к сожалению, этот минерал крайне хрупок, и хорошие образцы очень редки. Встречаются здесь и прозрачные зерна чкаловита до 10 см, вросшие в уссингит. Стенструпин-(Ce) тоже дает четкие кристаллы, образованные гранями одного или двух ромбоэдров и базопинакоида и достигающие 1.5 см. Чаще попадаются неограненные зерна минерала красновато-черного цвета с характерным смолистым блеском. В процессе позднего изменения стенструпина-(Ce) внутри его зерен возникают многочисленные округлые обособления до 0.05 мм рабдофана-(La). Манганонордит-(Ce) образует эффектные розетки и сферолиты до 2.5 см в диаметре, вросшие в уссингит. Они состоят из таблитчатых или пластинчатых кристаллов. Свежий манганонордит-(Ce) бесцветный, прозрачный, измененные разности окрашены в коричневый цвет разных оттенков. Умбозерит в основном представлен существенно декатионированной разновидностью, имеющей смоляно-черный цвет, реже встречаются буровато-красные прозрачные выделения. Наиболее характерны вросшие в уссингит «звездочки» диаметром до 2–3 см, состоящие из тонкопризматических индивидов; в ядре этих сростков иногда находятся каплевидные обособления умбозерита. Mn-пектолит дает в уссингите досковидные кристаллы длиной до 5–6 см. Обычно они нацело замещены черной рыхлой массой оксидов Mn, но встречаются и неизмененные прозрачные бледно-розоватые индивиды (например, «запечатанные» внутри зерен чкаловита). Буровато-желтый сфалерит нередко встречается в свежем состоянии; помимо того, весьма обычны его выделения, в разной степени замещенные рыжим охристым

сауконитом. Удлиненные пластины ломоносовита нацело превращены в фиолетовый мурманит. Не встречено и свежего вуоннемита — он замещается сначала блестящим кремовым или розоватым эпистолитом (пластинки этого минерала иногда попадаются среди уссингита), а тот, в свою очередь, сероватым или розовато-белым герасимовскитом. Пластины герасимовскита достигают в поперечнике 10 см, давая представление о размерах кристаллов вуоннемита. Хорошо ограненные чечевицеобразные кристаллики до 5 мм в уссингите образует леллингит. Наиболее поздними гидротермальными минералами являются развивающиеся в мелких полостях уссингитовой зоны цеолиты. Нами здесь установлены гмелинит-Na, щеточки мелких бесцветных гексагональных табличек которого нарастают на стенки, а также визуально неразличимые тетранатролит и шабазит-К, чьи белые рыхлые массы заполняют мелкие каверны.

ПЕГМАТИТОВОЕ ТЕЛО «СЕЙДОЗЕРИТОВОЕ» на горе Суолуайв

Пегматитовое тело, названное автором «Сейдозеритовое» по находке прекрасных образцов сейдозерита, расположено на северном склоне г.Суолуайв, обращенном в долину р.Анкисуай. Здесь в поле развития пойкилитовых нефелиновых и нозеановых сиенитов зафиксировано около 40 небольших жильных пегматитовых тел (Герасимовский, 1939б; Семенов, 1972). В.И.Герасимовский относит эти пегматиты к «ортоклазовому типу с ильменитом и сфеном» и очень кратко характеризует пегматитовое поле целиком, не останавливаясь на отдельных телах. Е.И.Семенов выделяет эти пегматиты, вместе с жилами долины р.Муруай, в отдельный тип, отмечая пониженную щелочность этих образований в сравнении с другими пегматитами Ловозера и некоторое их сходство с пегматитами Лангезундфьорда в Норвегии. В качестве основных признаков данного типа пегматитов Е.И.Семенов рассматривает: 1) ортоклаз, Са-эгирин и нефелин как главные породообразующие минералы; 2) значительные содержания титанита, ильменита, магнетита, ловенита; 3) отсутствие эвдиалита (Семенов, 1972). Однако, конкретные пегматитовые тела этого района так и не были охарактеризованы в литературе.

Пегматитовое тело «Сейдозеритовое» привлекло внимание благодаря находкам замечательных образцов сейдозерита и ловенита, сделанных М.Ф.Коробицыным в конце 80-х — начале 90-х гг. Ранее сейдозерит в юго-восточной части Ловозерского массива не отмечался. Более детальное изучение данного пегматита, проведенное автором и Н.В.Чукановым, показало, что это интереснейший объект с весьма специфической минералогией. Здесь нами установлен новый цеолит шабазит-Sr. Этот пегматит, несомненно, заслуживает отдельного описания. По некоторым характеристикам он «укладывается» в классификационные схемы В.И.Герасимовского и Е.И.Семенова, по другим же резко выделяется.

«Сейдозеритовое» представляет собой прослеженную более чем на 10 м субвертикальную жилу мощностью от 5–7 до 20 см, которая залегает среди пойкилитовых нефелиновых сиенитов, в значительной степени щпреуштейнизированных. Контакт пегматита с вмещающей породой резкий. Отчетливой зональности жила не имеет, приконтактовые ее части местами обогащены эгирином. Главный минерал пегматита — серовато-белый до желтовато-зеленоватого калиевый полевой шпат, принимавшийся поначалу за ортоклаз. Неожиданными оказались результаты исследований, показавшие, что мы на самом деле имеем здесь дело с санидином, таблитчатые зерна которого размером до 5 см обычно насыщены вростками микроклина; ортоклаз так и не был обнаружен. Неизмененные индивиды санидина встречаются редко; они бесцветны, водяно-прозрачны. Появление вростков микроклина приводит к помутнению блоков полевого шпата; нередки участки с иризацией в молочно-белых и желтоватых тонах. Другими породообразующими минералами «Сейдозеритового» являются обогащенный кальцием эгирин в виде длиннопризматических черных кристаллов до 7 х 0.5 см и нефелин, как правило, частично шпреуштейнизированный и окрашенный за счет этого в буровато-красный цвет. Из второстепенных минералов наиболее распространены ильменит и ловенит. Ильменит образует пластинчатые до таблитчатых железно-черные кристаллы до 6–7 см в поперечнике, с гладкими гранями главной формы — пинакоида {001} и очень плохо развитыми боковыми гранями. Ловенит встречается в виде грубых короткопризматических кристаллов и зерен до 3 см, имеющих темно-коричневый цвет с красноватым или желтоватым оттенком. Сейдозерит образует длиннопризматические до игольчатых

коричнево-красные кристаллы до 3 см, обычно собранные в пучки, сферолиты, хаотические агрегаты. Реже попадаются тайниолит в виде светло-коричневых листочков, бледно-зеленый апатит, сфалерит и лоренценит. Интересно нахождение непосредственно среди полевого шпата хорошо образованных изометричных кристаллов филлипсита светло-палевого цвета, достигающих 1 см; иногда филлипсит замещает нефелин. Титанит, описываемый В.И.Герасимовским и Е.И.Семеновым как характерный минерал пегматитов этого типа, в «Сейдозеритовом» не встречен.

Некоторые части жилы содержат множество мелких, до 1–2 см, полостей, в которых развит богатый комплекс гидротермальных минералов. Неожиданно интересной и разнообразной оказалась цеолитовая минерализация, сформировавшаяся как минимум в две стадии. Наиболее распространен здесь анальцим, белые тетрагонтриоктаэдры которого нередко в ядрах корродированы, а на внутренние стенки образовавшихся футляров нарастают сдвойникованные по факолитовому закону кристаллики до 0.3 мм шабазита-Sr, иногда содержащие зоны, отвечающие по составу высокостронциевой разновидности шабазита-Ca. Кристаллы филлипсита также замещаются агрегатом более поздних минералов, среди которых по объему резко преобладает гоннардит в виде гроздьев коричневатых сферолитов до 0.5–0.7 мм в диаметре; в тесном срастании с гоннардитом находится содалит, возможно, реликтовый. Каулсит дает в мелких полостях пегматита сростки кристалликов и агрегаты зерен (до 0.5 мм) розового или желтоватого цвета. Тетранатролит в виде снежно-белых расщепленных призматических кристалликов до 1 мм и их щеточек весьма обычен в полостях, в том числе и внутри корродированных индивидов анальцима. Реже встречается паранатролит, образующий ячеистые скопления мелких, до 0.2 мм, бесцветных призматических кристаллов; интересно, что собственно натролит в пегматите найден лишь в виде единичных кристалликов. Сростки тонких расщепленных белых иголочек дает томсонит. Помимо цеолитов, в полостях встречаются кристаллы эгирина, апатита, сейдозерита, катаплеита, прозрачные голубые дипирамиды анатаза до 1 мм, коричневые октаэдры пирохлора до 1.5 мм. Отдельного упоминания заслуживает виноградовит, бесцветные прекрасно оформленные уплощенно-призматические кристаллики которого длиной до 8–10 мм эпитаксически нарастают на выходящие в полости индивиды лоренценита. Среди шпреуштейнизированного нефелина обнаружена ячеистая псевдоморфоза по неизвестному минералу, преимущественно сложенная анкилитом-(La).

ПЕГМАТИТОВАЯ ЗАЛЕЖЬ «ЮБИЛЕЙНАЯ»

Пегматитовая залежь «Юбилейная», расположенная в северо-западной части горы Карнасурт, является, видимо, самым знаменитым минералогическим объектом Ловозерского массива, что вполне справедливо. По пальцам можно пересчитать слу-

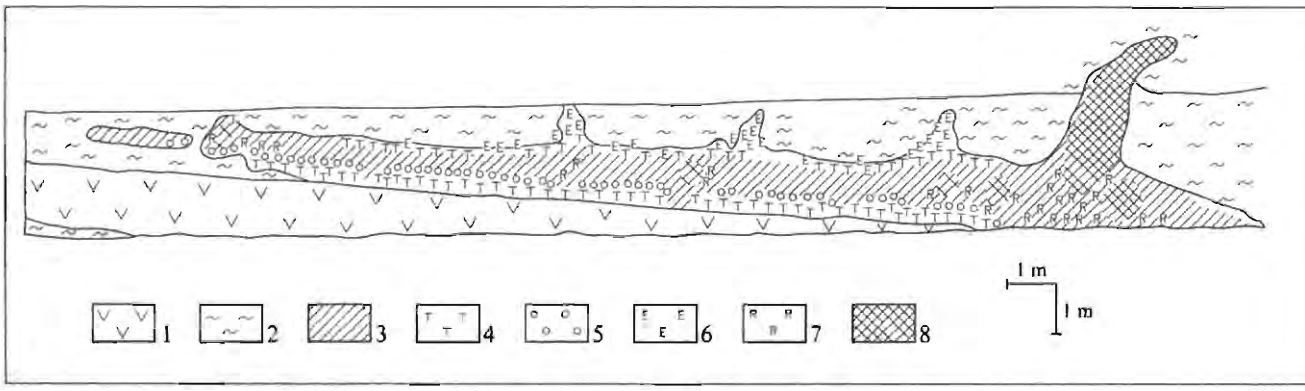


Схема строения пегматитовой залежи «Юбилейная». По И.В.Буссен и А.Н.Мерькову, с дополнениями автора (Pekov, Pavlov, 1995).
1 - луяврит; 2 - фойяит; 3 - зона розового натролита; 4 - краевая зона, состоящая из микроклина с «цветными» минералами; 5 - зона эгириновых сферолитов с обильными амфиболом и ломоносовитом; 6–8 - участки, обогащенные: 6 - эвдиалитом, 7 - редкометальными минералами (стенструпином, чкаловитом и др.), 8 - белым кавернозным натролитом

чаи, когда всякий штуф, практически каждый произвольно взятый кусочек породы из определенного места представляет самостоятельный интерес, без труда узнается и является желанным экспонатом минералогической коллекции. К таким замечательным памятникам природы, без сомнения, относится «Юбилейная». В этом сравнительно небольшом (около 26 х 1 м в сечении) высокощелочном пегматите обнаружено полсотни (!) минералов, из которых половина представлена редкими и редчайшими видами. В «Юбилейной» установлено 13 новых минеральных видов, что, по всей видимости, следует считать мировым рекордом по числу открытых минералов «на единицу площади». Штуфы отсюда в большинстве своем яркие и нарядные, обладают запоминающимся внешним обликом. Многие минералы, включая самые экзотические, образуют прекрасные кристаллы. Образцы из этого уникального объекта — непременная принадлежность крупных музейных собраний, любой систематической минералогической коллекции.

Открытие «Юбилейной» — это, по сути, счастливая случайность. В конце 1970 года на одном из участков подземного рудника «Карнасурт» была начата проходка обычной вспомогательной горизонтальной выработки. Однако, надобность в ней по какой-то причине отпала, и, пройдя несколько десятков метров, забой остановили. При осмотре выработки старший геолог рудника А.Н.Мерьков и геолог А.П.Недорезова обнаружили, что здесь вскрыто достаточно крупное по масштабам Ловозера пегматитовое тело необычного облика, причем вскрыто удивительно удачно. Залежь, имеющая пластообразную форму, обнажилась на обеих боковых стенках выработки, демонстрируя полный поперечный разрез и существенную часть продольного сечения. О происхождении названия «Юбилейной» нигде в литературе не говорится, но, исходя из воспоминаний работников Ловозерского ГОКа, пегматитовая залежь была названа в честь 100-летнего юбилея со дня рождения В.И.Ленина, отмечавшегося в 1970 г. В 1978 г. «Юбилейной» постановлением Министерства геологии СССР и администрации Мурманской области был присвоен статус охраняемого геологического памятника природы.

«Юбилейная» была первым крупным пегматитовым телом в Ловозерском массиве, найденным на значительной глубине от поверхности, и, следовательно, не затронутым процессами выветривания. Оно сразу привлекло внимание ученых. Начинали работу минералоги из Кольского филиала Академии наук СССР — И.В.Буссен и Ю.П.Меньшиков. «Юбилейная» заинтересовала их, в первую очередь, присутствием целого ряда неизвестных минералов, из которых самым броским являлся, конечно, будущий ильмайокит, обильные ярко-желтые скопления которого были поначалу даже приняты работниками рудника за самородную серу. Описание нового минерала ильмайокита, выполненное И.В.Буссен с соавторами, было опубликовано уже через год, в выпуске № 1 «Записок Всесоюзного Минералогического Общества» за 1972 г. Эта статья стала первой опубликованной работой, посвященной «Юбилейной», в ней вкратце приводится и описание самого пегматита (Буссен и др., 1972а). В том же 1972 г. вышла в свет монография Е.И.Семенова, где по материалам И.В.Буссен упоминаются открытие ильмайокита и находки на г.Карнасурт лейкосфенита, маунтинита, галита (Семенов, 1972), относящиеся к «Юбилейной». Чуть позже в изучение необычного пегматитового тела включились и московские минералоги — Е.М.Еськова, А.П.Хомяков, Е.И.Семенов и другие. К настоящему времени опубликовано более 30 работ, главным образом статей, содержащих какие-либо оригинальные данные о «Юбилейной». В этом пегматите открыто 13 новых минералов: ильмайокит (1972), раит, зорит, ловдарит, вуоннемит (1973), сажинит-(Ce), лапландит-(Ce), пенквилксит (1974), борнеманит (1975), витусит-(Ce) (1979), шафрановскит (1982), терскит (1983), сейдит-(Ce) (1998). Хотя «Юбилейная», согласно взглядам А.П.Хомякова, и сочетает в себе признаки нескольких типов ультраагпаитовых пегматитов (Хомяков, 1990), она, тем не менее, совершенно своеобразна. Аналогов ее до сих пор не встречено даже в самом Ловозерском массиве, только лишь еще один пегматит на той же горе Карнасурт обладает некоторыми сходными признаками, но все равно сильно отличается от «Юбилейной».

Опубликованные в литературе описания «Юбилейной» были сделаны И.В.Буссен, Ю.П.Меньшиковым, А.Н.Мерьковым и А.П.Недорезовой (Буссен и др., 1972а), А.П.Хомяковым и В.И.Степановым (Хомяков, 1990), автором и Н.В.Павловым (Pekov, Pavlov, 1995). Приведенная ниже характеристика пегматита составлена с использованием всех этих материалов, дополненных

результатами наблюдений автора, выполненных в последние годы.

«Юбилейная» находится на контакте горизонтов луяврита (снизу) и фойяита, залегающих с небольшим падением на юго-восток (до 5–7°). Пегматитовое тело имеет вид «пограничного» пласта или сильно вытянутой линзы, расположенной субгоризонтально, согласно с линией контакта. Часто приходится слышать словосочетание «жила Юбилейная», которое не отвечает действительности: наиболее точно форма тела определяется термином «пластовая залежь». В длину она прослежена на 26 метров, а мощность колеблется от 1.5–1.6 м до полного выклинивания, в среднем составляя 0.6–0.8 м. От пегматитовой залежи в перекрывающий фойяит отходят апофизы, самая крупная из которых имеет у основания мощность 1.2 м, а по простиранию прослежена на 2.5 м. Фойяит у контакта с пегматитом сильно корродирован, содержит много мелких каверн, обогащен эвдиалитом и лоренценитом. Подстилающий луяврит, наоборот, совершенно не изменен.

Залежь обладает асимметрично-зональным строением. Снизу, по контакту с луявритом проходит тонкая полевошпатовая оторочка. Выше находится зона мощностью до 0.5 м, сложенная крупными блоками микроклина, эвдиалита, зернами содалита, призмами и лучистыми сростками эгирина и магнезиоарфведсонита, грубообразованными индивидами лоренценита до 5 см. Здесь обильны элатолиты — елочковидные полости, оставшиеся после растворения неких скелетных кристаллов, обладавших, судя по форме, кубической симметрией. Практически не вызывает сомнений, что «протоминералом» элатолитов здесь, как и в других местах Хибино-Ловозерского комплекса, был виллиомит. По мере приближения к осевой зоне пегматита появляются крупные (до 20 см в диаметре) радиально-волокнистые сферические обособления зеленого эгирина, так называемые «бомбы», очень вязкие и прочные. Вместе с ними в большом количестве присутствуют коричневые пластины ломоносовита, достигающие 15 х 10 см, которые нередко расщеплены и собраны в агрегаты, напоминающие раскрытую книгу. Здесь происходит плавный переход к центральной зоне — постепенная смена микроклина натролитом. Центральная зона, наиболее богато минерализованная, по мощности редко превышает 30 см. Главный минерал здесь — натролит характерного розового цвета; его агрегаты мелкозернистые до почти скрытокристаллических, кавернозные. Среди натролита разбросаны таблички снежно-белого микроклина, черные призмы магнезиоарфведсонита, скопления более поздней плотной или сыпучей белой сахаровидной разности самого натролита (которой особенно много в теле крупной апофизы). Верхняя зона залежи, постепенно переходящая в фойяит, сложена, как и нижняя, микроклином, эгирином, эвдиалитом, амфиболом, лоренценитом; натролит исчезает. Особенно много здесь эвдиалита: местами он образует практически мономинеральные участки, в том числе и в фойяите у контакта с пегматитом.

Подробнее остановимся на минералах центральной и верхней зон. Эвдиалит, помимо грубых блоков до 10 см, изредка образует здесь четко оформленные изометричные кристаллы оранжево-красного цвета. В натролитовой зоне практически все выделения эвдиалита окружены каймой терскита, а некоторые из них замещены более интенсивно: наблюдаются сетчатые и даже полные псевдоморфозы плотного фарфоровидного терскита по эвдиалиту. Цвет терскита белый, розоватый, светло-кремовый (слоновой кости), бледно-голубой. Реже встречаются более сложные псевдоморфозы по эвдиалиту, иногда концентрически-зональные, содержащие, помимо терскита, также мелкозернистые агрегаты красно-бурого манганнептунита, белого маунтинита, розоватого серандита, оливкового и темно-зеленого шафрановскита. Кристаллы и зерна лоренценита с поверхности иногда замещены палевым до светлого желто-коричневого мелколистоватым баритолампрофиллитом. Ломоносовит, свежий в нижней части залежи, где он ассоциирует с «бомбами» эгирина, в натролитовой зоне тоже интенсивно изменен. Нередки здесь частичные до полных псевдоморфозы по ломоносовиту, сложенные мелкозернистым агрегатом серо-голубого нарсарсукита, кирпично-красного манганнептунита, белого маунтинита. В других случаях по поверхности и плоскостям спайности пластин ломоносовита в виде гомоосевых псевдоморфоз развивается лимонно-желтый чешуйчатый борнеманит. Другая морфологическая разновидность борнеманита — плотные желваки до 3 см в натролите, сложенные изогнутыми листочками золотистого цвета с сильным перламутровым блеском. Вуоннемит встречается в «Юбилейной» намного реже, чем ломоносовит, а

свежих его обособлений здесь вообще очень мало. Вуоннемит — минерал уссингитового парагенезиса, и его толстые пластины до 5 см встречаются только в центральной зоне; как правило, они нацело замещены агрегатами зорита или ненадкевичита. Стенструпин-(Ce) — характерный минерал натролитовой зоны, изредка встречается он и среди микроклина. Изометричные зерна и грубые ромбоэдрические кристаллы смолистого буро-черного стенструпина достигают здесь 4 см. Вокруг них обычны серо-коричневые каймы замещения, сложенные агрегатами редкоземельных минералов и стекол, попадаются и полные псевдоморфозы. Стенструпин в «Юбилейной» является родоначальником целой гаммы поздних редкоземельных минералов, которые в одних случаях входят непосредственно в состав псевдоморфоз по нему, а в других — дают самостоятельные обособления близ измененных зерен стенструпина. Из них в первую очередь отметим витусит-(Ce), образующий обычно коричневатые или сероватые тонкозернистые скопления, но иногда встречающийся в виде более крупных индивидов и даже хорошо ограненных таблитчатых кристаллов до 4 мм и их друзочек. Беловит-(Ce) дает радиально-лучистые сростки бесцветных до зеленоватых игольчатых кристаллов, реже — хорошо ограненные желтые призмы до 6 мм. Сажинит-(Ce) формирует плотные мелкозернистые агрегаты сероватого цвета; намного реже попадаются его белые или кремовые таблитчатые кристаллики до 5 мм. Лапландит-(Ce) и сейдит-(Ce) визуально неразличимы. Обычно они образуют кремовые или сероватые лучистые пучки, полные сферолиты и розетки диаметром до 1 см. Иногда наблюдаются волокнистые агрегаты этих минералов, тесно срастающиеся с витуситом в псевдоморфозах по стенструпину. В «Юбилейной», кроме стенструпина, встречается еще один ранний редкоземельный минерал, реликт уссингитового парагенезиса, — нордит-(Ce). Он совершенно не подвергся изменению, нередко прозрачен, обладает светлой серовато-коричневой окраской. Сферолиты и розетки нордита диаметром до 2 см, сложенные таблитчатыми кристаллами с четкими головками, врастают в розовый натролит. В кристаллах нордита-(Ce) иногда отмечаются зоны манганонордита-(Ce). В центральной части пегматита обилен манганнептунит. Кроме мелкозернистой разности, входящей в состав псевдоморфоз по другим минералам, здесь распространены вросшие в натролит хорошо образованные темно-красные кристаллы с блестящими гранями, нередко сдвойникованные. Лейкосфенит в виде четырех- и восьмиугольных призм до 10 х 5 мм с плоскими головками, их сростков, сферолитов, а также неправильных зерен встречается в натролитовой зоне. Для этого минерала характерен серо-голубой до синего цвет; встречаются полихромные сферолиты, у которых ядра бледно-голубые, а привершинные части кристаллов — густые серовато-синие. По окраске с лейкосфенитом сходен нарсарсукит, нередко к тому же тесно с ним ассоциирующий. В отличие от нарсарсукита из всех других известных проявлений, в «Юбилейной» этот минерал окрашен в основном в серовато-голубой цвет, реже встречаются светло-серые, кремоватые, розоватые и почти бесцветные разности. Необычна и морфология здешнего нарсарсукита — это тонкозернистые фарфоровидные скопления, иногда сферолиты до 1.5 см, состоящие из блестящих тонкоигольчатых кристаллов. Чкаловит встречается среди натролита в виде бесцветных прозрачных зерен до 10 х 5 см, реже — в виде дипирамидальных псевдооктаэдрических кристаллов. С поверхности (а мелкие — иногда и по всему объему) обособления чкаловита нередко замещены снежно-белыми массами ловдарита, плотными фарфоровидными или же рыхлыми ячеистыми. В их полостях попадаются снопики бесцветных водяно-прозрачных кристалликов ловдарита до 2 мм — уплощенных призм с четкими головками. Полилитионит формирует среди натролита линзовидные обособления до 4 см, сложенные плотным глиноподобным агрегатом белого, сероватого, розоватого цвета. Серандит, представленный здесь высококальциевой разновидностью, — один из характернейших минералов центральной зоны. Он дает вросшие в натролит грубые досковидные кристаллы до 6 см длиной, часто расщепленные, собранные в пучки. Минерал обладает розовой или желто-розовой, иногда довольно интенсивной окраской. В полостях встречаются и мелкие прозрачные хорошо ограненные кристаллики. Распространен в натролитовой зоне и сфалерит, как правило, в виде пластинчатых двойников и скелетных кристаллов. Он представлен прозрачными маложелезистыми разностями желтого, зеленоватого, оранжево-коричневого цвета.

Среди белого рыхлого натролита, а также в пустотах, обильных во всех зонах пегматита и даже в фойяите у контакта с залежью, развивается специ-

фический поздний комплекс низкотемпературных, богатых водой минералов: раит, зорит, пенквилксит, ильмайокит, маунтинит. Пожалуй, эти минералы — самая известная достопримечательность «Юбилейной», ее «визитная карточка», позволяющая уверенно отличать штуфы отсюда от любых других. В первую очередь следует выделить раит и зорит. Раит распространен здесь весьма широко. Он образует игольчатые кристаллики, их пучки, сферолиты, щеточки, войлокоподобные спутанные агрегаты, иногда нацело заполняет мелкие каверны. Этот минерал обладает красивым коричневато-золотистым цветом разных оттенков — от очень светлого палевого до густого золотисто-бурого у крупных сферолитов. Не менее эффектен зорит, дающий щетки, корочки, пучки и сферолиты расщепленных призматических кристалликов, обычно не превышающих по длине 1–1.5 мм. Окраска минерала розовая, от почти бесцветной до очень насыщенной, цвета грудки снегиря, или же рассветного неба, за что минерал и был назван. Щетки зорита, выстилающие полости в натролите и ассоциирующие с золотистыми сферолитами раита, снежно-белыми обособлениями пенквилксита и маунтинита, ярко-зеленой «травой» позднего эгирина, — это, несомненно, самые нарядные и самые знаменитые штуфы из «Юбилейной». Менее известна другая морфологическая разность зорита — мелкошестоватые бледно-розовые агрегаты, замещающие пластины вуоннемита. В полостях центральной и верхней зон залежи нередко встречаются похожие на маленькие белоснежные кочаны цветной капусты округлые стяжения другого водного Ti-силиката — пенквилксита. Они достигают в поперечнике 5–6 см и сложены мельчайшими шестиугольными пластинками. Маунтинит, наиболее часто образующий в «Юбилейной» тонкозернистые грязно-белые гнезда в натролите или среди продуктов замещения эвдиалита, иногда находится и в полостях вместе с зоритом и раитом в виде рыхлых искристых снежно-белых или голубоватых агрегатов, сложенных призматическими кристалликами длиной до 1–2 мм, обладающих сильным жемчужным блеском. Ильмайокит встречается редко, но подчас дает богатые скопления, приуроченные к участкам позднего белого натролита. Основная масса его была приурочена к внутренней части крупной апофизы. Наиболее обычен рыхлый порошковатый серно-желтый ильмайокит, хотя на стенках полостей в натролите встречаются и его прозрачные кристаллы до 2 мм, имеющие облик ромбовидных табличек и красивый лимонный цвет. Здесь же, среди рыхлого натролита внутри апофизы найден и единственный «солевой» минерал «Юбилейной» — галит — в виде мелких прозрачных кристаллов и их сростков.

Что же привело к появлению такого многообразия минералов в «Юбилейной», в чем причина ее столь яркой индивидуальности? Однозначно и полно ответить на этот вопрос трудно, но совершенно ясно, что мы наблюдаем здесь удачное совмещение в пространстве нескольких разновременных минеральных ассоциаций, для каждой из которых характерны свои условия образования (температура, активность щелочей, воды и других компонентов, и т.п.), а следовательно, и свои продукты. Сложная история развития пегматита в значительной мере «записана» в минералах — в их химическом составе, морфологии, взаимоотношениях. Чрезвычайно широкое проявление процессов замещения одних минералов другими с сохранением первоначальной формы, а зачастую и реликтов, дает обширный материал для наблюдений и генетических построений. Согласно А.П.Хомякову (1990), «Юбилейная» прошла четыре стадии развития: высокотемпературную собственно пегматитовую (микроклин, нефелин, содалит, эгирин, эвдиалит, амфибол, лоренценит краевой зоны), и три гидротермальных. На ранней гидротермальной стадии центральная зона сформировалась как уссингитовая (автор считает эту стадию не гидротермальной, а позднепегматитовой — *Прим.авт.*), затем при спаде температуры уссингит был полностью замещен розовым натролитом, а на самой поздней стадии возникли белый сахаровидный натролит и минералы полостей. Действительно, одна из особенностей минералообразования в условиях высокой щелочности состоит в том, что многие минералы оказываются крайне чувствительны к колебаниям физико-химических параметров среды и при даже незначительном их изменении легко замещаются другими соединениями или попросту растворяются. Иными словами, перед нами «живая», крайне неравновесная система: условия в ней меняются так быстро, что «старая» ассоциация минералов еще не успела полностью исчезнуть, а на смену ей уже идет новая. Признаки этого в описываемом пегматите видны повсюду: каймы и неполные псевдоморфозы, в том числе и многостадийные, где можно оп-

ределить более одного акта замещения; тесное соседство минералов, которые по правилам равновесной термодинамики категорически не должны существовать вместе. Более того, в «Юбилейной» многое свидетельствует, что эти процессы могли бы идти и дальше. Здесь нередки стекла, плохо раскристаллизованные вещества (согласно А.П.Хомякову, это могут быть реликты минералообразующих сред), очень неустойчивые соединения экзотического состава, наподобие гидролизующегося титанового силиката — ильмайокита. И.В.Буссен отмечает, что рыхлая масса в центральной зоне пегматита и перекрывающий фойяит пропитаны насыщенным щелочным раствором. Уже после проходки выработки возникли опал, содовые минералы, кальцит.

О том, что центральная часть залежи первоначально была сложена уссингитом, говорят многочисленные псевдоморфозы розового натролита по кристаллам этого минерала. Тогда же образовалась и ассоциация, обычная для уссингитовых пегматитов: ломоносовит, чкаловит, виллиомит, стенструпин, вуоннемит, нордит, возможно, терскит, серандит, анальцим, часть эвдиалита и содалита. Если бы не поздние процессы, «Юбилейная» имела шанс остаться довольно заурядным уссингитовым телом, каких в Ловозере десятки. Однако, именно эти ранние минералы и дали, в значительной мере, начало всему разнообразию. Представляется интересным кратко отметить, что же встречается в «Юбилейной» непосредственно в составе псевдоморфоз по минералам раннего (уссингитового) парагенезиса. Полностью исчезнувшие минералы взяты в скобки:

– (уссинтит) → натролит;
– содалит → натролит;
– анальцим → натролит;
– ломоносовит → борнеманит, нарсарсукит, манганнептунит, лейкосфенит, маунтинит;
– вуоннемит → зорит, ненадкевичит;
– эвдиалит → терскит, манганнептунит, серандит, маунтинит, шафрановскит;
– лоренценит → баритолампрофиллит;
– стенструпин → NaREE-стекла, витусит, беловит, лапландит, сажинит, сейдит, манганнептунит;
– чкаловит → ловдарит;
– (виллиомит) → элатолитовые пустоты выщелачивания.

Многие минералы центральной зоны залежи — лейкосфенит, нарсарсукит, манганнептунит, витусит, борнеманит, беловит, сейдит, баритолампрофиллит, а также, возможно, нордит, серандит, полилитионит, сульфиды и др. образуются одновременно с розовым натролитом. Поздняя гидротермальная ассоциация — «царство» водных минералов. В это время возникают маунтинит, раит, зорит, пенквилксит, ловдарит, ильмайокит, шафрановскит, и с ними белый рыхлый натролит и, видимо, галит. Вероятно, именно высокая активность воды на поздних стадиях привела к практически полному отсутствию в «Юбилейной» солевых минералов, характерных для большинства ультращелочных пегматитов Ловозера: виллиомита, водорастворимых карбонатов, фосфатов, силикатов натрия. В целом, на великолепном примере «Юбилейной» мы имеем уникальную возможность наблюдать, если можно так выразиться, «в действии» сложнейший процесс многоступенчатой эволюции высокощелочной природной системы.

УЛЬТРАЩЕЛОЧНЫЕ ПЕГМАТИТЫ ГОРЫ КЕДЫКВЕРПАХК

В северо-восточной части горы Кедыкверпахк подземными выработками действующего рудника «Карнасурт» вскрыта целая серия пегматитовых жил и прожилков ультращелочного состава, в том числе более десяти сравнительно крупных тел, чья мощность в раздувах превышает 10 см. Благодаря значительной глубине залегания, они совершенно не затронуты выветриванием. Сходные образования известны и на соседней горе Карнасурт. Описываемые жилы и прожилки секут породы верхней части дифференцированного комплекса уртитов — фойяитов — луявритов и имеют много общего между собой в геологическом положении и в строении. Так, они обычно это субвертикально залегающие в фойяитах тела, которые ниже, входя в пласт уртита или малиньита, быстро выклиниваются. Многие прожилки имеют кулисообразную форму. Контакты между пегматитом и вмещающей породой, как правило, резкие. Околожильный фойяит нередко бывает изменен. Главными минералами этих пегматитов являются уссингит и на-

тролит, а акцессорная минерализация весьма оригинальна и разнообразна. В зальбандах жил обычно наблюдаются скопления редкометальных минералов, а к осевым частям, как правило, приурочены обособления «солевых» минералов — малоустойчивых, зачастую водорастворимых карбонатов, фосфатов, силикатов натрия. Эти пегматиты выделены А.П.Хомяковым как «3-й тип проявлений ультраагпаитовых пород» и очень кратко охарактеризованы в совокупности (Хомяков, 1990; Khomyakov, 1995). Однако, минеральный состав от жилы к жиле практически никогда не повторяется полностью. Таким образом, несмотря на многие общие черты, можно утверждать, что каждое пегматитовое тело обладает своим «лицом». Более того, иногда даже расположенные по соседству жилы настолько разнятся между собой по минеральному составу, что отнесение их к одному типу оказывается невозможным. Тем не менее, описания отдельных пегматитовых жил с глубоких горизонтов гор Кедыкверпахк и Карнасурт в литературе отсутствуют. Ниже приведена краткая характеристика семи наиболее ярких в минералогическом отношении объектов, вскрытых подземными выработками на г.Кедыкверпахк. Описания выполнены автором в 1992–1997 гг.

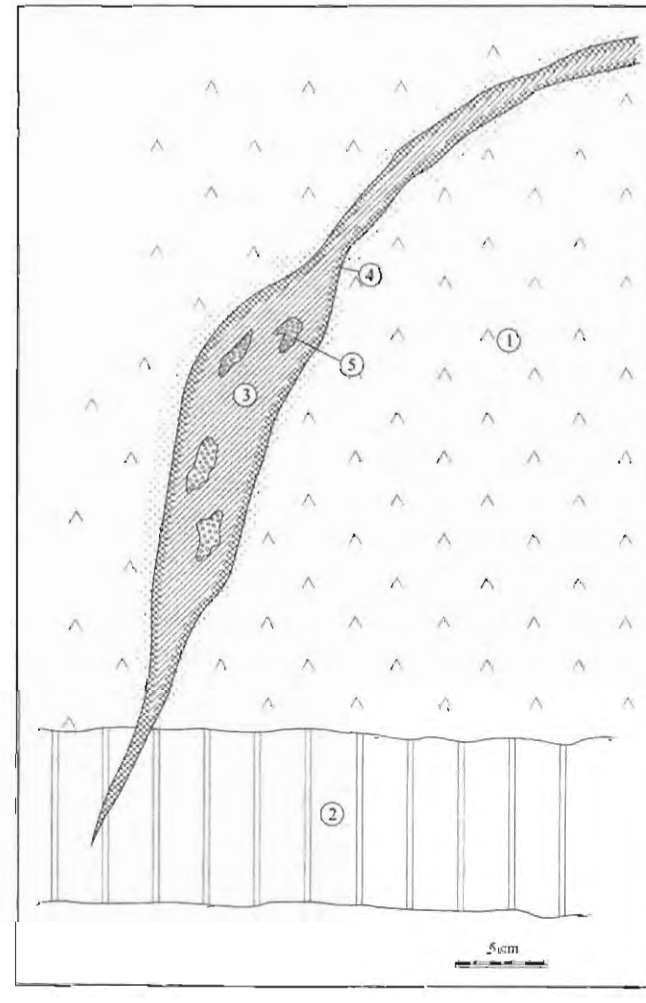
УССИНГИТОВАЯ ЖИЛА «КЕДЫКВЕРПАХК-1»

Субвертикальная жила мощностью около 1–3 см с резкими контактами сечет фойяит и быстро выклинивается ниже, внутри пласта лопаритового малиньита. Околожильный фойяит приобретает буроватый цвет, частично уссингитизирован, обогащен виллиомитом, вдоль контактов с жилой в нем наблюдаются цепочки мелких зерен натисита, особенно обильные в зоне выклинивания жилы в малиньите. Главный минерал жилы — уссингит, интенсивно-сиреневый у зальбандов и бледно-розовый в осевой части. В раздувах центральная часть жилы кавернозная, около полостей уссингит ноздреватый, предельно осветленный, нередко замещается мелкозернистыми агрегатами натролита. В осевой зоне наблюдаются зерна ярко-красного виллиомита и бесцветного натрофосфата (последний после проходки выработки быстро замещается белым порошковатым агрегатом дорфманита и термонатрита). В зоне выклинивания жилы на пересечении с пластом малиньита уссингит полностью исчезает, уступая место бесцветному прозрачному натролиту с обильной вкрапленностью виллиомита и зернами натисита до 1 мм. В зальбандах жилы находятся многочисленные призмочки эгирина и пластинки вуоннемита.

НАТРОЛИТ-УССИНГИТОВАЯ ЖИЛА «КЕДЫКВЕРПАХК-4»

Субвертикальная жила мощностью до 4 см сечет фойяит надрудного горизонта, а также пласт лопаритового малиньита, и ниже быстро выклинивается. Контакты резкие, вокруг жилы наблюдается мало-

Схема строения пегматитовой жилы «Кедыкверпахк-1». Составлена автором и Ю.В.Беловицкой.
1 - фойяит; 2- лопаритовый малиньит; 3 - светлый уссингит; 4 - интенсивно окрашенный уссингит; 5 - кавернозные участки, сложенные белым измененным уссингитом



мощный ореол бурого цвета; фойяит здесь частично уссингитизирован. Состав жилы изменчивый. Основная ее часть (залегающая в фойяите) сложена главным образом уссингитом с подчиненным количеством натролита. В некоторых участках наблюдается замещение уссингита зеленоватым натролитом с образованием практически мономинеральных гнезд последнего. Уссингит у зальбандов ярко-сиреневый, к осевой части светлеет. На пересечении с рудным пластом жила становится чисто натролитовой. В участках с преобладанием уссингита в зальбандах находятся призматические кристаллы светло-коричневого фосинаита, в массе своей ориентированные почти перпендикулярно к контактам жилы. Наиболее крупные кристаллы фосинаита пересекают жилу от контакта к контакту. В очень малом количестве здесь же отмечается беловит. В натролитовой части жилы на пересечении с рудным пластом беловит, наоборот, становится главным редкоземельным минералом, слагая до целых процентов ее объема, в то время как фосинаит практически исчезает. Непосредственно по контактам наблюдаются цепочки мелких гнезд виллиомита. В зальбандах жилы и в окружающем ореоле измененного фойяита попадаются отдельные зерна натисита и их скопления. В контакте с малиньитом количество натисита резко уменьшается. В уссингитовой зоне обычны зерна содалита, сфалерита-клейофана и мелкие каверны, заполненные белыми воднорастворимыми минералами — термонатритом, натрофосфатом.

Схема строения пегматитовой жилы «Кедыкверпахк-4». Составлена автором и Ю.В.Беловицкой.
1 - фойяит; 2 - измененный фойяит; 3 - уссингит; 4 - натролит; 5 - лопаритовый малиньит; 6–9 - обособления отдельных минералов: 6 - беловита, 7 - виллиомита, 8 - сфалерита, 9 - фосинаита

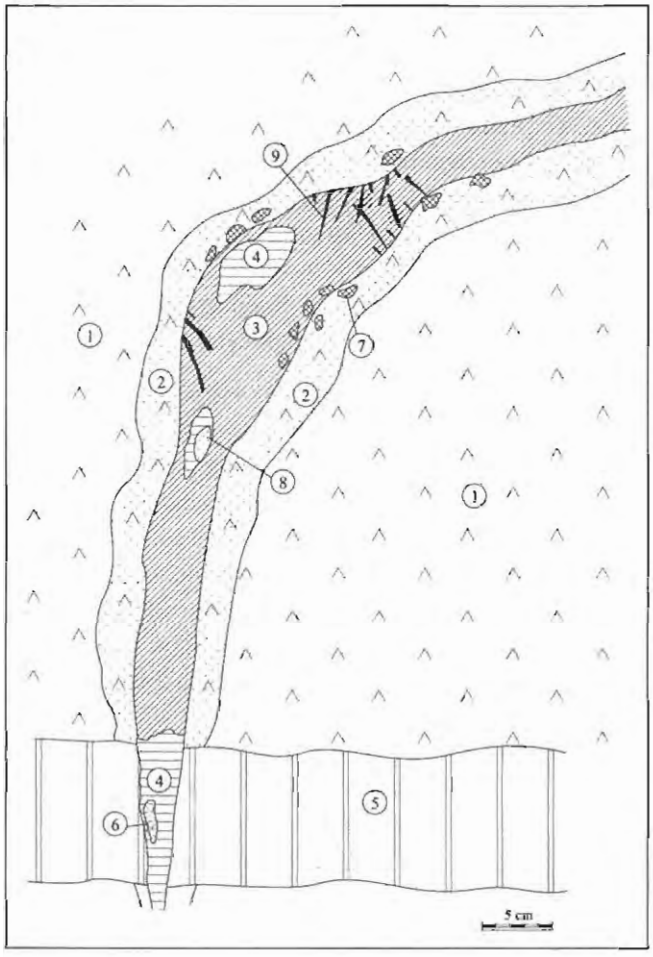
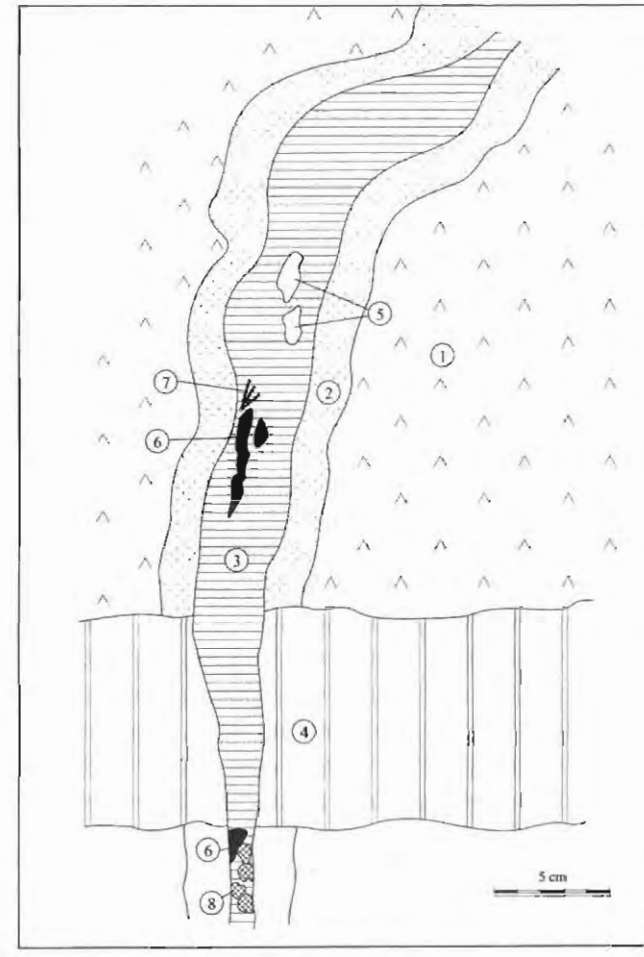


Схема строения пегматитовой жилы «Кедыкверпахк-5». Составлена автором и Ю.В.Беловицкой.
1 - фойяит; 2 - измененный фойяит; 3 - натролит; 4 - лопаритовый малиньит; 5–8 - обособления отдельных минералов: 5 - беловита, 6 - натисита, 7 - лампрофиллита, 8 - виллиомита



НАТРОЛИТОВАЯ ЖИЛА «КЕДЫКВЕРПАХК-5»

Эта субвертикальная жила мощностью от 1–2 до 5–6 см сечет фойяит и нижележащий пласт лопаритового малиньита. Выклинивания непосредственно под рудным пластом, как для большинства других жил, здесь не отмечается. Контакты резкие, в фойяите наблюдается бурый околожильный ореол мощностью до 2–3 см. Главный минерал жилы — бесцветный крупнокристаллический натролит. В призальбандовой части встречаются зерна содалита, скопления мелкокристаллического желтого лампрофиллита, группы кристаллов фосинаита, отдельные листочки молибденита, пластинки вуоннемита. В раздувах жилы (в осевой части) выше пласта малиньита находятся достаточно крупные (до первых см) скопления ярко-желтых кристаллов беловита. Часть жилы, секущая малиньитовый пласт, сложена «пустым» натролитом, зато в прилегающих к этому пласту с обеих сторон участках жилы наблюдается резкое обогащение натиситом, особенно у зальбандов. Здесь находятся практически сплошные скопления серых зерен и сферолитов натисита (до 2 мм), достигающие по площади 10 см^2. В некоторых местах с натиситом тесно срастаются желтые зерна беловита. Ниже рудного пласта жила содержит множество мелких гнезд виллиомита, которые практически отсутствуют в ее верхних частях.

УССИНГИТОВАЯ ЖИЛА «КЕДЫКВЕРПАХК-8»

Эта субвертикальная уссингитовая жила является самым крупным из пегматитовых тел, наблюдавшихся автором в подземных выработках на горе Кедыквepпахк. Мощность ее в среднем составляет 5 см, а в раздувах видимая мощность достигает 30–50 см. Жила сечет фойяит и подстилающий пласт лопаритового малиньита, а менее чем в полуметре ниже последнего резко выклинивается. Фойяит вокруг жилы интенсивно изменен — перекристаллизован с укрупнением зерен, обогащен содалитом, эгирином и имеет отчетливую серо-зеленую окраску, в отличие от серовато-белой неизмененной породы. Мощность этого ореола достигает 20 см. Контакт между уссингитовой зоной и измененным фойяитом резкий, переход же от переработанного фойяиту к неизмененному постепенный.

Главный минерал жилы — уссингит розового цвета, у зальбандов встречаются и более темные

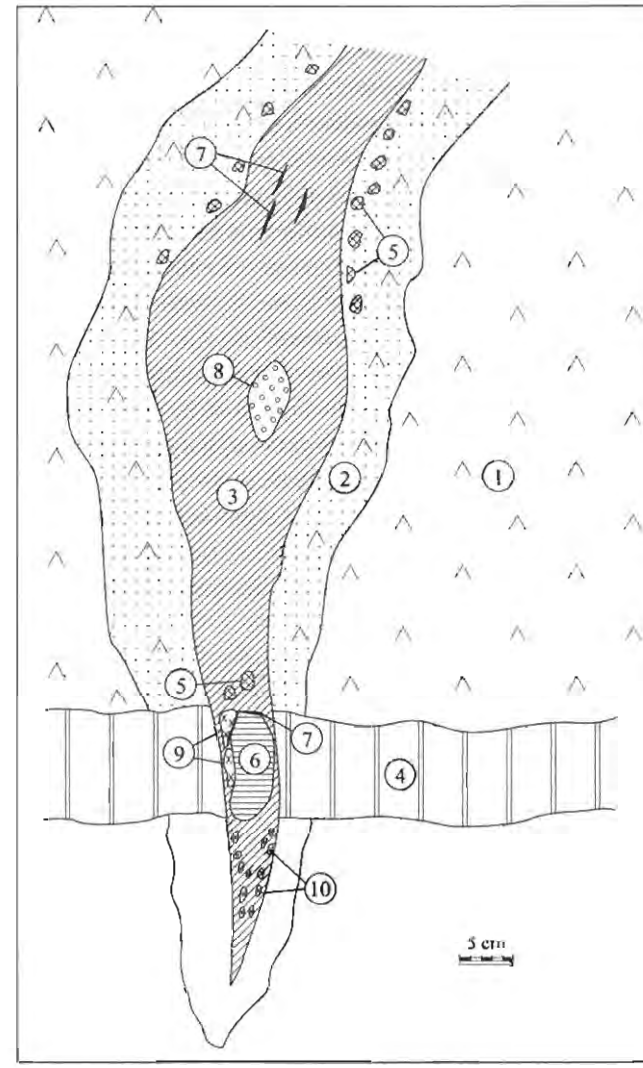
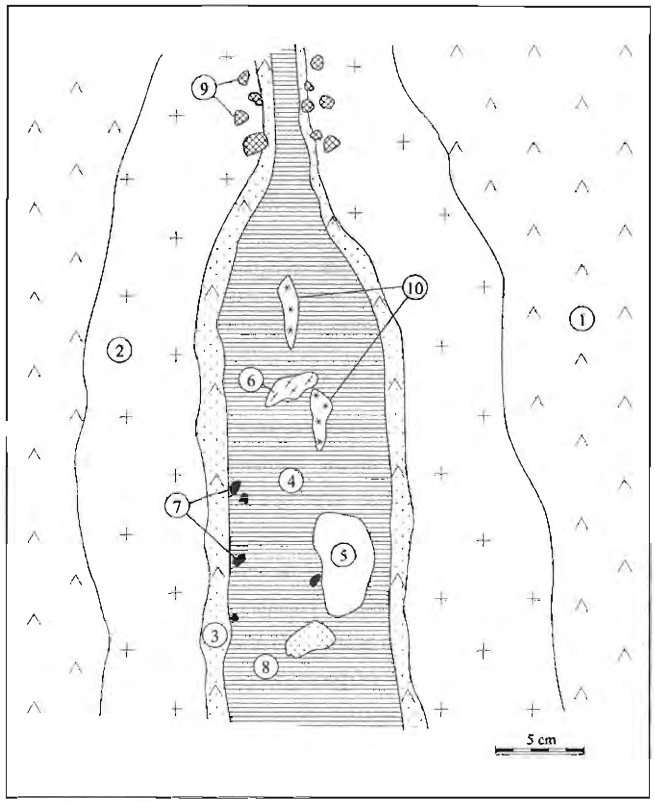


Схема строения пегматитовой жилы «Кедыквepпахк-8». Составлена автором и Ю.В.Беловицкой.
1 - фойяит; 2 - измененный фойяит; 3 - уссингит; 4 - лопаритовый малиньит;
5–8 - обособления отдельных минералов: 5 - виллиомита, 6 - натролита, 7 - вуоннемита, 8 - рентгеноаморфного водного силиката натрия, 9 - содалита, 10 - стенструпина

сиреневые участки. На пересечении с рудным пластом уссингит практически полностью замещен крупнокристаллическим прозрачным зеленоватым натролитом, здесь же у контактов много гнезд розового содалита. Такой же зеленоватый натролит небольшими участками развит и в уссингитовой зоне верхней части жилы. Пегматит содержит богатую и весьма разнообразную редкометальную и солевую минерализацию. Большая часть редкометальных минералов сосредоточена в зальбандах жилы и в окружающем измененном фойяите.

Стенструпин в виде изометричных красно-бурых прозрачных зерен и ромбоэдрических кристаллов до 2–3 мм в поперечнике обильно вкраплен в уссингит и натролит нижней части пегматита, находящейся под малиньитовым пластом, выше которого этого минерала практически нет. Со стенструпином в зальбандах ассоциируют розетки свежего светло-кофейного манганонордита диаметром до 0.5 см (манганонордит-(Ce) как новый минеральный вид был описан одновременно из нескольких пегматитов Ловозера, в том числе и из этого). Фосинаит редок, его мелкие коричневые призмы находятся среди уссингита в зальбандах верхней части жилы вместе с вуоннемитом, который образует крупные, до 4 х 4 см, хорошо ограненные прозрачные лимонно-желтые пластинчатые кристаллы. Они врастают как в уссингит и натролит центральной зоны, так и в нефелин-содалитовый агрегат экзоконтакта. Манганнептунит в виде темно-красных кристаллов до 2 мм и их скоплений также приурочен к контакту уссингита и измененной вмещающей породы. Здесь же наблюдается обильная вкрапленность натисита; особенно много этого минерала в нижней части жилы, вместе со стенструпином и манганонордитом. Солевые минералы в основном представлены виллиомитом и малостойким силикатом натрия. Виллиомит в виде цепочек мелких гнезд находится в измененном фойяите у контакта с уссингитовым телом, а среди самого уссингита его немного; наиболее богатые скопления виллиомита наблюдаются чуть выше контакта с пластом малиньита. В осевой зоне жилы расположены линзовидные скопления кремового цвета длиной до 10 см, сложенные практически рентгеноаморфным тонкозернистым водным силикатом натрия, идентифицировать который не удалось. Это крайне нестойкое вещество, в сухом воздухе быстро превращающееся в снежно-белый порошковатый агрегат опала и термонатрита, а в воде гидролизующееся с образованием клееподобного «жидкого стекла». Вместе с ним в небольших количествах находятся содовые минералы.

Схема строения пегматитовой жилы «Кедыкверпахк-9». Составлена автором и Ю.В.Беловицкой.
1 - фойяит; 2 - эгиринизированный фойяит; 3 - бурая околожильная оторочка; 4 - натролит; 5–10 - обособления отдельных минералов: 5 - канкрисилита, 6 - розового содалита, 7 - манганнептунита, 8 - витусита совместно с беловитом, 9 - виллиомита, 10 - эгирина



НАТРОЛИТОВАЯ ЖИЛА «КЕДЫКВЕРПАХК-9»

Субвертикальная жила сечет фойяит и нижележащий малиньитовый пласт. Контакт с фойяитом резкий, маркированный коричневой оторочкой мощностью 1 см. Фойяит вокруг жилы эгиринизирован и натролитизирован; мощность этого ореола до 10 см, он содержит мелкую вкрапленность лопарита. Мощность самой жилы весьма изменчива, в многочисленных раздувах она достигает 8–10 см, а между ними не превышает 2–3 см. Главный минерал жилы — бесцветный и белый крупнокристаллический натролит, среди которого встречаются узловатые обособления волокнистого голубовато-серого эгирина до 3 см в поперечнике, розовые гнезда содалита, зеленоватые зерна сфалерита-клейофана. Местами жила обогащена виллиомитом, который образует темно-красные крупнокристаллические обособления до 20 см. В одном из раздувов встречены скопления редкометальных минералов. Витусит и срастающийся с ним беловит, имеющие размеры кристаллов до 5 мм, образуют в натролите гнезда до 3 см в поперечнике, с ними

тесно ассоциируют хорошо образованные кристаллы и двойники до 6–7 мм темно-красного манганнептунита. Витусит дает четко оформленные изометричные кристаллы, имеющие светло-кофейный цвет при естественном освещении, при электрическом же свете минерал приобретает желто-оранжевый оттенок. Беловит образует пучки ярко-желтых длиннопризматических кристаллов. Вместе со скоплениями редкометальных минералов в натролите встречены желваки бледно-сиреневого лучистого канкрисилита до 5 см в поперечнике. В их полостях находятся грубопризматические кристаллы этого минерала. Отдельные участки жилы насыщены мелкими, до 1–2 мм, кавернами, заполненными белым порошковатым термонатритом, видимо, гипергенного происхождения.

НАТРОЛИТОВАЯ ЖИЛА «КЕДЫКВЕРПАХК-10»

Это субвертикальная жила, секущая фойяит и подстилающий пласт лопаритового малиньита, ниже которого она постепенно выклинивается. Мощность жилы колеблется от 1–2 до 10–12 см, контакты резкие, окружающий фойяит натролитизирован. Главный минерал — бесцветный, белый и зеленоватый грубокристаллический натролит, в котором часто встречаются гнезда ярко-розового и малинового содалита. Жила очень богата фосинаитом, свежие полупрозрачные хорошо оформленные призматические кристаллы которого, имеющие коричневый до светло-кофейного цвет, врастают в натролит. Длина кристаллов фосинаита достигает 3 см, а содержание этого минерала в отдельных участках жилы превышает 20% (!). В небольших количествах присутствует умбозерит, образующий каплевидные и призматические выделения, звездообразные сростки диаметром до 5–7 мм. Умбозерит здесь очень свежий, водяно-прозрачный, бутылочно- и светло-зеленый, до почти бесцветного. Наконец, в массе натролита разбросаны отдельные пластинки лимонно-желтого прозрачного вуоннемита и зеленовато-черные призмочки эгирина.

УССИНГИТОВАЯ ЖИЛА «КЕДЫКВЕРПАХК-11»

Наклонно залегающая жила сечет фойяит и подстилающий пласт лопаритового малиньита. Мощность ее 5–7 см, в раздувах до 10 см и более. Контакты резкие, окружающая порода слабо уссингитизирована. Жила сложена сиреневым уссингитом. Непосредственно по контактам располагаются цепочки, местами довольно густые, ромбоэдрических кристаллов и изометричных зерен до 5 мм темного красновато-коричневого полупрозрачного стенструпина. В осевой части жилы находятся гнезда «солевых» минералов — натросилита, натрита, олимпита, виллиомита. Натросилит дает бесцветные монокристальные обособления до 2–3 см, имеющие неправильную форму, с извилистыми «ломаными» границами. На сколе он безошибочно идентифицируется благодаря слюдоподобной спайности, прозрачности и сильному перламутровому блеску. Натрит и встречающийся намного реже него олимпит визуально практически неразличимы. Их белые или бесцветные зернистые агрегаты слагают изометричные или уплощенные гнезда до 1–2 см. Виллиомит образует небольшие, до 1–1.5 см, округлые обособления темно-красного цвета. Судя по ассоциации безводных «солевых» минералов, и отсутствию гипогенных натрофосфата, термонатрита, водных силикатов натрия, это пегматитовое тело сформировалось в достаточно «сухих» условиях.

ПЕГМАТИТЫ И ГИДРОТЕРМАЛИТЫ ГОРЫ АЛЛУАЙВ

В западной части горы Аллуайв подземными выработками рудника «Умбозеро» за последние 20 лет вскрыто большое число тел пегматитов и гидротермалитов, залегающих главным образом среди пород дифференцированного комплекса луявритов — фойяитов — уртитов, а также среди науяитов. Эти пегматиты сильно различаются между собой, многие из них не имеют аналогов ни в Ловозерском массиве, ни в других щелочных комплексах. Западная часть горы Аллуайв — минералогическая жемчужина Ловозера. Здесь находится крупнейший в мире уссингитовый пегматит «Шкатулка», уникальное в минералого-геохимическом отношении гигантское тело «Шомиокитовое», замечательные своими скоплениями поздних цирконие вых силикатов тела «Эльпидитовое» и «Катаплеитовое», еще целый ряд интереснейших объектов. Описываемые пегматиты и гидротерма-

литы расположены на значительной глубине от поверхности, что обусловило сохранность нестойких высокощелочных минералов, и мы можем наблюдать здесь минеральное разнообразие ультраагпаитов во всем его великолепии. Пегматиты западной части горы Аллуайв сильно отличаются от пегматитов, вскрытых подземными выработками на горах Карнасурт и Кедыкверпахк, в первую очередь, намного более широким развитием и интенсивностью гидротермальных процессов: некоторые тела г.Аллуайв можно уверенно называть гидротермалитами. В частности, самые крупные из известных в массиве минерализованные полости обнаружены именно здесь. Наибольшие для Ловозера масштабы принимает и эндогенная солевая минерализация. В пегматитах, пегматоидах и гидротермалитах г.Аллуайв открыто 24 новых минерала. Из рудника «Умбозеро» происходят эффектные, лучшие в мире образцы вуоннемита, когаркоита, сидоренкита, шомиокита-(Y), паракелдышита, борнеманита, настрофита, терскита, умбозерита, прекрасные штуфы эльпидита, катаплеита, уссингита, серандита, манганнептунита, тугтупита, макатита и других минералов. Несмотря на это, специальных работ, посвященных пегматитам горы Аллуайв, практически нет. Очень краткая общая характеристика ультраагпаитовых образований этого района дана А.П.Хомяковым (типы 4 и 4а — Хомяков, 1990; Khomyakov, 1995), а сколь-либо детальная характеристика отдельных тел в литературе отсутствует. Мы постарались восполнить этот пробел. Все приведенные ниже описания составлены автором в период 1992-99 гг.

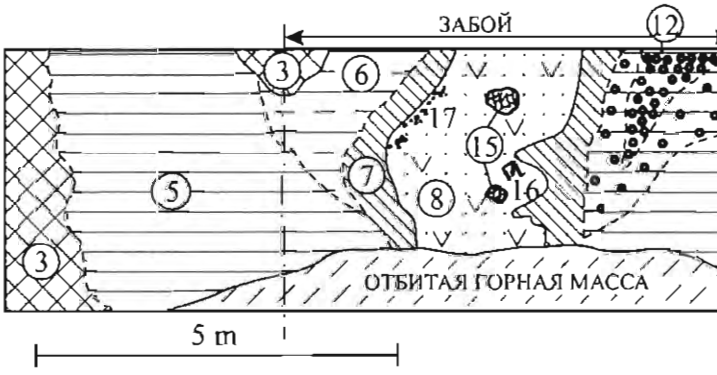
Схема строения пегматитового тела «Шкатулка». Составлена автором и Ю.В.Беловицкой на основе плана, вычерченного Л.И.Ксенофонтовой. Цифрами в кружочках обозначены зоны, цифрами без них — отдельные крупные обособления минералов, которые в ряде случаев даны вне масштаба. Сплошные линии обозначают резкие границы, пунктирные - постепенные переходы.

1 - вмещающий луявриг; 2 - кавернозная приконтактовая оторочка, близкая по составу к (3); 3 - микроклиновая с цветными минералами краевая зона; 4 - промежуточная микроклин-эвдиалит-эгириновая зона; 5 - эгириновая порода с небольшим количеством эвдиалита; 6 - эгириновая порода с литвинскитом; 7 - пограничная с уссингитовым ядром часть эгириновой зоны, обогащенная редкометальными минералами; 8 - внешняя зона ядра, сложенная ярким уссингитом и наиболее богатая редкометальными минералами; 9 - центральная часть ядра, сложенная практически мономинеральным бледно-розовым и белым уссингитом; 10 - зона мономинерального ломоносовита; 11 - порода, сложенная эгирином и измененным эвдиалитом в сопоставимых количествах; 12 - порода, сложенная псевдоморфозами терскита по эвдиалиту, с резко подчиненным количеством эгирина. 13–20 - крупные обособления отдельных минералов: 13 - радиально-лучистые сростки лампрофиллита; 14 - гигантские блоки микроклина; 15 - гнезда чкаловита (обычно с каймой тугтупита); 16 - пластины вуоннемита; 17 - участки, обогащенные стенструпином; 18 - скопления серандита; 19 - агрегаты сфалерита; 20 - желваки голубовато-серого эгирина.

ПЕГМАТИТОВОЕ ТЕЛО «ШКАТУЛКА»

Гигантский пегматит «Шкатулка», находящийся на южном фланге рудника «Умбозеро», — одна из самых ярких и самых известных на сегодняшний день минералогических достопримечательностей Ловозерского массива. Это крупнейшее в мире уссингитовое тело. Оно находится на значительной глубине от поверхности и не затронуто выветриванием. Минералы ультращелочной уссингитовой ассоциации великолепно представлены в «Шкатулке»: нарядные штуфы с крупными эффектными обособлениями вуоннемита, чкаловита, тугтупита, серандита, умбозерита из этого пегматита являются украшением витрин музеев. Здесь описаны два новых минерала — шкатулкалит и литвинскит.

Пегматитовое тело «Шкатулка», получившее название за свою красоту и за разнообразие редких минералов, дающих здесь подчас рекордные по размерам выделения, было вскрыто подземной выработкой весной 1990 г. С тех пор оно неоднократно упоминалось в литературе, но сколь-либо подробной характеристики до сих пор не было опуб-

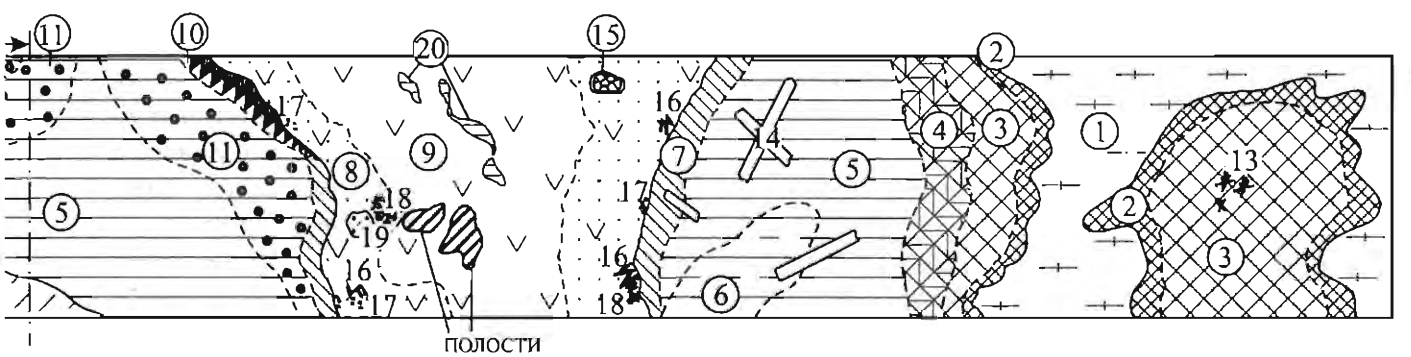


ликовано. Описание и детальное документирование «Шкатулки» выполнено в 1996 г. автором и Ю.В.Беловицкой. За основу при составлении схемы строения пегматита взят план, вычерченный в масштабе 1:100 геологом ОАО «Севредмет» Л.И.Ксенофонтовой. Контуры тела скопированы с этого плана, а зональность и отдельные минеральные тела нанесены и описаны нами. На схеме изображен разрез пегматита по двум стенкам и забою тупиковой выработки 1990 г. Пройденная в 1996 г. новая выработка, вскрывшая противоположную часть пегматитового тела, которая также была изучена автором, не добавляет существенно новой информации к характеристике минеральных ассоциаций и зональности «Шкатулки»

Описываемое пегматитовое тело сечет породы дифференцированного комплекса луявритов — фойяитов — уртитов. В выработке 1990 г. оно обнажено в обеих стенках, забое и кровле. Видимая мощность пегматита здесь более 5 м, при этом вскрыто тело лишь чуть более чем наполовину. Точно определить реальную мощность «Шкатулки» в силу этой причины не представляется возможным, по косвенным признакам ее можно оценить в 4–5 м, но в раздувах возможны и большие цифры. Нередко можно услышать словосочетание «жила «Шкатулка»; такая характеристика формы пегматита представляется автору неверной — это, скорее, наклонная линза длиной не менее 15-20 м, с извилистыми границами. Контакты ее с вмещающими породами резкие. Внутри пегматитового тела можно выделить «генеральную» зональность и более мелкие подзоны, различающиеся количественными соотношениями минералов или присутствием каких-либо характерных компонентов. «Генеральная» зональность включает три основных составляющих, которые в целом можно охарактеризовать так: 1) краевая зона с преобладанием микроклина; 2) промежуточная зона — существенно эгириновая; 3) уссингитовое ядро. Мощность каждой из этих зон достигает 1 м, а в раздувах и более. В нашем описании рассмотрены более тонкая зональность и отдельные минеральные тела внутри «Шкатулки». Цифры в скобках соответствуют цифрам на схеме.

В южной стенке выработки наблюдается резкий контакт пегматитового тела с вмещающими луявритами (1). Узкая приконтактовая оторочка (2), имеющая мощность до 30 см, в целом близка по составу к основной части краевой зоны пегматита (3). Краевая зона (3) мощностью 1–1.5 м сложена на 80% таблитчатыми кристаллами микроклина (до 1 м) зеленовато-белого цвета. В небольшом количестве присутствуют длинные призмы черного арфведсонита, скопления зеленого эгирина, зерна яркого оранжево-красного эвдиалита, мелкие гнезда розового содалита и светло-сиреневого уссингита. Последний в виде прожилков развивается по трещинам спайности в кристаллах микроклина. Изредка встречаются «солнца» лампрофиллита (13) диаметром до 15 см и кристаллы лоренценита. Оторочка (2) содержит больше цветных минералов; количество микроклина в ней редко превышает 50%, остальные минералы — эвдиалит, эгирин, лоренценит, ломоносовит, частично содалитизированный нефелин. Эвдиалит ярко-оранжевый, окружен тонкими каймами терскита. Оторочка (2), в отличие от зоны (3), содержит большое количество мелких полостей, в которых находятся хорошо образованные гексагонально-призматические кристаллики нефелина, нередко замещенные содалитом, иглы эгирина, мелкие щеточки натролита(?).

Переход от существенно полевошпатовой зоны (3) к существенно эгириновой происходит по-



степенно. Здесь целесообразно выделить промежуточную подзону (4) с видимой мощностью 40–50 см, местами до 1 м. Главные минералы ее — зеленый волокнистый эгирин и темный буро-красный эвдиалит приблизительно в равных количествах — по 30–35%; микроклина, лоренценита, арфведсонита, содалитизированного нефелина меньше. Зона, которую можно условно назвать эгириновой, развита между полевошпатовой зоной (3) и уссингитовым ядром по всему пегматитовому телу, но состав ее в разных участках неодинаков. Наиболее обычен «простой» вариант (5), нагляднее всего представленный в южной стенке выработки. Эта зона сложена массивным агрегатом тонковолокнистого темно-зеленого эгирина (80% и более), в котором находятся крупные, до 10 см, кристаллы буро-красного эвдиалита, частично замещенные с периферии терскитом. В этой зоне обычны отдельные гигантские (до 3 м в длину) таблицы микроклина (14) и их крестообразные сростки. Участками встречается весьма своеобразная порода (6), весьма схожая с породой (5), но отличающаяся от нее тем, что вместо эвдиалита здесь присутствуют темно-вишневые до буро-черных зерна и грубообразованные кубовидные кристаллы до 7 см другого циркониевого силиката — литвинскита. Количество этого нового эндемичного минерала в породе может достигать 30–50%. Литвинскит интенсивно замещается с поверхности, а затем и по всему объему тонкозернистым агрегатом белого терскита и светло-сиреневого гейдоннеита. Интересным представляется совместное нахождение эвдиалита и литвинскита без каких-либо коррозионных взаимоотношений. В южной части забоя вскрыты другие разновидности промежуточной зоны, подвергшиеся здесь интенсивному низкотемпературному гидротермальному изменению и в результате этого достаточно рыхлые. Наиболее характерна для этого участка эгириновая порода (11), обогащенная эвдиалитом с каймами терскита, а также крупнопластинчатым измененным ломоносовитом и мелкими гнездами, сложенными тонкокристаллическим кирпично-красным манганнептунитом. Содержание эгирина здесь иногда падает до 50% и даже ниже, а количество эвдиалита достигает 40%. Видимая мощность этой зоны — до 1.5 м. Местами она плавно переходит в породу (12), где главным компонентом является эвдиалит, замещенный терскитом полностью или частично. Содержание белых терскитовых псевдоморфоз в породе (12) достигает 70–80%, в то время как количество эгирина падает до 10–15%. Здесь обычны и грязно-белые рыхлые псевдоморфозы по крупным пластинам ломоносовита, состав которых не изучался. Кирпично-красный мелкокристаллический поздний манганнептунит образует небольшие гнезда, а также развивается по трещинам, по границам зерен, «пропитывает» агрегаты других минералов. Блок породы (12), имеющий в поперечнике более 0.5 м, можно видеть в южной части забоя у кровли.

Во внутренней части эгириновой зоны, примыкающей непосредственно к уссингитовому ядру, развита интенсивно минерализованная оторочка (7), имеющая мощность до 30 см. «Реликтовые» минералы промежуточной зоны здесь — эгирин и микроклин, эвдиалит же практически нацело замещен терскитом. Зона (7) обогащена мелкими пластинками измененного ломоносовита, охристым манганнептунитом, скоплениями поздних мелкочешуйчатых Ti-Nb-силикатов. Среди них отметим открытый здесь шкатулкалит, дающий плойчатые агрегаты (до 3 см) слюдоподобных чешуек, нарастающие на сферолиты эгирина. В тонких пластинках минерал бесцветный, серебристо-белый, светло-розовый, а в агрегатах кремовый или белый. Изредка на контакте эгириновой зоны с уссингитовым ядром развита чисто ломоносовитовая оторочка (10) мощностью до 40 см. Она сложена крупными, до 30 см, вытянутыми пластинами коричневато-бронзового свежего ломоносовита, ориентированными перпендикулярно контакту. С микроклином и ломоносовитом ассоциируют редкие зерна галенита.

Уссингитовое ядро пегматита имеет линзовидную форму и протягивается не менее чем на 12 м при мощности до 2.5–3 м. В нем выделяются две зоны с постепенным переходом между ними. Наиболее интересной в минералогическом отношении является периферическая часть (8) уссингитового тела, примыкающая непосредственно к зоне (7). Она характеризуется темной — интенсивно-сиреневой до густо-свекольной — окраской уссингита. Мощность зоны (8) достигает 50 см, граница ее с эгириновой зоной достаточно резкая, хотя иногда наблюдается и частичная уссингитизация внутри зоны (7). Помимо уссингита, в зоне (8) в существенных количествах находятся рассеянный тонковолокнистый эгирин специфического голубовато-серого цвета (что отличает его от темно-зеленого

эгирина периферических зон пегматита) и серандит (18), причем выделяются две морфологические разновидности последнего. Одна из них — мелкие досковидные кристаллы рыжего цвета, дающие густую вкрапленность (до 70% объема в некоторых участках) в уссингите. Другая разновидность — очень крупные, до 30 см в длину, брусковидные кристаллы серандита с простыми головками и их сростки. Эти кристаллы зональны: ядро их темно-коричневое, периферическая часть имеет яркий морковный цвет, грани блестящие. Зона (8) темного уссингита — основной концентратор редкометальных (кроме циркониевых) минералов в «Шкатулке». В больших количествах здесь встречается вуоннемит (16) в виде грубообразованных светло-желтых пластин до 30 см в поперечнике, часто расщепленных, собранных в веерообразные и хаотические агрегаты. По трещинам спайности он замещается эпистолитом и шкатулкалитом. Чкаловит дает крупные (до 30 см и более) изометричные монокристаллические зерна, прозрачные или же молочно-белые из-за обилия трещин. Зерна чкаловита (15) часто бывают окружены ярко-малиновой каймой туттупита. Обычно эта оторочка тонкая, не более 1–2 мм, реже встречаются небольшие зерна чкаловита, замещенные туттупитом полностью, а также собственные выделения туттупита, включая плохо оформленные кристаллики в мелких полостях. Стенструпин-(Ce) образует смоляно-черные до буро-черных изометричные неограненные зерна до 2–3 см в поперечнике. Скопления таких зерен могут слагать в отдельных небольших участках (17) до половины объема породы. При изменении стенструпина иногда возникает рабдофан-(Nd). Умбозерит образует удлиненные до игольчатых красновато-черные просвечивающие выделения, обычно собранные в радиально-лучистые агрегаты, в центре которых иногда наблюдаются каплевидные стекловатые обособления этого же минерала. Беловит-(Ce) по распространенности уступает стенструпину и умбозериту, однако в некоторых участках зоны (8) его содержание может достигать 10%. Этот минерал образует грубопризматические кристаллы до 1 см и вытянутые зерна, врастающие обычно в уссингит. Для беловита здесь характерен очень сильный дихроизм: при дневном освещении минерал яркий салатово-зеленый, при искусственном — тусклый грязно-желтый. Борнеманит образует сферические или же неправильные обособления до 5 мм в поперечнике, сложенные агрегатами тонких изогнутых листочков нежно-кремового или бледно-лимонного цвета, вросшие в уссингит, обычно у границы с другими минералами. Сфалерит, представленный в основном пластинчатыми двойниками зеленовато-желтого клейофана, очень широко распространен в уссингитовой зоне, образуя почти мономинеральные скопления (19) до 10 см. Сидоренкит врастает в уссингит в виде грубопризматических и таблитчатых выделений до 5–6 см розовато-коричневого цвета, обычно покрытых бурыми пленками оксидов Mn или частично замещенных неотокитом. Полилитионит распространен незначительно; он образует линзовидные гнезда до 3–5 см, сложенные рыхлым агрегатом бесцветных или желтоватых мелких листочков с перламутровым блеском.

Открытых полостей в зоне (8) мало, и они невелики. На их стенках находятся хорошо образованные кристаллы уссингита до 1–1.5 см; изредка встречаются прекрасные кристаллы до 3.5 см, — видимо, это лучшие в мире образцы уссингита. Стенки полостей обычно инкрустированы мелкими щетками бесцветного гмелинита, реже шабазита, а открытое пространство иногда заполнено смолистым агрегатом неотокита, который в свежем виде просвечивает и имеет буро-красную окраску, а в окисленном состоянии теряет прозрачность, приобретает буро-черный цвет и радужную побежалость, и по облику становится похожим на стенструпин. На щетки уссингита и гмелинита в полостях нарастают красивые белоснежные желвачки макатита до 2 см в поперечнике, сложенные плотным агрегатом тонких волокон и напоминающие миниатюрные кочаны цветной капусты. Реже встречаются агрегаты канемита, тоже белые и волокнистые. Из редких позднегидротермальных минералов, найденных здесь в полостях, отметим: шкатулкалит в виде хорошо образованных таблитчатых кристаллов до 1 мм; настрофит, дающий бесцветные прозрачные псевдооктаэдры до 1.5 мм; гоббинсит, который образует радиальные сростки (до 0.5 мм) бесцветных призматических кристалликов.

Ближе к центру пегматитового тела зона (8) постепенно переходит в зону бледного (светло-сиреневого и грязно-розового до практически белого) трещиноватого уссингита (9). Редкометальные минералы полностью исчезают; зона (9) характеризуется очень простым составом: помимо уссингита,

здесь встречаются только плотные, узловатые обособления голубовато-серого эгирина (20) до 10–15 см в поперечнике. Также для этой зоны характерны крупные, до 30-40 см в диаметре, протяженные извилистые открытые полости. Кроме инкрустирующих их стенки мелкокристаллических корочек цеолитов, ничего больше здесь не встречено. Видимая мощность «пустого» ядра, сложенного бледным уссингитом, достигает 1.5–2 м.

В зоне (8) и в уссингитовом ядре вообще отсутствуют эвдиалит и другие минералы циркония: они сконцентрированы в периферических частях пегматита. Особенностью «Шкатулки» является нетипичное для других ультращелочных пегматитов Ловозера значительное развитие урановой минерализации, также локализованной в зоне (8). Так, до 3% UO_2 содержится здесь в стенструпине, встречаются смоляно-черные и ярко-желтые стеклоподобные рентгеноаморфные NaU-силикаты, впервые для территории России установлен натриевый болтвудит. Интересно практически полное отсутствие в «Шкатулке» водорастворимых минералов (кроме настрофита в виде нескольких кристаллов, автору не удалось обнаружить ни одного), что, возможно, связано с интенсивной позднегидротермальной проработкой пегматита.

ПЕГМАТИТОВАЯ ЖИЛА «СИРЕНЕВАЯ»

Пегматитовая жила «Сиреневая» была вскрыта подземной выработкой на северном фланге рудника «Умбозеро». Это произошло, видимо, в начале 80-х гг. Свое название жила получила из-за мощного раздува, в основном сложенного ярким сиреневым уссингитом и обогащенного минералами, окрашенными в лиловые (терскит) и красные (эвдиалит, виллиомит, манганнептунит) цвета. «Сиреневая» не только очень богата в минералогическом отношении, но и является одним из самых красивых пегматитовых тел Ловозера, хотя и не столь известна, как, например, «Юбилейная» или «Шкатулка». Здесь описаны два новых минерала — терскит и линтисит.

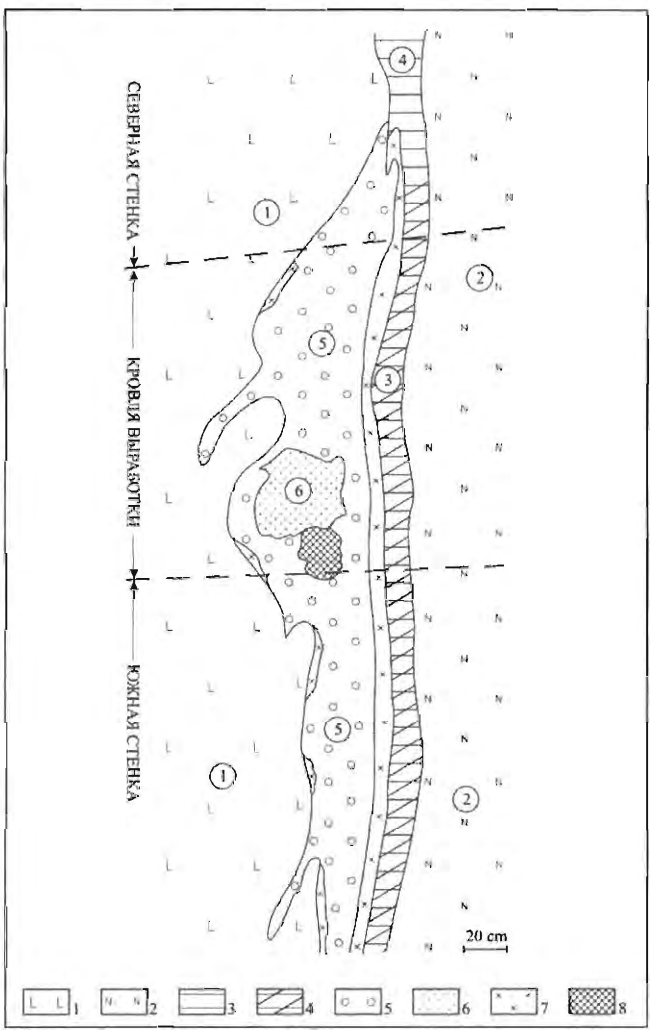
«Сиреневая» — вертикально падающее пегматитовое тело меридионального простирания. Выдержанная по мощности (10–30 см) протяженная жила относительно простого состава осложнена на восточном контакте крупным богато минерализованным линзовидным раздувом. Не исключено, что данный раздув представляет собой самостоятельное образование, лишь пространственно приуроченное к более раннему жильному телу; автор, однако, склоняется к мнению, что и саму жилу, и эту полиминеральную линзу можно считать частями одного дифференцированного пегматита. «Сиреневая» обнажена в обеих стенках и кровле выработки. Она находится на контакте науяита (с запада) и луявритa. Мощность всего тела колеблется от 15 см до 1 м в раздуве. Контакты с вмещающими породами резкие, околожильные изменения практически отсутствуют. Простой пегматит, который можно рассматривать как краевую зону в западном фланге тела, сложен практически только калиевым полевым шпатом, нефелином, содалитом, эгирином и амфиболом; он окрашен в серый до темно-серого цвет. Характерная особенность этой зоны, имеющей форму жилы — обилие длинных, до 10–12 см, тонких черных призм эгирина и амфибола, ориентированных перпендикулярно контактам.

Полиминеральная зона линзовидной формы, обнаженная в южной стенке и в кровле выработки, является наиболее интересной с минералогической точки зрения. Контакт ее с вышеописанной зоной простого пегматита относительно прямолинейный, по нему развита темная полевошпат-содалит-эгириновая кайма мощностью 5–8 см. Контакт полиминеральной зоны с луявритом извилистый, вдоль него наблюдается сплошная или прерывистая оторочка, сложенная снежно-белыми толстотаблитчатыми кристаллами микроклина. Таким же микроклином обогащена нижняя часть линзы, примыкающая к подошве выработки. В этом существенно микроклиновом участке много крупных зерен темно-коричневого лоренценита и изометричных полостей растворения какого-то минерала, скорее всего, виллиомита; в подчиненных количествах присутствуют черный и зеленый эгирин, эвдиалит, ломоносовит. При движении снизу вверх содержания микроклина и лоренценита быстро падают, а эвдиалита и ломоносовита — растут, появляются манганнептунит, терскит, борнеманит, уссингит, анальцим, свежий виллиомит, сферолиты позднего зеленого эгирина. На высоте 1.5–2 м от подошвы выработки содержание редкометальных минералов становится максимальным, достигая 50% от объема этой зоны пегматита. Выше по стенке наблюдается увеличение количества уссингита, и в самой мощной части пегматита находится почти мономинеральное уссингитовое яд-

ро линзовидной формы мощностью до 40 см. Как и в других пегматитах Ловозера, уссингит у контакта со скоплениями редкометальных минералов имеет насыщенный сиреневый цвет, а в мономинеральной уссингитовой зоне он светлый, бледно-лиловый. В нижней части уссингитового ядра расположено клубкообразное узловатое скопление темно-зеленого игольчатого эгирина около 20 см в диаметре. Близ него в кровле выработки находилась и одна из главных достопримечательностей «Сиреневой» — линзовидное гнездо темно-красного гигантокристаллического виллиомита. Мономинеральное скопление этого минерала имело в сечении 60 х 40 см, а общая площадь виллиомитовой линзы, вместе с краевыми участками, содержащими вростки уссингита, анальцима, эвдиалита, серандита, альбита, достигала почти 1 х 0.7 м! Это гнездо виллиомита — крупнейшее в Ловозерском массиве, а возможно, и в мире. К существенно уссингитовой зоне приурочены и скопления серандита, представленные в основном сноповидными сростками ярких розово-желтых расщепленных кристаллов, достигающих 7 см, с четкими головками.

Вернемся к вскрытому на южной стенке участку, обогащенному редкометальными минералами. Здесь наблюдается наибольшее минеральное разнообразие, отсюда происходят и самые эффектные штуфы, запоминающиеся, в первую очередь, сочной окраской, обусловленной сочетанием красно-оранжевого эвдиалита, белоснежного микроклина, ярко-алого манганнептунита, темно-красного виллиомита, лимонно-желтого борнеманита, золотисто-бурого ломоносовита, насыщенного сиреневого уссингита, черного и зеленого эгирина, лилового и фарфорово-белого терскита, дымчато-серого анальцима, зеленоватого содалита. Среди уссингита встречаются яркие желто-зеленые и желтые призмы беловита-(Ce), полупрозрачные зеленовато-коричневатые зерна витусита-(Ce), небольшие гнезда голубого когаркоита. «Сиреневая» — источник лучших образцов терскита. Лиловый терскит дает самостоятельные обособления до 4 см, а белая и бледно-сиреневая фарфоровидные разности минерала образуют каймы и ячеистые псевдоморфозы по эвдиалиту, внутри которых иногда встречаются прозрачные зерна тугтупита необычного желтовато-зеленого и бирюзового цвета. Отдельного упоминания заслуживает борнеманит; с точки зрения автора, именно штуфы из «Сиреневой» можно считать лучшими для этого минерала. Яркие лимонно-желтые сферолиты и желвачки борнеманита, сложенные изогнутыми листочками с сильным перламутровым блеском, достигают здесь 1 см в поперечнике, а их скопления — 5 см. В массе эвдиалита попадаются бесцветные прозрачные таблички паракелдышита и идеально образованные кристаллики зеленоватого микроклина. Нередок в «Сиреневой» сфалерит, представленный желтоватым и зеле-

Схема, демонстрирующая морфологию и строение пегматитовой жилы «Сиреневая». Составлена автором и И.А.Екименковой.
1 - луяврит; 2 - науяит; 3 - зона «простого» пегматита, где кристаллы эгирина и щелочного амфибола расположены хаотически; 4 - продолжение зоны "простого" пегматита, в котором кристаллы эгирина и щелочного амфибола расположены перпендикулярно контактам; 5 - полиминеральная зона; 6 - уссингитовое ядро; 7 - микроклиновая оторочка; 8 - эгириновое гнездо

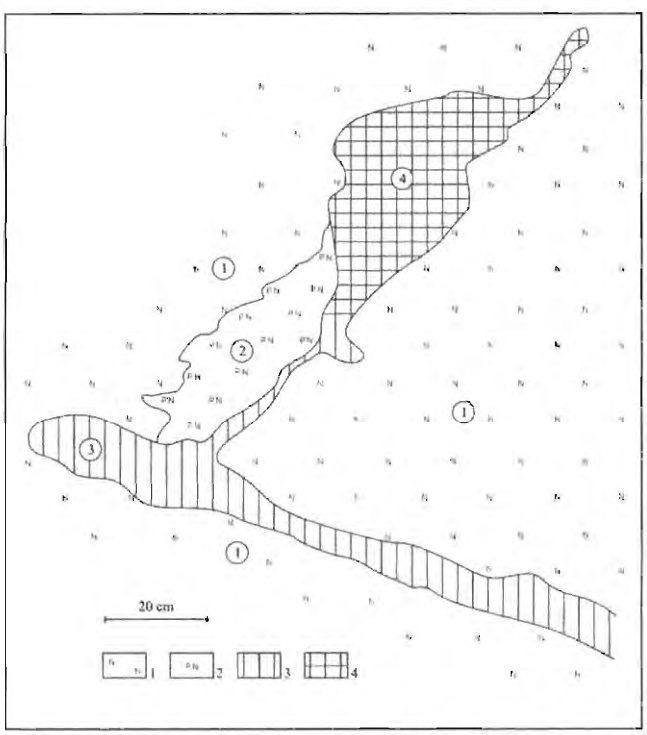


ным прозрачным клейофаном, встречаются зерна галенита и леллингита. В многочисленных мелких полостях развит комплекс гидротермальных минералов. Так, здесь попадаются водяно-прозрачные нежно-оранжевые округлые кристаллики виллиомита поздней генерации и совершенно бесцветные или белые пластинки вуоннемита. Необычна находка макатита в виде бесцветных «шишечек» диаметром до 1 см, сложенных прозрачными призматическими кристалликами и нарастающих на щетки уссингита. Линтисит — один из самых редких здесь минералов — дает бесцветные тонкопризматические кристаллики длиной до 3 мм, собранные в пучки и щеточки; особенно эффектны они в тесной ассоциации с блестящими прозрачными идеально образованными многогранниками ярко-алого манганнептунита.

ЖИЛЬНЫЕ НАУЯИТ-ПЕГМАТИТЫ на северном фланге рудника «Умбозеро»

В зоне развития науяитов в пределах дифференцированного комплекса уртитов — фойяитов — луявритов на северном фланге рудника «Умбозеро» (близ «Сиреневой») подземными выработками вскрыто целое поле жильных пегматитов. Они весьма близки между собой по строению и минеральному составу и могут рассматриваться как единый специфический тип науяит-пегматитов. Автор наблюдал здесь свыше десятка крупных жил мощностью до 10 см и более, и множество мелких. Описываемые пегматиты секут науяиты, контакты их резкие. Ориентировка жил в пространстве самая различная, они прихотливо изгибаются, часто ветвятся и соединяются между собой, имеют множество апофиз. Видимая мощность жил этого типа в раздувах достигает 50–60 см, обычно же не превышает 10–15 см.

Жилы имеют симметрично-зональное строение. Их краевые зоны сложены в основном толстотаблитчатыми кристаллами-блоками калиевого полевого шпата, достигающими 10–12 см, изредка более крупными. Центральная часть жил представляет собой хаотический полиминеральный агрегат, в составе которого преобладают такие же блоки калиевого полевого шпата, кристаллы и зерна содалита до 5–7 см в поперечнике, грубые черные призмы амфибола длиной до 10 см, сферолиты и неправильные по форме скопления игольчатого эгирина. Полевой шпат и содалит имеют зеленовато-серый цвет, эгирин — темно-зеленый, из-за чего пегматитовая порода приобретает отчетливый зеленоватый оттенок. В некоторых участках жил роль одного из главных породообразующих минералов играет эвдиалит, образующий скопления непрозрачных зерен до 5–8 см, имеющих несколько необычный темный цвет запекшейся крови; в других участках встречаются прозрачные светло-красные обособления этого минерала. Некоторые тела практически лишены эвдиалита. Также для этих жил типичны лоренценит в виде темно-коричневых грубопризматических зерен и паракелдышит, образующий бесцветные до сероватых таблички до 2–3 см. Содержания обоих минералов могут достигать нескольких процентов. Весьма обычны здесь прозрачные светло-



Схема, демонстрирующая морфологию и строение типичного незонального науяит-пегматитового тела, г.Аллуайв. Составлена автором и И.А.Екименковой.
1 - науяит; 2 - пегматоидный науяит; 3 - пегматитовая порода, состоящая из кристаллов микроклина и щелочного амфибола, между которыми находятся выделения содалита, эгирина, эвдиалита и др.; 4 - сходная порода, обогащенная гигантскими (>10 см в длину) кристаллами щелочного амфибола

зеленые зерна апатита до 1 см и их скопления, встречаются пластинки ильменита и серые шестиугольные таблички вишневита. На границе краевой и центральной зон многих жил наблюдаются цепочки мелких полостей (пустоты выщелачивания виллиомита?), стенки которых инкрустированы щеточками полевого шпата и эгирина.

ПЕГМАТИТОВАЯ ЖИЛА «МАКАТИТОВАЯ»

Пегматитовая жила, названная автором «Макатитовой» по обилию крупных и эффектных псевдоморфоз макатита по натросилиту, была вскрыта при проходке ствола шахты «Северная» на северном фланге рудника «Умбозеро». Эта субвертикально залегающая жила сечет луявриты дифференцированного комплекса. При весьма малой мощности (в среднем 3–5 см), она обладает богатым минеральным составом и являет собой яркий пример ультраагпаитового пегматита, подвергшегося интенсивному гидротермальному изменению. Главный минерал жилы — сиреневый массивный уссингит, но в некоторых участках над ним по количеству заметно преобладает светло-серый полупрозрачный анальцим. Зальбанды жилы насыщены мелкими зернами темного красно-коричневого стенструпина и иглами эгирина. Ранняя ассоциация включает также ромбоэдрические кристаллы казаковита до 2.5 мм, пластинки светло-желтого вуоннемита, скопления листочков золотисто-коричневого ломоносовита, сростки розоватых досковидных индивидов серандита, оранжево-красные зерна манганнептунита. В осевой зоне в значительном количестве находились крупные, до 5 см, таблитчатые выделения натросилита, которые в результате воздействия гидротермальных растворов оказались полностью замещены ячеистыми агрегатами макатита снежно-белого цвета, состоящими из тонких волокон и чешуек. Казаковит нацело изменен в тисиналит. В жиле наблюдается множество открытых пустот. Возможно, гидротермальное происхождение имеет и канкрисилит, хорошо оформленные прозрачные бледно-сиреневые гексагонально-призматические кристаллы которого длиной до 2 мм найдены в этих полостях. Наконец, самым поздним минералом является опал, снежно-белые тонкозернистые обособления которого заполняют мелкие каверны, а также развиваются по макатиту.

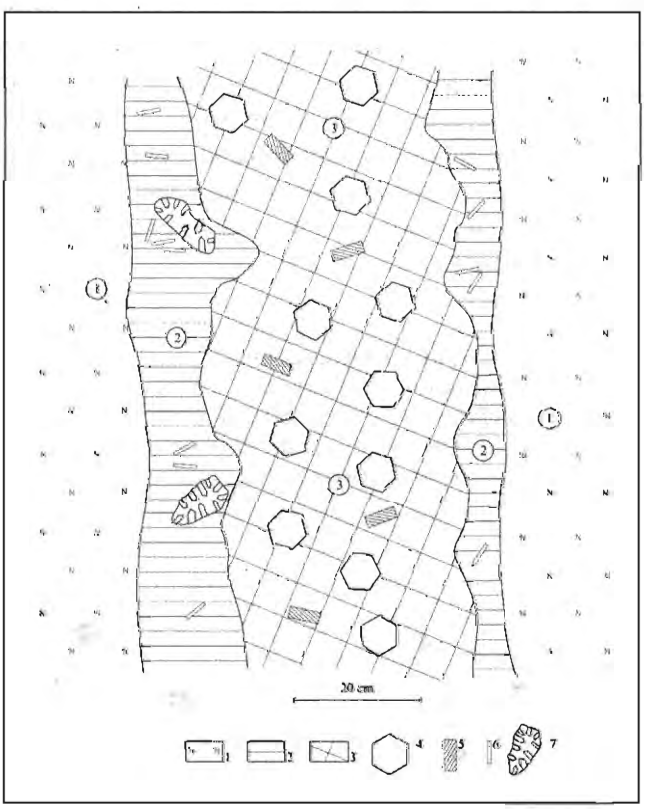


Схема строения зональной науяит-пегматитовой жилы, г.Аллуайв. Составлена автором и И.А.Екименковой.
1 - науяит; 2 - микроклиновая зона пегматита; 3 - микроклин-содалитовая зона с «цветными» минералами; 4–6 - обособления отдельных минералов: 4 - эвдиалита, 5 - паракелдышита, 6 - щелочного амфибола; 7 - полости

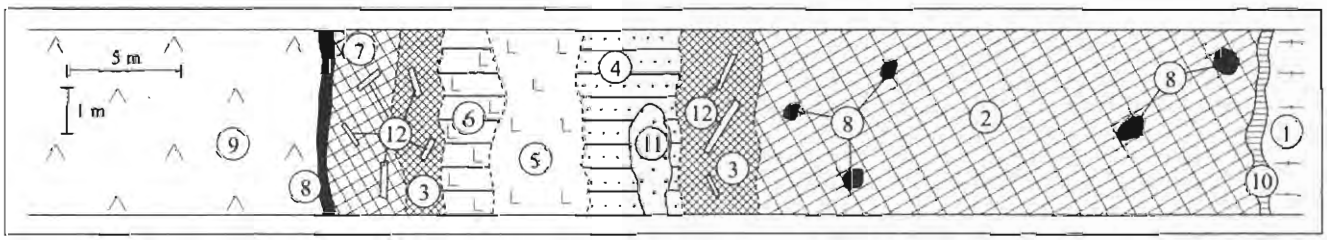
ПЕГМАТИТОВОЕ ТЕЛО «ШОМИОКИТОВОЕ»

Пегматитовое тело «Шомиокитовое», расположенное на северном фланге рудника «Умбозеро», занимает совершенно особое место среди пегматитов Хибино-Ловозерского комплекса. Ни здесь, ни где-либо еще неизвестно не только его аналогов, но даже и близких по составу образований. Название дано автором по находке уникального скопления шомиокита-(Y). «Шомиокитовое» является одним из крупнейших пегматитов Ловозера. Оно подверглось очень интенсивной гидротермальной переработке: ядро тела можно рассматривать уже не как пегматит, а как низкотемпературный гидротермалит. Своеобра-

зие минерального состава «Шомиокитового» обусловлено сочетанием на поздних стадиях его эволюции трех особенностей: экстремальной натриевой щелочности, значительной активности углекислоты и необычно высоких для Хибино-Ловозерского комплекса содержаний кремнезема в минералообразующей среде. Два последних обстоятельства привели к обилию кварца и формированию в ассоциации с ним богатой карбонатной минерализации, в основном локализованной в эгирин-альбитовом ядре пегматита. Еще более удивительны продукты самой поздней гидротермальной стадии: здесь развита ультращелочная оксалатно-карбонатная минерализация и находится уникальное проявление иттрия и тяжелых лантаноидов — скопление крупных кристаллов шомиокита-(Y) массой в несколько тонн (!), приуроченное к гнездам содовых минералов. Находка этого объекта, сделанная автором в 1996 г. (Пеков, 1998), явилась полной неожиданностью: сколь-либо значительные проявления собственных минералов иттрия ранее не были известны в связи с агпаитовыми нефелиновыми сиенитами. «Шомиокитовое» стало источником и еще целого ряда минералогических сюрпризов. Здесь открыты два новых минерала — натроксалат и коробицынит, причем оба встречены в значительных количествах, а коробицынит оказался главным концентратором Ti и Nb на гидротермальной стадии. В эгирин-альбитовой зоне «Шомиокитового» найдены крупнейшие скопления и лучшие из всех известных образцы сидоренкита: содержание этого минерала в отдельных участках доходит до 30%, встречаются индивиды до 12 см и хорошо ограненные кристаллы до 2 см. Необычна ассоциация типичных ультраагпаитовых минералов — беловита, сидоренкита — с обильным кварцем.

Описываемое тело было вскрыто подземной выработкой зимой 1991–92 гг. Значительная часть материала, в том числе из эгирин-альбитовой зоны, попала на отвалы. Уже в первые годы нами было обращено внимание на необычные минеральные ассоциации, обилие кварца и сидоренкита, гигантокристаллические выделения троны, а А.П.Хомяковым идентифицирован будущий натроксалат. Первый образец шомиокита-(Y) из этого пегматита, представлявший собой сросток нескольких призматических кристалликов длиной до 4 мм, был найден на отвале в 1995 г. В.Г.Гришиным и диагностирован автором. В коренном залегании в ядре нашего пегматита шомиокит-(Y) был годом позже обнаружен геологами Т.М.Паращенко и А.С.Паращенко: фрагмент кристалла размером 4 x 2.5 x 1.5 см был ими передан автору для изучения как «неизвестный прозрачный минерал». Поскольку все более ранние находки шомиокита-(Y) исчерпывались несколькими мелкими кристалликами, этот образец вызвал большой интерес. Автор выполнил подробное документирование не только участка подземной выработки, где был обнаружен минерал, но и всего пегматитового тела. Результатом этих работ стало открытие крупного скопления шомиокита-(Y), представляющего собой ранее неизвестный тип иттриевой минерализации. Ниже дано описание разреза «Шомиокитового» по восточной стенке штрека в направлении с юга на север. Цифры в скобках, приведенные в тексте, соответствуют цифрам на рисунке — схеме строения пегматитового тела.

Схема строения пегматитового тела «Шомиокитовое». Составлена автором и Ю.В.Беловицкой.
1 - луяврит; 2 - содалит-микроклиновая зона; 3 - переходная эгирин-микроклиновая зона с содалитом; 4 - альбит-эгирин-содовая зона; 5 - зона массивного альбита, обогащенная кварцем и сфалеритом; 6 - эгирин-альбитовая зона с сидоренкитом; 7 - содалит-микроклиновая зона с гигантскими блоками микроклина; 8 - порфировидный луяврит; 9 - фойяит; 10 - эгиринизированный луяврит; 11 - участок, содержащий скопления шомиокита-(Y); 12 - гигантские блоки микроклина



«Шомиокитовое» — очень крупное пегматитовое тело: отрезок горизонтального штрека сечением 4 х 4 м и длиной 40 м находится полностью внутри него. Точно определить форму пегматита не представляется возможным, — скорее всего, она линзовидная или трубообразная. Тело асимметрично-зональное, сечет все основные типы пород дифференцированного комплекса. В южной части оно имеет резкий извилистый контакт с луявритом (1), который около пегматита в слабой степени эгиринизирован (10). В нескольких местах непосредственно на контакте находятся небольшие скопления зерен (до 2 см) буро-красного эвдиалита. Примечательно, что далее во всех зонах пегматита эвдиалит отсутствует, зато обильны катаплеит-эльпидитовые псевдоморфозы по нему.

Краевая зона пегматита (2), достаточно однородная по составу, вскрыта по восточной стенке выработки на протяжении 23–25 м. Ее слагают крупные, до 10–15 см и более, таблитчатые кристаллы микроклина и изометричные зерна содалита-гакманита с белой натролитовой каймой замещения; нефелина относительно мало. В свежем сколе содалит малиновый, очень яркий, но на свету быстро теряет окраску, становясь зеленовато-серым. Распространены здесь грубые кристаллы лоренценита до 5 см, длинные призмы и «солнца» арфведсонита, в интерстициях — мелкие скопления позднего зеленого эгирина и черные твердые шарики битума. В этой зоне (2) встречаются *остроугольные ксенолиты (до 30 см) темно-зеленого* мелкозернистого порфировидного луяврита (8). Зона (2) претерпела существенную гидротермальную переработку. Так, эвдиалит, содержание которого в пегматите первоначально составляло около 5%, нацело превращен в рыхлый катаплеит-эльпидитовый агрегат; псевдоморфозы по эвдиалиту без труда распознаются по сохранившейся характерной форме его кристаллов. Ломоносовит замещен мурманитом. Лоренценит подвергся двухстадийной псевдоморфизации. Сначала по трещинам и с поверхности, а постепенно и по всему объему его кристаллов развивается сероватый виноградовит, затем эти полные или частичные псевдоморфозы «съедаются» серо-голубым до синего плотным агрегатом мелкокристаллического анатаза с вкрапленностью пирита и желтого сфалерита. В мелких кавернах растут сильно блестящие синие дипирамиды анатаза до 0.3 мм. Очень много черных каплевидных выделений твердого битума. В интерстициях между кристаллами микроклина и содалита развиваются поздние богато минерализованные гнезда размером до 15 х 3 см. В них проявлен весьма необычный комплекс минералов, своеобразие которого состоит в том, что наиболее ранними здесь являются карбонаты — шортит и родохрозит, инкрустирующие стенки полостей, а уже на них нарастают редкометальные силикаты. В полостях встречены: агрегаты спутанных иголок эльпидита; коробицынит и ненадкевичит в виде прозрачных ромбических призм с простыми головками; эпидидимит, дающий характерные тройники; пучки и сферолиты белых волосовидных кристаллов лейфита; чешуйки полилитионита. Также в значительном количестве здесь находятся альбит в виде бесцветных полисинтетических двойников-«гармошек» и пирротин, образующий гексагональные пластинки или же очень тонкие дисковидные кристаллы. Размеры выделений всех перечисленных минералов не превышают 3–4 мм. Центральная часть гнезд заполнена зернистым агрегатом водорастворимых солевых минералов — бесцветного льдистого натрона, реже мелкокристаллических нахпоита или термонатрита.

При переходе от краевой зоны (2) к внутренним частям пегматита можно выделить промежуточную зону (3), сложенную теми же минералами, что и зона (2), но с меньшим содержанием содалита и большим — эгирина. В этой зоне появляются *гигантские таблитчатые кристаллы микроклина* (12), достигающие 3 м, а также небольшие гнезда альбита.

Внутренние зоны тела, описанные ниже, в качестве главных минералов содержат альбит и эгирин в разных соотношениях, бедны микроклином и практически нацело лишены содалита. Непосредственно за зоной (3) по восточной стенке штрека следует сильно кавернозная зона (4), достаточно сильно измененная уже после проходки выработки вследствие высокого содержания в ней содовых минералов. Главные составляющие этой зоны — зеленый игольчатый эгирин (преобладает), гребенчатый белый или розоватый альбит и гипогенные карбонаты натрия — трона и в меньшем количестве натрон. Содовые минералы слагают крупные, до 0.9 х 0.7 м, сплошные гнезда или пропитывают агрегаты эгирина. Также здесь часто встречаются хорошо образованные темные кристаллы лоренценита, гнезда клейофана, щетки и ха-

отические скопления игольчатого эльпидита — главного циркониевого минерала «Шомиокитового». С эльпидитом эпитаксически срастаются уплощенно-призматические бесцветные кристаллы коробицынита длиной до 2 см. Полилитионит образует в полостях футляровидные псевдоморфозы по призмам неизвестного минерала, состоящие из изогнутых листочков; иногда встречаются чешуйчатые агрегаты тайниолита. На альбит и эгирин нарастают белые пористые псевдоморфозы кальцита по хорошо образованным кристаллам шортита до 5 мм, иногда с реликтами этого минерала. В содовых гнездах, достигающих в поперечнике первых десятков сантиметров, обнаружены крупные, до 25 х 10 см, призматические розоватые кристаллы шомиокита-(Y) с грубой продольной штриховкой на гранях и их скопления до 30 см. Кристаллы иногда сильно вытянуты, нередко расщеплены, собраны в пучки. Минерал этот достаточно устойчивый, на воздухе он практически не подвергается изменению. В пределах компактного участка (11) некоторые содовые гнезда содержат шомиокит-(Y) в количестве до 40–50% от своего объема, а в целом по породе его содержание здесь составляет 5–15%; это крупнейшее, уникальное проявление иттриевой минерализации в Хибино-Ловозерском комплексе. Здесь же в изобилии встречаются бесцветные и коричневатые монокристаллические обособления прозрачной троны до 5 см, попадаются небольшие скопления и прожилки натроксалата. Мощность наиболее богатой содовыми гнездами зоны (4), маркированной на стенках выработки обильными выцветами вторичного термонатрита, достигает 3.3 м.

Далее по стенке штрека зона (4) постепенно сменяется зоной массивного альбита (5). Эгирин в ней практически отсутствует, зато в породообразующих количествах находится кварц, что очень необычно для пегматитов Хибино-Ловозерского комплекса. Кварц формирует гнезда и прожилки, инкрустирует полости вместе с альбитом, эгирином, эльпидитом. На щетки кварца нарастают кристаллы коробицынита, тройники эпидидимита. Открытое пространство этих полостей обычно заполнено содовыми минералами. В зоне (5) весьма распространен клейофан, слагающий до 10–20% породы в отдельных участках. Протяженность зоны (5) по восточной стенке около 4 м.

Далее зона (5) сменяется сильно кавернозной эгирин-альбитовой зоной (6) с видимой мощностью 1–1.5 м. Комплекс минералов в ней несколько отличается от прочих зон. Одним из важных компонентов, составляющим в некоторых участках до целых процентов от объема породы, является сидоренкит. Он дает удлиненные выделения розового цвета с хорошей спайностью размером до 12 х 3 см в альбитовых участках, а также прекрасные таблитчатые кристаллы до 2 см в полостях. Сидоренкит нередко полностью или частично замещен желтоватым родохрозитом; ромбоэдрические, реже с гранями призмы, кристаллы последнего встречаются и в полостях. Изредка вместо сидоренкита в полостях попадается его железистый аналог — бонштедтит. Непосредственно в агрегаты альбита врастают крупные, до 5 см, грубопризматические кристаллы желто-зеленого беловита с обильно импрегнированными черным сажистым веществом периферическими зонами, содержащими вростки бербанкита. Встречаются агрегаты расщепленных вытянутых кристаллов лёллингита до 2–3 см, небольшие обособления галенита. В многочисленных кавернах — кристаллы альбита, эгирина, кварца, эльпидита, эпидидимита, коробицынита, ненадкевичита, лоренценита, сфалерита, пирротина, шарики битума. Изредка встречаются грубообразованные кристаллы и сростки натроксалата. Открытые полости обычно заполнены льдистым влажным натроном, реже бесцветными или желтовато-коричневатыми монокристаллическими обособлениями троны. В зоне (6) нередки гигантские (до 20 см) существенно альбитовые псевдоморфозы по грубым призмам с шестиугольным сечением — возможно, по содалиту или канкриниту.

Далее к северу зона (6) достаточно резко сменяется существенно микроклиновой зоной с содалитом (7), похожей на зону (2), но не идентичной ей. Мощность зоны (7) около 4 м; для нее характерно присутствие огромных, часто более 1 м, кристаллов микроклина, в отличие от зоны (2). Особенно много их у контакта зоны (7) с вмещающим фойяитом. Эти кристаллы вытянуты здесь перпендикулярно контакту; видимо, их рост начинался у линии контакта и продолжался вовнутрь пегматитового тела, что подтверждается наблюдаемой у контакта классической зоной геометрического отбора в агрегатах микроклина; наиболее крупные из кристаллов превышают по длине 1 м. В их интерстициях развиты эгирин и гакманит. В экзоконтакте пегматитового тела здесь находится тон-

кая, мощностью около 10 см, темно-зеленая оторочка порфировидного луяврита (8).

ПЕГМАТИТОВОЕ ТЕЛО «КАНКРИСИЛИТОВОЕ»

Небольшое пегматитовое тело «Канкрисилитовое», названное автором по находке лучших и крупнейших среди известных выделений канкрисилита, вскрыто подземной выработкой на северном фланге рудника «Умбозеро». Пегматит имеет линзовидную форму. По простиранию он прослежен более чем на 2 м, мощность в раздуве достигает 30 см. Вмещающей породой является обогащенный содалитом фойяит. Контакты тела извилистые, нечеткие: наблюдается постепенное укрупнение зерен породообразующих минералов фойяита при переходе к пегматиту. Тело незональное, в основном сложено хаотическим агрегатом калиевого полевого шпата, содалита, нефелина, канкрисилита, эвдиалита, ломоносовита, виллиомита и эгирина. Канкрисилит образует изометричные и призматические прозрачные зерна до 10 см и их скопления до 15 см, окрашенные в красивый нежно-сиреневый цвет, иногда переходящий в розовато-коричневый. Ломоносовит присутствует в виде темно-коричневых пластин до 3–4 см, как правило, расщепленных, иногда собранных в розетки. Буровато— и оранжево-красный эвдиалит обычно дает цепочки зерен ближе к контакту с фойяитом. Виллиомит слагает крупнозернистые гнезда до 7–8 см ярко-красного цвета. В виде включений в них находятся изометричные грубообразованные кристаллы казаковита до 3–4 мм, по большей части гидратированного и перешедшего в тисиналит; они имеют горчичный цвет. Зерна измененного казаковита встречаются и в существенно полевошпатовых участках, в тесном срастании с эвдиалитом. Среди агрегатов нефелина, полевого шпата и содалита отмечены удлиненные обособления до 5–7 мм темного красновато-бурого смолистого ловозеритоподобного минерала.

ПЕГМАТИТОВОЕ ТЕЛО «НАСТРОФИТОВОЕ»

Пегматитовое тело «Настрофитовое» вскрыто наклонной подземной выработкой на южном фланге рудника «Умбозеро». Оно названо автором по находке крупнейших кристаллов настрофита и лучших среди всех известных образцов этого минерала.

«Настрофитовое» залегает среди пород дифференцированного комплекса луявритов — фойяитов — уртитов, границы между пегматитом и вмещающими породами резкие. Точная форма тела не ясна; видимо, оно плиро- или трубообразное. Сечение его близко к изометричному, имеет в поперечнике около 4 м, края извилистые, наблюдаются апофизы длиной до 1.5 м. Четкой зональности нет, различные минеральные комплексы развиты в пределах пегматита в виде незакономерно расположенных «пятен». Основную площадь выхода тела занимает кавернозная зона, подвергшаяся интенсивной гидротермальной переработке, так что «Настрофитовое», как и два других неподалеку расположенных тела — «Эльпидитовое» и «Катаплеитовое», в его сегодняшнем виде можно считать скорее гидротермалитом, чем пегматитом. Участки пегматита, практически не затронутые гидротермальной проработкой, встречаются только в краевых частях тела, включая апофизы. Состав свежего пегматита обычен для данного района: калиевый полевой шпат, нефелин, содалит, эгирин, амфибол, эвдиалит, лоренценит, лампрофиллит.

В гидротермально переработанном ядре выделяются три основных минеральных комплекса: существенно альбитовые участки, микроклин-натролитовая зона с крупными кавернами, и гнезда анальцима. Участки, сложенные в основном зернистым альбитом с небольшими количествами эгирина и калиевого полевого шпата, тяготеют к периферическим частям зоны. Они содержат небольшие, до 3–4 см, полости, на стенки которых нарастают мелкие щеточки эгирина, пирита, катаплеита; здесь же встречаются прекрасно ограненные бесцветные прозрачные кристаллики настрофита до 7–8 мм с зеркальной поверхностью.

Основной объем гидротермалита занимает зона, которую можно назвать калишпат-натролитовой, хотя кристаллы-блоки микроклина здесь являются реликтовыми, а натролит — новообразованным. Не менее трети объема этой зоны приходится на полости различной формы, размер которых часто достигает 20 см и даже более. Это пустоты выщелачивания нефелина и, скорее всего, содалита. Данная зона может служить прекрасной иллюстрацией того, как расположены в объеме «простого» пегматита кристаллы и агрегаты слага-

ющих его минералов: действительно, перед нами такой пегматит, из которого в ходе гидротермального процесса «вынуты» одни минералы, а другие остались на месте. Практически не затронуты растворением или чуть «обсосаны» крупные таблицы микроклина; кристаллы эвдиалита, достигавшие здесь 5 см, превращены в плотные или пористые агрегаты катаплеита с сохранением первоначальной формы; псевдоморфозы мелкозернистого серого натролита по грубопризматическим кристаллам канкринита (?) и, возможно, того же натролита ранней генерации достигают 40 х 15 см. Наконец, особенно эффектны находящиеся в полостях полностью замещенные тонковолокнистым лоренценитом снопы и сферолиты уплощенно-призматических зачастую изогнутых кристаллов лампрофиллита до 7–10 см в длину, — тех самых, что мы практически никогда не имеем возможности видеть в объеме, зато часто наблюдаем в сечении в виде лампрофиллитовых «солнц» на сколах штуфов. В полостях этой зоны развит свой комплекс гидротермальных минералов. В количественном отношении среди них преобладают натролит в виде щеток мелких хорошо образованных кристалликов и стеклоподобный гизингерит, дающий массивные скопления темно-бурого до черного цвета с металловидным блеском. Обычны сульфиды, представленные пиритом, темным сфалеритом, галенитом и арсенопиритом; находка хорошо образованных кристаллов последнего (до 5 мм) представляет определенный интерес, поскольку этот минерал крайне редок в Ловозерском массиве. Однако, наиболее примечателен, конечно, настрофит, который дает здесь крупнейшие для этого минерала кристаллы — до 2 см, к сожалению, как правило, грубообразованные, с шероховатой поверхностью.

Еще одна достопримечательность «Настрофитового» — крупные гнезда анальцима, примыкающие к вышеописанной кавернозной зоне. Всего в пегматитовом теле найдено четыре таких гнезда, имеющих форму уплощенных линз до 1 м в поперечнике. Они сложены крупными, до 13 см, хорошо образованными тетрагонтриоктаэдрическими кристаллами белого и голубоватого анальцима, иногда немного корродированными. На эти кристаллы-гиганты, составляющие основной объем гнезд, нарастает множество мелких кристалликов анальцима. Гнезда имеют оторочку, сложенную серым крупнокристаллическим полевым шпатом. В мелких полостях среди анальцима встречаются агрегаты натролита и калиевого полевого шпата, обособления гизингерита, розетки хорошо образованных тонкопластинчатых кристаллов (до 2 см) светло-кремового катаплеита. Отдельного упоминания заслуживает лейфит, дающий радиальные сростки и спутанные скопления (до 2–3 см), состоящие из тонких белых иголок и волокон с шелковистым блеском, в ядрах крупных кристаллов анальцима. Лейфит совсем другого облика — шестиугольные призматические кристаллы длиной до 4 мм — найден в небольших щелевидных полостях альбитовой зоны пегматитового тела. Здесь же на кристаллики альбита и лейфита нарастают эффектные шарики до 5 мм в диаметре полупрозрачного молочно-белого опала.

ПЕГМАТИТОВОЕ ТЕЛО «КАТАПЛЕИТОВОЕ»

Пегматитовое тело «Катаплеитовое» вскрыто подземной выработкой на южном фланге рудника «Умбозеро». Название ему дано автором в ознаменование того, что данный пегматит, а точнее, его гидротермально переработанная зона, является источником лучших для России образцов катаплеита, вполне сопоставимых с остававшимися до недавних пор недосягаемыми по качеству штуфами этого минерала из массива Сент-Илер в Канаде.

«Катаплеитовое» представляет собой вертикально расположенный шток с эллиптическим сечением или сильно вытянутую линзу. Тело вскрыто по обеим стенкам и в кровле выработки. Объективно оценить его размеры не представляется реальным, можно только сказать, что горизонтальное сечение составляет не менее 8 х 3 м, а по простиранию тело прослежено более чем на 15 м. Вмещающими являются породы дифференцированного комплекса луявритов — фойяитов — уртитов. Контакты их с пегматитом резкие, извилистые. Строение тела асимметрично-зональное, отчетливо выделяются две собственно пегматитовые зоны с различным минеральным составом и участки интенсивной гидротермальной переработки. В западной части преобладает пегматоидная порода, сложенная в основном калиевым полевым шпатом (до 80% от объема породы) и нефелином; в небольших количествах присутствуют эгирин, тонкопластинчатый ильменит, зерна лоренценита, таблички мурманита. Интересной особенностью

этой зоны является полное отсутствие содалита и эвдиалита; место последнего занимает паракелдышит, содержание которого в некоторых участках породы составляет 5–10%, а размер зерен достигает 1 см. Восточная часть пегматитового тела существенно более крупнозернистая. Главной составляющей ее выступает калиевый полевой шпат (80–90%) в виде светло-серых таблитчатых кристаллов-блоков до 10 см, в подчиненных количествах присутствуют измененный нефелин, черные призмы амфибола длиной до 10 см, агрегаты игольчатого эгирина, кристаллы лоренценита и крупные псевдоморфозы катаплеита по эвдиалиту. По контакту с луявритом развита полевошпатовая оторочка.

Наибольший интерес представляет гидротермально переработанная зона, занимающая, видимо, не менее половины объема пегматитового тела. По форме гидротермалит представляет собой извилистую вертикальную трубу, центральная (наиболее кавернозная) часть которой имеет в сечении около 2 х 1.5 м и протягивается более чем на 6 м. Таким образом, «Катаплеитовое» можно с успехом назвать не пегматитовым, а гидротермальным телом. Наиболее сильной переработке подверглась крупноблоковая зона пегматита. Калиевый полевой шпат здесь альбитизирован, причем в центральной зоне — нацело. В значительных количествах присутствует новообразованный волокнистый зеленый эгирин. Стенки многочисленных крупных и мелких каверн покрыты щетками альбита, эгирина, натролита, а сами полости заполнены золотисто-коричневыми агрегатами гидробиотита или же охристо-глинистыми массами ржавого цвета. Наблюдаются следующие разности гидробиотита: 1) волокнистые, бумаговидные, перистые агрегаты в полостях; 2) мелкочешуйчатые скопления с металловидным блеском; 3) массивные агрегаты, замещающие эгирин-альбитовую породу. Из ранних минералов в центральной зоне сохранился только лоренценит в виде кристаллов до 2 см с разъеденными краями; видимо, реликтовым является и темно-коричневый сфалерит. Гидротермально переработанная зона содержит очень много катаплеита. В основном он слагает гнезда до 20 х 15 см — скопления ячеистых псевдоморфоз светло-кофейного и желтовато-коричневатого цвета по крупным (до 10 см) толстотаблитчатым кристаллам эвдиалита и более мелким изометричным кристаллам другого минерала, судя по морфологии, скорее всего, члена группы ловозерита. Содержание катаплеита в отдельных участках достигает 10% и более. В полостях встречаются прекрасно ограненные прозрачные толстотаблитчатые до пластинчатых кристаллы катаплеита до 3.5 см, их друзы. В существенно эгириновых участках непрозрачный коричневый катаплеит ассоциирует с пиритом. Отметим два типа выделений альбита: 1) массивные сахаровидные агрегаты белого или желтоватого цвета; 2) гребенчатые сростки бесцветных или розоватых прозрачных кристаллов, выстилающие стенки каверн. Среди альбита встречаются скопления (до 5–6 см) мелкочешуйчатого бесцветного и голубоватого тайниолита. В верхней части гидротермальной зоны резко возрастает содержание натролита. Желтоватые кристаллы этого минерала длиной до 3–4 см, напоминающие спички, собраны в пучки, щетки, хаотические скопления; вместе с гидробиотитом они заполняют полости, цементируют обломки породы. В агрегатах натролита встречены друзовые корки (до 10 х 4 см) салатово-зеленого стронцианита, сложенные сдвойникованными кристаллами до 1 см, на которые иногда нарастают мелкие кристаллики гармотома.

ПЕГМАТИТОВОЕ ТЕЛО «ЭЛЬПИДИТОВОЕ»

Пегматитовое тело «Эльпидитовое», названное автором по находке огромного скопления эльпидита и замечательных друз этого минерала, вскрыто подземной выработкой на южном фланге рудника «Умбозеро». Строго говоря, «Эльпидитовое» является скорее гидротермалитом, чем пегматитом, но все же подобные объекты традиционно рассматриваются (с долей условности) как пегматитовые тела, подвергшиеся сильной гидротермальной переработке.

«Эльпидитовое» представляет собой вертикальное тело, трубообразное в буквальном смысле этого слова, которое сечет породы дифференцированного комплекса луявритов — фойяитов — уртитов. Действительно, основной объем тела приходится на полость, точнее, серию сопряженных подушковидных полостей, открытых или частично заполненных. Полость отделена от вмещающей породы зоной массивного альбита; воз-

можно, «труба» находится в месте пересечения двух крутопадающих разрывных нарушений. В целом, размеры пустого пространства составляют здесь приблизительно 5 х 2.5 х 1.5 м. Эльпидит является в описываемом теле вторым после альбита по распространенности минералом. Главное скопление эльпидита располагалось в нижней части полости. Ее дно было выстлано натролит-альбитовой коркой, на которую нарастала ажурная «подушка» эльпидита размером приблизительно 120 х 50 х 15 см, сложенная сноповидными сростками игольчатых расщепленных кристаллов белого цвета. Длина отдельных игл достигала 10 см, «снопов» — 14 см. На эту «подушку» нарастали в разной ориентировке фрагменты сходных друзовых и субпараллельно-шестоватых корок эльпидита, отделенных друг от друга тонкими прослоями натролита и недиагностированного железистого гидросиликата. Этот «слоеный пирог», сложенный ажурными агрегатами эльпидита, имел размеры приблизительно 2 х 1.5 х 1.2 м, т.е. занимал объем около 3.5–4 м^3 (пятая часть свободного пространства полости), и по массе достигал 100 кг. Также в нижней части полости находились многочисленные обломки толстых, до 10 см мощностью, коричневых корок уже упоминавшегося железистого гидросиликата. Этот минерал формирует здесь пористые (и за счет этого очень легкие) почковидные и массивные агрегаты, в которые нередко бывают запечатаны иглы эльпидита, кубики пирита, черные каплевидные обособления твердого битума. Верхняя часть «трубы» осталась незаполненной; на стенки этой открытой камеры, сложенные альбитом, в большом количестве нарастают своеобразные альбитовые же пустотелые желваки. По форме они сферические или вытянутые, напоминающие дыню, иногда неправильные, в поперечнике достигают 60 см. Внешняя поверхность их неровная, шагреневая, а внутренняя инкрустирована щетками бесцветного, белого, розоватого или голубоватого альбита. Нередки здесь гроздьевидные сростки множества мелких желвачков, представляющих собой полые сферы, стенки которых сложены шестоватым альбитом. В полостях крупных желваков на щетки альбита нарастают кристаллы натролита, тройники эпидидимита, призмы карбонат-фторапатита, кубики пирита, бурые почковидные и червеобразные выделения Fe-гидросиликата и прекрасные светло-кремовые расщепленные кристаллы и пучки эльпидита, длина которых достигает 7–8 см.

Списки минералов некоторых пегматитовых тел Ловозерского массива

Значком (?) отмечены минералы, диагностика которых вызывает сомнения, звездочкой (*) — гипергенные минералы, образовавшиеся после проходки горных выработок. В скобки взяты минералы, к настоящему времени не сохранившиеся, но чье присутствие однозначно установлено по характерным псевдоморфозам или полостям выщелачивания. Жирным шрифтом выделены минералы, впервые открытые в этих пегматитовых телах.

«ЮБИЛЕЙНАЯ»

Альбит
Анальцим
Баритолампрофиллит
Беловит-(Ce)
Борнеманит
(Виллиомит)
Витусит-(Ce)
Вуоннемит
Галенит
Галит
Зорит
Ильмайокит
Кальцит*
Лапландит-(Ce)
Лейкосфенит
Леллингит
Ловдарит
Ломоносовит
Лопарит-(Ce)
Лоренценит
Магнезиоарфведсонит
Магнезиорибекит (?)
Магнетит
Манганнептунит
Манганонордит-(Ce)
Маунтинит
Микроклин
Нарсарсукит
Натролит
Натрон*
Ненадкевичит
Неотокит (?)
Нефелин
Нордит-(Ce)
Опал*
Пенквилксит
Пирит
Пирротин
Полилитионит
Раит
Ринкит (?)
Сажинит-(Ce)
Саффлорит
Сейдит-(Ce)
Серандит
Содалит
Стенструпин-(Ce)
Сфалерит
Термонатрит*
Терскит
(Уссингит)

Чкаловит
Шабазит (?)
Шафрановскит
Эвдиалит
Эгирин

«ШКАТУЛКА»

Арфведсонит
Беловит-(Ce)
Борнеманит
Вуоннемит
Галенит
Гейдоннеит
Гмелинит-Na
Гоббинсит
Захаровит
Канемит
Лампрофиллит
Литвинскит
Ломоносовит
Лоренценит
Макатит
Манганнептунит
Микроклин
Настрофит
Натриевый болтвудит
Натролит (?)
Неотокит
Нефелин
Опал*
Полилитионит
Рабдофан-(Nd)
Серандит
Сидоренкит
Содалит
Стенструпин-(Ce)
Сфалерит
Термонатрит*
Терскит
Тугтупит
Умбозерит
Уссингит
Чкаловит
Шабазит
Шкатулкалит
Эвдиалит
Эгирин
Эпистолит

«ШОМИОКИТОВОЕ»

Альбит
Анатаз
Арфведсонит
Беловит-(Ce)
Бербанкит
Бонштедтит
Виноградовит
Галенит
Дорфманит*
Кальцит
Катаплеит
Кварц
Коробицынит
Лейфит
Леллингит
(Ломоносовит)
Лоренценит
Микроклин
Мурманит
Натроксалат
Натролит
Натрон
Нахпоит
Ненадкевичит
Нефелин
Пирит
Пирротин
Полилитионит
Родохрозит
Сидоренкит
Содалит
Сфалерит
Тайниолит
Термонатрит
Трона
Шомиокит-(Y)
Шортит
Эвдиалит
Эгирин
Эльпидит
Эпидидимит

«СИРЕНЕВАЯ»

Альбит
Анальцим
Арфведсонит
Беловит-(Ce)
Борнеманит
Виллиомит
Витусит-(Ce)
Вуоннемит
Галенит
Когаркоит
Леллингит
Линтисит
Ломоносовит
Лоренценит
Макатит
Манганнептунит
Микроклин
Нефелин
Паракелдышит
Серандит
Содалит
Сфалерит
Терскит
Тугтупит
Уссингит
Эвдиалит

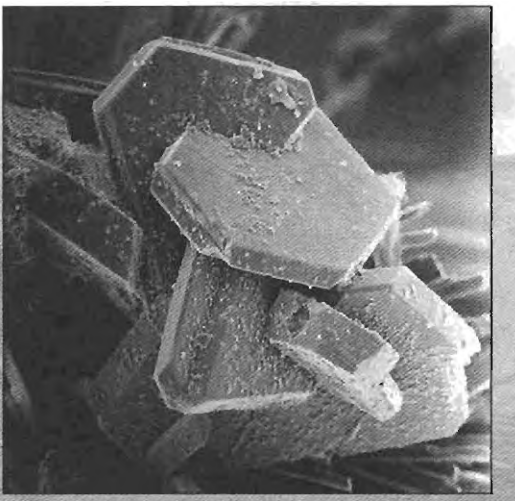
«СЕЙДОЗЕРИТОВОЕ»

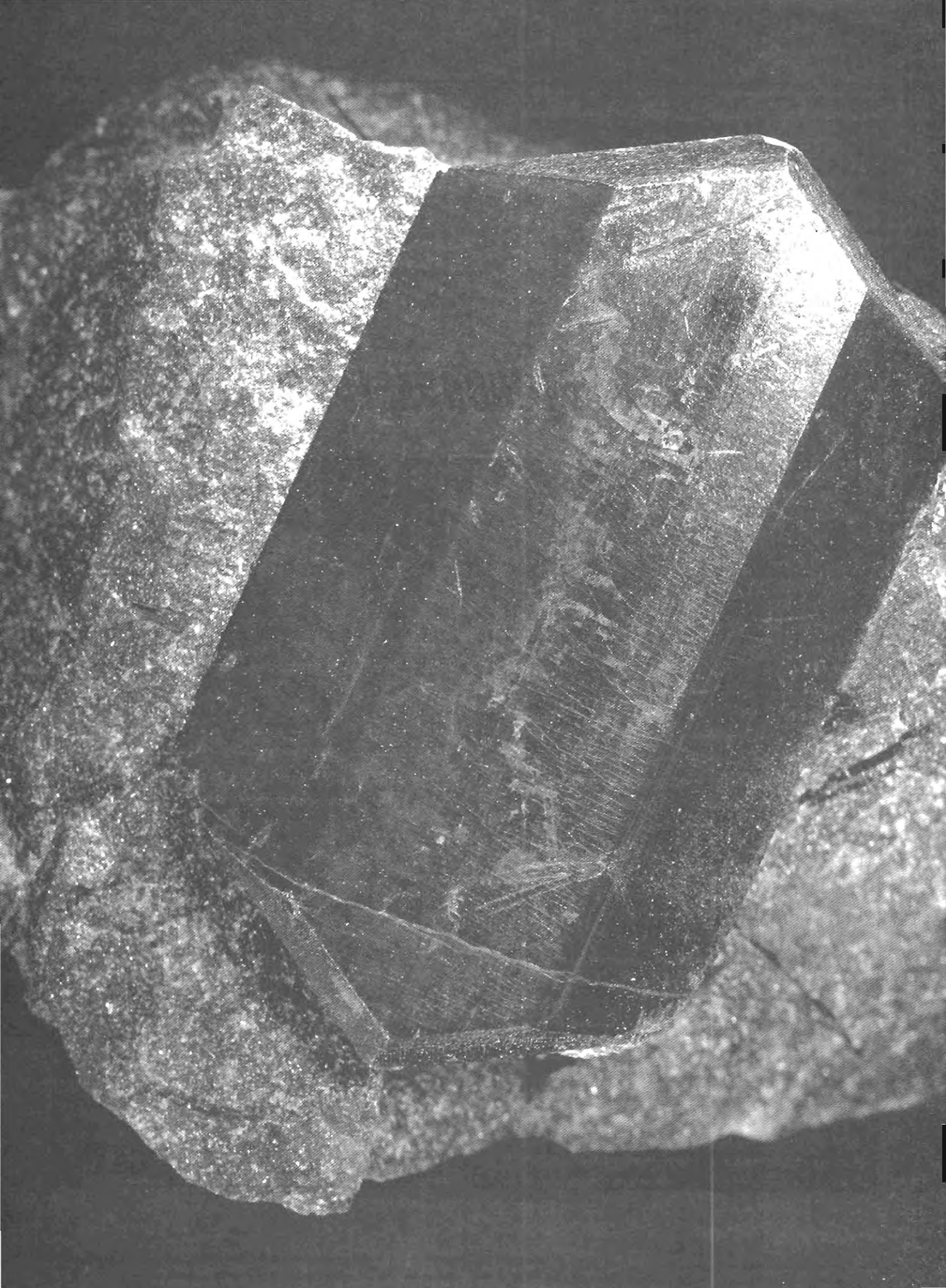
Анальцим
Анатаз
Анкилит-(Ce)
Анкилит-(La)
Виноградовит
Гоннардит
Ильменит
Катаплеит
Каулсит
Ловенит
Лоренценит
Микроклин
Натролит
Нефелин
Паранатролит
Пирохлор
Санидин
Сейдозерит
Содалит
Сфалерит
Тайниолит
Тетранатролит
Томсонит
Филлипсит
Фторапатит
Шабазит-Ca
Шабазит-Sr
Эгирин

ПЕГМАТИТ № 60

Арфведсонит
Бернессит
(Виллиомит)
Виноградовит
(Вуоннемит)
Галенит
Герасимовскит
Гмелинит-Na
Леллингит
Ловозерит
(Ломоносовит)
Лоренценит
Манганнептунит
Манганонордит-(Ce)
Микроклин
Мурманит
Натролит
Нефелин
Пектолит («шизолит»)
Рабдофан-(La)
Сауконит
Содалит
Стенструпин-(Ce)
Сфалерит
Тетранатролит
Умбозерит
Уссингит
Чкаловит
Шабазит-K
Эвдиалит
Эгирин
Эпистолит

— Минералы —





Введение

В ЭТОМ РАЗДЕЛЕ РАССМОТРЕНЫ МИНЕРАЛЫ, ИЗВЕСТНЫЕ на сегодняшний день в Ловозерском массиве. Конечно, полностью охарактеризовать каждый из более чем трехсот минеральных видов Ловозера на страницах данной книги не представляется возможным, да такой цели и не ставилось — большинство из этих минералов в той или иной мере описано в ранее опубликованных работах. Представляется интересным сделать упор в первую очередь на те аспекты минералогии Ловозера, которым в силу тех или иных причин уделено мало внимания в литературе, а также дать новую, ранее не публиковавшуюся информацию. Задачи данного раздела и пути их решения автору видятся такими:

Во-первых, это попытка составить минеральный кадастр Ловозерского массива, максимально полный на сегодняшний день, причем представляющий собой не просто перечень, а включающий хотя бы минимальное описание каждого минерала. В эту задачу входит оценка степени изученности минералов и/или достоверности их диагностики, краткое освещение истории находок и исследования, представление подробной библиографии. В основе кадастра лежат минеральные виды, а все разновидности рассмотрены внутри очерков, посвященных этим видам; при необходимости затрагиваются некоторые вопросы номенклатуры, непосредственно касающиеся минералов Ловозера.

Во-вторых, в задачу работы не входит характеристика минералов по полной схеме, принятой в современной минералогии, то есть, как уже говорилось выше, эта книга не является строго научной в общепринятом смысле. Очерки, посвященные отдельным минералам, носят скорее научно-популярный характер с явно выраженной «музейно-коллекционной» направленностью; при этом, однако, соблюдается строгая система ссылок на ранее опубликованные материалы.

Лоренценит (рамзаит). 4.2 см. Фото М. Лейбова

Автор надеется, что приведенные сведения окажутся доступными и интересными не только профессионалам — минералогам и геологам (которые, как хочется верить, тоже смогут почерпнуть для себя что-то новое), но и любителям камня, коллекционерам, краеведам. Очерки, посвященные разным минералам, сильно отличаются друг от друга по построению и по объему. Наибольшее внимание уделено тем минералам, для которых находки в Ловозерском массиве представляются значимыми в мировом масштабе. Это эндемики, новые виды, а также редкие минералы, встреченные здесь в существенном количестве или/и в виде замечательных, необычных образцов, — одним словом, то, что составляет славу Ловозера как минералогического объекта. Напротив, иные породообразующие, широко распространенные в массиве минералы подчас охарактеризованы предельно кратко: автор придерживается мнения, что в этом случае лучше дать ссылки на публикации, где они описаны с должной подробностью. Нет в этой книге и большинства физических констант минералов — рентгеновских, оптических и других: их можно при желании найти в оригинальных работах и специальных справочниках. Главное внимание обращено на местонахождения минералов в пределах массива, их ассоциации, приуроченность к определенным геолого-генетическим обстановкам, морфологию и размеры выделений, макроскопически определяемые свойства, особенно для выдающихся находок. Из аналитических данных приводится химический состав минералов. Наличие корректных результатов определения химического состава представляется важнейшей, во многих случаях главной характеристикой при оценке степени изученности того или иного минерала. В этом разделе приведено 396 химических и рентгеноспектральных анализов для 210 минералов, в том числе 79 анализов для 57 минералов публикуются впервые.

В-третьих, автор считает необходимым охарактеризовать новые интересные находки, сделанные в Ловозере за последние годы и не освещавшиеся или же только вскользь упомянутые в литературе.

В-четвертых, важнейшим элементом этого раздела представляется обширный иллюстративный материал: макро- и микрофотографии образцов минералов, чертежи кристаллов.

Все цветные фотоснимки вынесены на вкладку. Ссылки на них даны в начале разделов, посвященных описанию соответствующих материалов.

Ловозерский массив — уникальный по минеральному богатству и своеобразию объект, какие постоянно (и с полным правом) находятся в центре внимания. Исследование его минералогии идет быстрыми темпами, лавина новых интересных находок требует хотя бы кратких описаний, и поэтому, несмотря на то, что Ловозеру посвящена уже не одна сводка, представляется необходимым периодически составлять новые, тем более что каждая последующая будет отличаться от предыдущих еще и расстановкой акцентов. Итак, перед Вами «срез 2000-го года» — попытка вкратце показать все ловозерские минералы и оценить степень их изученности на сегодняшний день. В эту книгу вошло 340 минеральных видов.

Кадастр минеральных видов с оценкой степени их изученности

Минеральные кадастры отдельных регионов, массивов, месторождений, других геолого-географических единиц практически всегда являются сводками, объединяющими данные, почерпнутые из множества источников. Важнейшим вопросом в таких работах является достоверность приводимых сведений. Для его решения представляется необходимым при составлении кадастров давать оценку степени изученности минералов и корректности их диагностики. Чем обширнее кадастр и богаче история изучения объекта, тем, как правило, с более разнородными материалами приходится иметь дело. Обычно разработке вопроса достоверности сведений составители минеральных кадастров уделяют немного внимания. Два распространенных подхода таковы: из кадастра исключаются все недостоверно диагностированные, с точки зрения составителя, минералы, или же, наоборот, все минералы, вместе с весьма сомнительными, включаются в списки без должных комментариев. Иногда достоверность диагностики каких-либо минералов все же ставится в кадастре под сомнение, что отражается с помощью ремарок или путем введения специальных обозначений.

Минеральные кадастры Ловозерского массива публиковались неоднократно. Первая сводка была составлена Н.Н.Гутковой в 1928 г. и включала 21 минерал (Хибинские.., 1928). С развитием работ число минеральных видов, известных в Ловозере, прирастало достаточно быстро: к 1937 г. оно удвоилось и составляло уже 42 (Минералы.., 1937), в 1952 г. — 66 (Герасимовский, 1952), в 1959 г. — 111 (Власов и др., 1959), а в 1972 г. — 168 минеральных видов (Семенов, 1972). В этих работах, помимо собственно кадастра, приведено и описание минералов, выполненное в традиционном ключе. Последние корректные минеральные кадастры Ловозерского массива, представляющие собой перечни без указаний источников сведений для каждого конкретного минерала, даны А.П.Хомяковым в 1990 г (Хомяков, 1990) — 238 мине-

ральных видов, и в 1995 г. (Khomyakov, 1995) — 250 видов (в эти цифры не включены минеральные разновидности, а также недоизученные фазы, обозначенные в цитированных работах условными номерами).

В 1997 г. Е.И.Семеновым дан общий список минералов Хибино-Ловозерского комплекса (Semenov, 1997), в котором для Ловозера отмечен 221 минеральный вид. Однако, рассматривать этот список в качестве минерального кадастра Ловозерского массива не представляется возможным по двум причинам: во-первых, не для всех минералов присутствуют указания на находки конкретно в Хибинском и конкретно в Ловозерском массивах, и, во-вторых, Е.И.Семеновым используется подход к выделению минеральных видов, во многом отличающийся от общепринятого в международной минералогической практике. Последнее обстоятельство делает невозможным корректный сравнительный анализ этого списка с материалами других исследователей. Список минералов Ловозера, приведенный в 1997 г. Г.Ю. Иванюком с соавторами (Ivanjuk *et al.*, 1997), к сожалению, содержит целый ряд досадных фактических ошибок.

Таким образом, можно считать, что последний минеральный кадастр Ловозера был опубликован в 1995 г. А.П.Хомяковым (Khomyakov, 1995) и содержал 250 минеральных видов.

При составлении нового минерального кадастра Ловозерского массива автор столкнулся с множеством вопросов и попытался дать оценку степени изученности и степени достоверности диагностики минеральных видов, отмечавшихся разными авторами в таком богатом и интенсивно исследовавшемся на протяжении многих лет объекте. Понятие "детальная изученность минерала" здесь, как правило, подразумевает наличие традиционного минералогического описания и, в качестве обязательных характеристик, количественного химического состава и порошковой рентгенограммы. Автором разработана и используется следующая шкала, позволяющая оценить степень изученности минералов Ловозера:

+++ — минералы, впервые открытые в Ловозере; степень их изученности считается максимальной, диагностика принимается как стопроцентно достоверная (голотипный материал).

++ — минералы, открытые в других местах, но присутствие их в Ловозере является несомненным и опирается на результаты детального исследования хотя бы одной ловозерской находки.

+ — минералы Ловозера, степень изученности которых не может быть охарактеризована как детальная, но результаты проделанных исследований на материале хотя бы одной ловозерской находки представляются достаточными для точной диагностики этих минеральных видов.

± — минералы, для которых в литературе существуют описания находок в Ловозере, но характеристики, приводимые в подтверждение диагностики, не являются, в свете современных представлений и/или правил номенклатуры, достаточным основанием для однозначного отнесения к указанному минеральному виду. Этим значком в списке отмечен 21 минерал.

? — минералы, для которых в литературе существуют упоминания о находках в Ловозере, но сколько-нибудь убедительных диагностических признаков не приводится. Сюда же отнесены минералы, фигурирующие в различных опубликованных списках вообще без каких-либо комментариев. В большинстве своем такие находки представляются малодостоверными. Этим значком в списке отмечено 45 минералов.

Определенные проблемы возникают с отнесением ряда минералов к категориям + и ±. Действительно, одни и те же характеристики могут являться вполне достаточными для точной диагностики одних минералов и совершенно недостаточными для других. Примеры: для ясноокристаллизованного кварца вполне хватает визуальной диагностики; для определения минерального вида в группе амфиболов недостаточно даже совокупности оптических и рентгеновских данных, а непременно требуется количественный химический состав; безупречная диагностика кентбруксита и вовсе невозможна без проведения структурного анализа. В силу этих причин границы указанных категорий подчас оказываются весьма размытыми, и отнесение некоторых минеральных видов к той или иной из них носит определенный отпечаток авторской субъективности.

Приведенный ниже кадастр включает 340 минеральных видов и полностью соответствует главе «Описание минералов». В него вошли все минеральные виды, описания которых автору удалось

разыскать в литературе по Ловозерскому массиву (или хотя бы упоминания, за исключением очевидных ошибок, когда присвоенное исследователем название противоречит его же собственным данным, как, например, в случаях с некоторыми амфиболами). Также включены минералы, установленные за последнее время, в том числе и в результате наших работ.

Минеральные виды, ранее для Ловозера в литературе не указывавшиеся, отмечены звездочкой.

Авгит	+
Актинолит	±
Алланит-(Ce)	++
Аллофан	+
Аллуайвит	+++
Альбит	++
Альмандин	±
Амезит	?
Анальцим	++
Анатаз	++
Англезит	±
Андалузит	+
Анкилит-(Ce)	++
Анкилит-(La)*	++
Анортит	+
Анортоклаз	++
Антигорит	±
Арменит	?
Арсенопирит	++
Арфведсонит	++
Астрофиллит	++
Барит	±
Баритолампрофиллит	++
Бастнезит-(Ce)	++
Бейделлит	+
Беловит-(Ce)	+++
Белянкинит	+++
Бемит	++
Бербанкит	++
Бериллит	+++
Бернессит	+
Бертрандит	±
Бетафит	?
Биотит	++
Бонштедтит*	+
Борнеманит	+++
Бритолит-(Ce)	+
Брукит	++
Вадеит	?
Валлериит	±
Вегшайдерит	++
Велерит	±
Вернадит	?
Виллиомит	++
Виноградовит	+++
Витусит-(Ce)	+++
Вишневит	++
Власовит	+++
Волластонит	?
Вульфенит	?
Вуоннемит	+++
Вуориярвит*	+
Галенит	++
Галит	++
Галлуазит	++
Гармотом*	++
Гастингсит	?
Гейдоннеит	++
Гейландит-K*	++
Гейландит-Ca	++
Гейландит-Sr*	++
Гематит	+
Гемиморфит	+
Гентгельвин	++
Герасимовскит	+++
Гетит	++
Гетценит	±
Гиббсит	++
Гидроксиапофиллит	++
Гидроксиканкринит	+++
Гизингерит	++
Гмелинит-Ca*	+
Гмелинит-K	+++
Гмелинит-Na	++
Гоббинсит*	++
Голландит	?
Гоннардит	++
Графит*	+
Гроссуляр	±
Грумантит	+++
Давидит	?
Джерфишерит	++
Диаспор	+
Диопсид	+
Доннейит	+
Дорфманит	++
Захаровит	+++
Зорит	+++
Илерит	++
Иллит	++
Ильмайокит	+++
Ильменит	++
Ильменорутил	?
Интерсилит	+++
Йофортьерит	++
Казаковит	+++
Кальциоилерит*	++
Кальцит	+
Канемит	++
Канкринит	++
Канкрисилит	+++
Каолинит	++
Карбонат-гидроксилапатит*	+
Карбонат-фторапатит	++
Карнасуртит-(Ce)	+++

Касситерит	?
Катаплеит	++
Каулсит*	++
Квадруфит	+++
Кварц	++
Келдышит	+++
Кентбруксит*	+
Керсутит	?
Кианит	+
Клиноптилолит	?
Клинохлор	±
Ковеллин	+
Когаркоит	++
Комаровит	+++
Кордиерит	+
Коробицынит	+++
Корунд	?
Крандаллит*	±
Криолит	++
Криптомелан	++
Кристобалит	++
Ксенотим-(Y)	?
Кубанит	?
Кузьменкоит	+++
Куммингтонит	?
Куплетскит	+++
Куприт	±
Лабунцовит	+++
Лампрофиллит	+++
Лангландит-(Ce)	+++
Левин	?
Лейкосфенит	++
Лейкофан	++
Лейфит	++
Лейцит	?
Леллингит	++
Линтисит	+++
Литвинскит	+++
Литиофорит*	+
Ловдарит	+++
Ловенит	++
Ловозерит	+++
Ломоносовит	+++
Ломоносовит-бета	+++
Ломонтит	?
Лопарит-(Ce)	++
Лоренценит	++
Луешит	++
Маггемит	?
Магнезиоарфведсонит	++
Магнезиорибекит	++
Магнезиоферрикатофорит	±
Магнезит	?
Магнетит	++
Макатит	++
Макинавит	±
Малахит	?
Манаксит	+++
Манганбелянкинит	+++
Манганнептунит	++
Манганонауяказит	+++
Манганонордит-(Ce)	+++
Манганотихит	+++
Марказит	±
Маунтинит	++
Мезолит	?
Мелантерит	?
Мелилит	?
Микроклин	++
Миллерит	?
Минеевит-(Y)	+++
Молибденит	++
Монацит-(Ce)	+
Монацит-(La)*	+
Монтмориллонит	++
Мораэсит	++
Мурманит	+++
Мусковит	++
Нарсарсукит	++
Настрофит	+++
Натисит	+++
Натриевый болтвудит*	+
Натрит	+++
Натроксалат	+++
Натролит	++
Натрон	+
Натросилит	+++
Натрофосфат	++
Нахколит	++
Нахпоит	++
Нейборит	++
Ненадкевичит	+++
Неотокит	++
Нептунит	++
Нефелин	++
Никелин	?
Нозеан	++
Нонтронит	++
Нордит-(Ce)	+++
Нордит-(La)	+++
Нордстрандит	++
Нормандит	+
Олимпит	++
Ольгит	+++
Опал	++
Ортоклаз	++
Отенит	?
Палыгорскит	±
Паракелдышит	+++
Паранатролит	++
Паргасит	?
Пектолит	++
Пенквилксит	+++
Перовскит	++
Перрьерит	++
Пирит	++
Пиролюзит	+
Пироморфит	±

Пирофанит	++
Пирохлор	++
Пирротин	++
Пирссонит	++
Плюмбопирохлор*	+
Полилитионит	++
Полифит	+++
Пятенкоит-(Y)	+++
Рабдофан-(Ce)	++
Рабдофан-(La)	++
Рабдофан-(Nd)*	+
Раит	+++
Рансьеит*	++
Расвумит	++
Ревдит	+++
Ридмерджнерит	++
Ринкит	++
Роговая обманка	±
Родохрозит	++
Розенбушит	++
Романешит	?
Рувиллит	++
Рутил	+
Сажинит-(Ce)	+++
Санидин	++
Сапонит	++
Сауконит	++
Саффлорит	±
Сейдит-(Ce)	+++
Сейдозерит	+++
Селадонит	±
Сепиолит	?
Серандит	++
Сидерит	+
Сидоренкит	+++
Силлиманит	+
Сирлезит	++
Скаполит	+
Соболевит	+++
Содалит	++
Сподумен	?
Стенструпин-(Ce)	++
Стильпномелан	?
Стронцианит	++
Стронцийапатит*	++
Стронциопирохлор	+++
Сфалерит	++
Тайниолит	++
Таканелит*	++
Тальк	?
Тенардит	+
Термонатрит	++
Терскит	+++
Тетранатролит	++
Тетраферрифлогопит	?
Тисиналит	++
Титанит	++
Тодорокит	++
Томсонит	++
Торит	+
Торостенструпин	++
Тремолит	?
Троилит	++
Трона	++
Тугтупит	++
Тундрит-(Ce)	+++
Туперссуатсиаит	+
Ульвешпинель	?
Умбозерит	+++
Уранпирохлор	++
Уссингит	++
Фаялит	?
Ферберит	++
Ферронордит-(Ce)	+++
Филлипсит-K	++
Флогопит	++
Флоренсит	?
Флюорит	++
Форстерит	+
Фосинаит-(Ce)	+++
Франклинит	±
Фторапатит	++
Фторапофиллит	++
Фторнатрийарфведсонит	++
Халькопирит	+
Хаттонит	+
Хондродит	+
Хризоколла*	+
Хромит	?
Церит-(Ce)	+
Церуссит	+
Циркелит	++
Циркон	++
Цирсиналит	++
Цоизит	±
Чкаловит	+++
Шабазит-Ca	++
Шабазит-K*	++
Шабазит-Sr	+++
Шамозит	+
Шафрановскит	+++
Шерл	±
Шкатулкалит	+++
Шомиокит-(Y)	+++
Шортит	++
Щербаковит	+
Эвдиалит	++
Эвдидимит	++
Эгирин	++
Эльпидит	++
Энигматит	++
Эпидидимит	++
Эпидот	?
Эпистолит	++
Эрдит	++
Эшинит-(Ce)	?
Юкспорит	?
Ярозит	±

Описание минералов

АВГИТ $(Ca,Na)(Mg,Fe,Al)[(Si,Al)_2O_6]$

Авгит — породообразующий минерал авгитовых порфиритов девонского возраста, контактирующих с породами Ловозерского массива в его северо-восточной части и встречающихся в виде многочисленных ксенолитов среди нефелиновых сиенитов на г.Флора (Власов и др., 1959). Отмечен также Р.П.Тихоненковой и М.В.Скосыревой как характерный минерал фенитов южной контактовой зоны Ловозерского массива. Авгитсодержащие фениты развиты на контакте уртитов с гнейсами, ювитов и уртитов с пикрит-порфиритами (Тихоненкова, Скосырева, 1964).

АКТИНОЛИТ $Ca_2(Mg,Fe)_5[Si_8O_{22}](OH)_2$

Мелкие бледно-зеленые призматические кристаллы актинолита установлены в основной массе жильного санидин-оливинового лампрофира — уачитита на г.Карнасурт (Буссен, Успенская, 1969).

АЛЛАНИТ-(Ce) $(Ce,Ca)_2(Al,Fe)_3[Si_2O_7][SiO_4]O(OH)$

Алланит-(Ce) (ортит) установлен на г.Вавнбед в породах зоны контакта Ловозерского массива с вмещающими амфиболовыми гнейсами. В олигоклазитах он образует грубопризматические зерна до 5 мм красновато-коричневого цвета. Обогащены этим минералом и своеобразные карбонат-диопсид-скаполитовые породы со сфеном и куммингтонитом; здесь алланит-(Ce) дает скопления мелких зерен и таблитчатые кристаллы до 7 мм смоляно-черного цвета (Тихоненков, Тихоненкова, 1962; Тихоненкова, Казакова, 1964а; Семенов, 1972).

Химический состав (масс.%):

CaO	9.48
MgO	1.97
MnO	1.90
FeO	10.66
Fe_2O_3	3.21
REE_2O_3	21.40
Al_2O_3	14.85
ThO_2	0.90
SiO_2	32.59
TiO_2	1.67
H_2O	0.84
F	0.51
$-O = F_2$	0.21
Сумма	**99.77**

-— г.Вавнбед (Тихоненкова, Казакова, 1964а)

АЛЛОФАН аморфный водный силикат Al

Рентгеноаморфный аллофаноподобный минерал отмечался Е.И.Семеновым в полостях пегматита на г.Аллуайв в виде белых «натечных» масс; порошковатый аллофан развивается по нефелину на г.Маннепахк (Семенов, 1972). Автором и Н.В.Чукановым опаловидный аллофан яркого бирюзового цвета в виде гнезд до 5 мм обнаружен в эгирин-микроклин-натролитовой зоне пегматита № 61 на г.Карнасурт.

АЛЛУАЙВИТ $Na_{19}(Ca,Mn)_6(Ti,Nb)_3Si_{26}O_{74}Cl \cdot 2H_2O$

Аллуайвит — титановый силикат, структурно близкий к эвдиалиту, открыт А.П.Хомяковым в ультраагпаитовом пегматоидном науяите на г.Аллуайв. Он образует бесцветные и розоватые прозрачные зерна до 1 мм, имеющие красно-оранжевую люминесценцию в ультрафиолетовых лучах. Порода, содержащая аллуайвит, сложена преимущественно нефелином, содалитом и калиевым полевым шпатом, а в качестве второстепенных и акцессорных минералов содержит арфведсонит, эгирин, эвдиалит, лампрофиллит, ломоносовит, канкринсилит, лоренценит, паракелдышит, вуоннемит и др. Аллуайвит встречается очень редко. Он образует тесные эпитаксические срастания с эвдиалитом, что обусловлено структурным сходством этих двух минералов (Хомяков и др., 1990б).

Химический состав (масс.%):

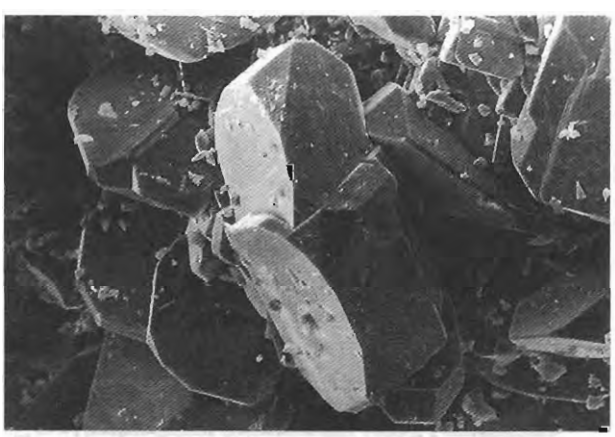
Na_2O	18.6
K_2O	0.2
CaO	8.6
SrO	1.0
BaO	0.6
MnO	3.6
La_2O_3	0.2
Ce_2O_3	0.8
SiO_2	53.3
ZrO_2	0.2
TiO_2	6.0
Nb_2O_5	3.9
H_2O	1.7
Cl	0.8
$-O = Cl_2$	0.2
Сумма	**99.3**

— г. Аллуайв (Хомяков и др., 1990б)

АЛЬБИТ $Na[AlSi_3O_8]$

Цв. фото 23

Альбит широко распространен в породах, пегматитах и гидротермалитах Ловозера. Он присутствует в том или ином количестве практически во всех магматических породах массива, где обычно выделяется в процессе распада или замещения KNa-полевых шпатов. Альбитизированные в разной степени породы, вплоть до почти мономинеральных альбититов, особенно характерны для контактовых зон. Породообразующий альбит Ло-



Кристаллы альбита; «Шомиокитовое», г.Аллуайв. *РЭМ-фото, ув. 200*

возера хорошо изучен (Власов и др., 1959; Тихоненков, Тихоненкова, 1962; Буссен, Сахаров, 1972). В пегматитах и особенно в гидротермалитах встречаются щетки хорошо образованных прозрачных кристаллов альбита, достигающих 1–2, реже 3–4 см. Кристаллы таблитчатые до тонкопластинчатых, одиночные или сдвойникованные по альбитовому закону, часто образуют гребенчатые сростки. Наиболее известны щетки из пегматита № 61 на г.Карнасурт (здесь встречен розоватый альбит) и из пегматита № 24 на г.Вавнбед, где на снежно-белый альбит нарастают крупные кристаллы циркона и ильменита. Из находок последних лет выделяются образцы с г.Аллуайв. В полостях пегматитового тела «Шомиокитовое» встречены кристаллы альбита до 2 см необычной ярко-розовой до малиновой (!) окраски, к сожалению, обычно полностью или частично выцветающие на солнечном свету уже за несколько дней, а иногда и часов. Очень эффектные прекрасно образованные водяно-прозрачные тонкопластинчатые кристаллы альбита с врастками черных игл эгирина обнаружены в мелких полостях краевой зоны пегматитового тела «Настрофитовое» в ассоциации с крупными кристаллами манганнептунита.

Химический состав (масс.%):

	1	2
Na_2O	11.12	11.37
K_2O	0.94	0.15
Li_2O	0.02	н.о.
CaO	0.15	0.07
MgO	0.05	—
Fe_2O_3	0.10	0.22
Al_2O_3	20.00	18.89
SiO_2	68.03	69.72
H_2O^+	0.20	н.о.
H_2O	0.05	н.о.
Сумма	**100.66**	**100.42**

1 — пегматит № 61, г.Карнасурт (Власов и др., 1959); 2 — из альбититов г.Флора, наши данные (эл.з. — ан. А.Н.Некрасов)

АЛЬМАНДИН $Fe_3Al_2[SiO_4]_3$

Очевидно, альмандином является реликтовый гранат, отмеченный Т.Н.Ифантопуло в составе альбитовых метасоматитов с содалитом и лопаритом, развитых по высокоглиноземистым метаморфическим породам в зоне контакта Ловозерского массива на г.Флора. Реликтовая ассоциация включает также кварц, биотит, мусковит, кордиерит, андалузит, турмалин (Ифантопуло, 1991).

АМЕЗИТ $(Mg,Fe)_2Al[SiAlO_5](OH)_4$

Цв. фото 24

Название «амезит» для Ловозерского массива впервые упоминается Е.И.Семеновым в 1972 г. применительно к минералу из натролитовой жилы долины р.Сулуай, описанному этим же автором в 1964 г. как «хлорит» (Семенов, 1964а). Однако, диагностика этого минерала как амезита представляется сомнительной: по составу, рентгенограмме и термическим данным (Семенов, 1964а, 1972) он соответствует железистому хлориту — шамозиту (см.), а не амезиту. Высокожелезистый аналог амезита найден недавно Н.В.Чукановым в отвалах рудника «Умбозеро» на г.Аллуайв. Он образует радиально-волокнистые сферолиты и розетки диаметром до 3 мм золотисто-бурого цвета, целиком выполняющие тонкие прожилки в гидротермально измененной породе.

АНАЛЬЦИМ $Na[AlSi_2O_6]\cdot H_2O$

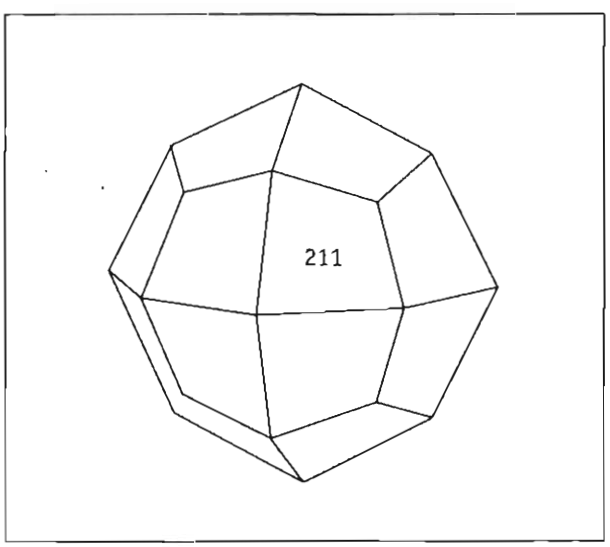
Цв. фото 25

Анальцим — второй по распространенности после натролита цеолит Ловозера. Основная его масса приурочена к пегматитам и гидротермалитам, особенно к дифференциатам пойкилитовых сиенитов и пород дифференцированного комплекса (Власов и др., 1959; Семенов, 1972). Встречается анальцим и в магматических породах, где выполняет интерстиции между зернами более ранних минералов. Порошковатый анальцим, покрывающий поверхность измененного уссингита, считается гипергенным (Буссен, Сахаров, 1972).

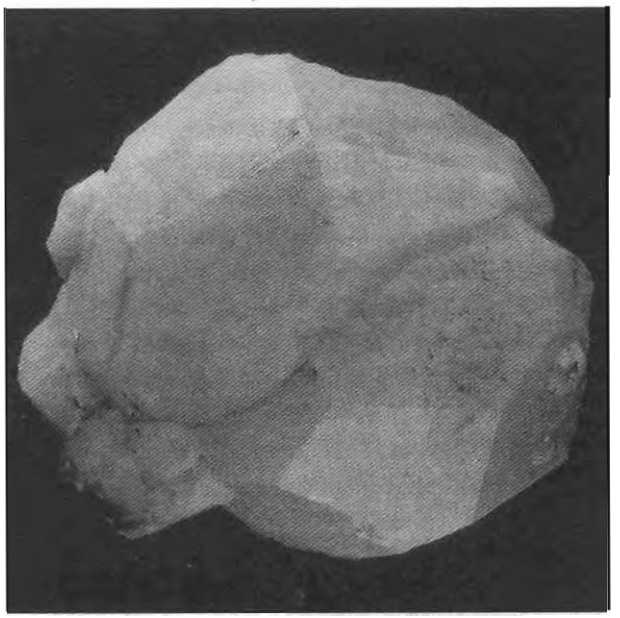
Впервые для Ловозера анальцим описан А.Н.Лабунцовым в 1927 г. из нескольких пегматитовых тел на г.Ангвундасчорр и на Северном перевале Тавайока (Лабунцов, 1927); позже он установлен во многих точках массива. Е.И.Семенов (1972) описывает хорошо оформленные кристаллы анальцима и радиально-лучистые сростки диамет-

ром до 5 см в пегматитах г.Лепхе-Нельм. Обычно анальцим образует зернистые массы и гнезда, в полостях попадаются тетрагонтриоктаэдрические кристаллы. Минерал белый, бесцветный или сероватый, реже голубоватый или желтоватый. В пегматоидных науяитах г.Аллуайв встречены гнезда розового прозрачного анальцима (хим. ан. № 2), а в фойяит-пегматитах г.Кедыкверпахк — ярко-желтого. В ультраагпаитовой пегматитовой жиле «Сиреневая» на г.Аллуайв обнаружены кристаллы с хорошо развитыми гранями куба и агрегаты практически прозрачного анальцима насыщенного серого цвета (хим. ан. № 4), вросшие в ярко-красный виллиомит. Наиболее крупные для Ловозера хорошо образованные кристаллы анальцима найдены недавно в полостях пегматитового тела «Настрофитовое» на г.Аллуайв: они достигают в поперечнике 13 см, а их скопления — 1 м. Минерал здесь имеет голубовато-белый цвет, в ядрах кристаллов иногда развиваются радиальные агрегаты иголок лейфита. В полостях центральной зоны пегматитовой залежи «Юбилейная» на г.Карнасурт встречаются псевдоморфозы розового натролита по хорошо ограненным тетрагонтриоктаэдрам анальцима.

Ловозерский анальцим имеет устойчивый химический состав, близкий к теоретическому. Рентгеновское исследование, проведенное недавно А.Г.Турчковой и автором, показало, что в Ловозере присутствуют все достоверно установленные в природе модификации анальцима. Так, прозрачный розовый анальцим из науяитов г. Аллуайв — кубический, желтый из фойяит-пегматита г.Кедыкверпахк — тетрагональный (хим. ан. № 3), а кристаллы из «Настрофитового» и «Сиреневой» относятся к ромбической модификации (Турчкова, Пеков, 1999).



Типичный кристалл ловозерского анальцима



Анальцим. 6 x 5 x 3.5 см, г.Аллуайв.
Колл. В.Г.Гришина

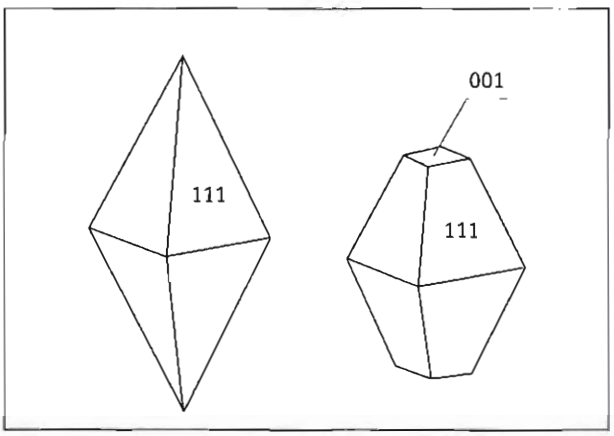
Химический состав (масс.%):

	1	2	3	4
Na_2O	10.52	14.40	13.77	13.73
K_2O	2.10	0.11	0.06	0.05
CaO	0.73	0.02	0.02	—
MgO	0.06	0.06	0.02	—
BeO	0.33	н.о.	н.о.	н.о.
Fe_2O_3	—		0.09	0.01
Al_2O_3	24.77	23.00	23.17	22.73
SiO_2	52.47	51.21	52.07	53.04
H_2O^+	7.98	н.о.	н.о.	н.о.
H_2O^-	1.56	н.о.	н.о.	н.о.
Сумма	**100.52**	**88.76**	**89.20**	**89.56**

1 — г.Киткньюн (Власов и др., 1959); 2 — розовый, кубический, г.Аллуайв; 3 — желтый, тетрагональный, г.Кедыкверпахк; 4 — серый, ромбический, «Сиреневая»; 2–4 — наши данные (эл.з. — ан. Н.Н.Кононкова)

АНАТАЗ TiO_2

Анатаз является главным компонентом лейкоксена, развивающегося при гипергенном и низкотемпературном гидротермальном изменении титановых силикатов — лампрофиллита, мурманита. Анатазовый лейкоксен представляет собой рыхлый или плотный тонкозернистый агрегат желтого, белого, серого, голубоватого цвета, нацело или частично заместивший эти минералы. В полостях пегматита № 55 на г.Куйвчорр Е.И.Семеновым встречены серовато-синие хорошо образованные кристаллы анатаза до 3 мм, ассоциирующие с брукитом, цеолитами, альбитом. Белый мучнистый анатаз, содержащий 21.6% Nb_2O_5, обнаружен в полостях друз натролита в пегматите



Кристаллы анатаза; «Сейдозеритовое», г.Суолуайв



Кристалл анатаза; «Сейдозеритовое», г.Суолуайв. *РЭМ-фото, ув. 100*

на г.Сенгисчорр (Семенов, 1957в, 1972). Nb-анатаз отмечался и в составе «металопарита» — псевдоморфоз по кристаллам лопарита (Ифантопуло и др., 1979). Псевдооктаэдрические синие и синевато-бурые кристаллы анатаза до 1 мм найдены в альбитизированных участках микроклинитов на г.Вавнбед, где они замещают ильменит и ассоциируют с цирконом и пирохлором (Тихоненков, Тихоненкова, 1962). Мелкие игольчатые кристаллы анатаза установлены недавно А.В.Волошиным в полостях пегматита № 24 на г.Вавнбед. В.Г.Гришиным и автором прозрачные хорошо образованные кристаллы анатаза (хим. ан.) до 1 мм голубого цвета, образованные гранями тетрагональной дипирамиды {111} и пинакоида {001}, встречены в полостях пегматитового тела «Сейдозеритовое» на г.Суолуайв.

Химический состав (масс.%):

MnO	0.24
Fe_2O_3	0.66
TiO_2	98.20
Nb_2O_5	1.12
Сумма	**100.22**

— «Сейдозеритовое», наши данные (эл.з. - ан. А.Н.Некрасов)

АНГЛЕЗИТ $PbSO_4$

Агрегат церуссита, англезита и лимонита отмечен И.В.Буссен как продукт окисления галенита в уссингитовом пегматите на г.Малый Пункаруайв (Буссен, 1959б).

АНДАЛУЗИТ $Al_2[SiO_4]O$

Впервые для Ловозера андалузит отмечен в 1939 г. С.Д.Покровским в северном экзоконтакте массива как породообразующий минерал кварц-андалузитовых сланцев (Атаманов, 1959). Т.Н.Ифантопуло описывает андалузит в составе кордиерит-андалузитовых роговиков, развитых по кварц-плагиоклазовым алевролитам и глинистым сланцам на контакте с породами Ловозерского массива на г.Флора. Этот минерал формирует здесь неправильные зерна, с краев замещенные мусковитом и биотитом (Ифантопуло, 1991).

АНКИЛИТ-(Ce) $Ce_xSr_{2-x}(CO_3)_2(OH)_x \cdot H_2O$

В отличие от соседнего Хибинского массива, где минералы серии анкилита широко распространены, в Ловозере они очень редки. Впервые анкилит был найден В.И.Герасимовским в верховьях р.Сулуай в глыбе пегматита, сложенного калиевым полевым шпатом и эгирином и содержащего также лоренценит, цеолит, катаплеит. Анкилит образует здесь гнездо размером 2 х 1 см, сложенное пористой массой бледного зеленовато-желтого цвета (Герасимовский, 1945, 1952). Е.И.Семенов (1972) отмечает порошковатый гипергенный анкилит, развивающийся по нордиту (Сенгисчорр, Карнасурт) и ринкиту (Лепхе-Нельм). Состав REE этих минералов не изучался, и к анкилиту-(Ce) они отнесены предположительно. Достоверный анкилит-(Ce) установлен автором и Ю.В.Беловицкой в пегматитовом теле «Сейдозеритовое» на г.Суолуайв. Он представлен необычной Pb-содержащей разновидностью (хим. ан.) и дает мелкокристаллические ячеистые агрегаты желтоватого цвета, представляющие собой псевдоморфозы по зернам неустановленного минерала.

Химический состав (масс.%):

CaO	2.10
SrO	25.11
BaO	0.17
PbO	3.54
La_2O_3	14.04
Ce_2O_3	18.46
Pr_2O_3	1.30
Nd_2O_3	4.33
Sm_2O_3	1.01
F	0.93
$-O=F_2$	0.39
Total	**70.60**

— «Сейдозеритовое», наши данные (эл.з. — ан. Н.Н.Кононкова)

АНКИЛИТ-(La) $La_xSr_{2-x}(CO_3)_2(OH)_x \cdot H_2O$

Анкилит-(La) в Ловозере установлен недавно автором и Н.В.Чукановым в пегматитовом теле «Сейдозеритовое» на г.Суолуайв. Мелкие, до 0.3 мм, плохообразованные уплощенные кристаллы анкилита-(La) вместе с цеолитом типа натролита слагают ячеистую псевдоморфозу по зерну (7 х 4 мм) неизвестного минерала, находящуюся в агрегате шпреуштейнизированного нефелина. От всех других известных находок анкилита-(La) (Хибины, Ловозеро — см. ниже, и Сент-Амабль, Канада) материал из «Сейдозеритового» отличается очень низким содержанием церия (хим. ан. № 1), что, вероятно, вызвано отделением последнего в виде Ce^{4+} и свидетельствует о высоком окислительном потенциале на позднегидротермальной стадии развития пегматита. Анкилит-(La) с более характерным для этого минерала составом (хим. ан. № 2) найден Л.Н.Когарко в керне скважины № 469 в виде мелких интерстициальных выделений в фойяите, в ассоциации с пирохлором.

Химический состав (масс.%):

	1	2
CaO	2.20	2.23
SrO	20.93	12.09
BaO	0.00	0.18
Y_2O_3	0.17	0.00
La_2O_3	31.29	25.00
Ce_2O_3	4.33	18.64
Pr_2O_3	2.74	2.55
Nd_2O_3	6.82	10.55
Sm_2O_3	0.00	0.88
Gd_2O_3	0.00	0.64
ThO_2	0.00	0.14
F	н.о.	0.10
$-O=F_2$	—	0.04
Сумма	**68.48**	**72.96**

1 — «Сейдозеритовое», наши данные (эл.з. — ан. А.Н.Некрасов); 2 – - керн скважины № 469, данные Л.Н.Когарко (эл.з. — ан. Ч.Т.Вилльямс)

АНОРТИТ $Ca[Al_2Si_2O_8]$

К минеральному виду анортиту, согласно современной номенклатуре, относятся все разности плагиоклаза с Ca>Na (Mandarino, 1999). В Ловозере плагиоклазы такого состава встречаются очень редко и практически только в дайках лампрофиров (Буссен, 1966).

АНОРТОКЛАЗ $(Na,K)[AlSi_3O_8]$

Анортоклаз в Ловозере характерен только для магматических пород. Впервые он отмечался здесь в 30-е гг. О.А.Воробьевой в порфировидном луяврите, амфиболовом луяврите и пойкилитовом нефелиновом сиените (Воробьева, 1943), а также Н.А.Елисеевым в лопаритовом порфировидном ювите (Елисеев, Нефедов, 1940). Однако, наиболее часто в породах присутствует уже распавшийся на калиевую и натриевую фазы анортоклаз, и многие старые химические анализы, таким образом, показывают лишь валовый состав полевого шпата. Однородный анортоклаз с Na>K достоверно установлен автором с помощью микрозонда в эгириновом луяврите со Второго Восточного ручья, г.Карнасурт, где он образует белые и серые таблитчатые кристаллы до 1 см.

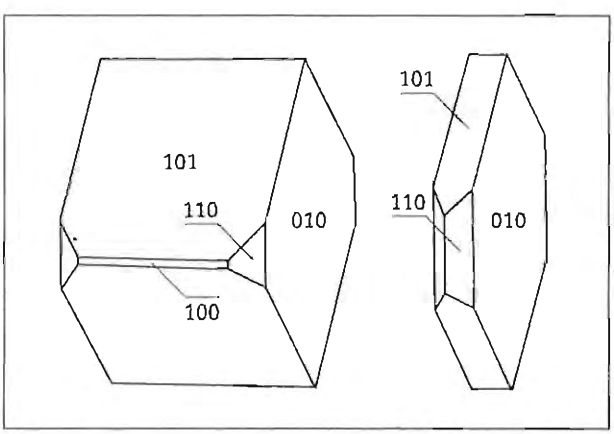
Химический состав (масс.%):

	1	2
Na_2O	9.24	5.82
K_2O	4.60	7.26
CaO	0.22	0.44
Al_2O_3	20.20	19.60
SiO_2	64.34	65.57
Сумма	**98.60**	**98.69**

1–2 — г.Карнасурт (Герасимовский и др., 1966)



Кристаллы арсенопирита; «Настрофитовое», г.Аллуайв. *РЭМ-фото, ув. 200*



Кристаллы арсенопирита; «Настрофитовое», г.Аллуайв

АНТИГОРИТ $Mg_3[Si_2O_5](OH)_4$

Отмечен как продукт изменения оливина и пироксена в основной массе санидин-оливинового лампрофира — уачитита на г.Карнасурт (Буссен, Успенская, 1969).

АРМЕНИТ $BaCa_2Al_6Si_9O_{30}\cdot 2H_2O$

Предположительно отмечен А.К.Салтыковой с соавторами на основании порошковых рентгеновских данных в альбитизированных мурманитовых луявритах на г.Флора (Салтыкова и др., 1998).

АРСЕНОПИРИТ FeAsS

Арсенопирит очень редок в Ловозере. Впервые он предположительно был отмечен Н.В.Ивановым в аншлифах фойяита долины р.Шомиок (Семенов, 1972). Недавно арсенопирит был найден на г.Аллуайв В.Г.Гришиным и изучен автором. Минерал дает сростки (до 1 см) хорошо образованных изометричных или таблитчатых кристаллов, достигающих 5 мм, в полостях пегматитового тела «Настрофитовое» и тесно ассоциирует с натролитом, микроклином, псевдоморфозами лоренценита по лампрофиллиту и катаплеита по эвдиалиту.

Химический состав (масс.%):

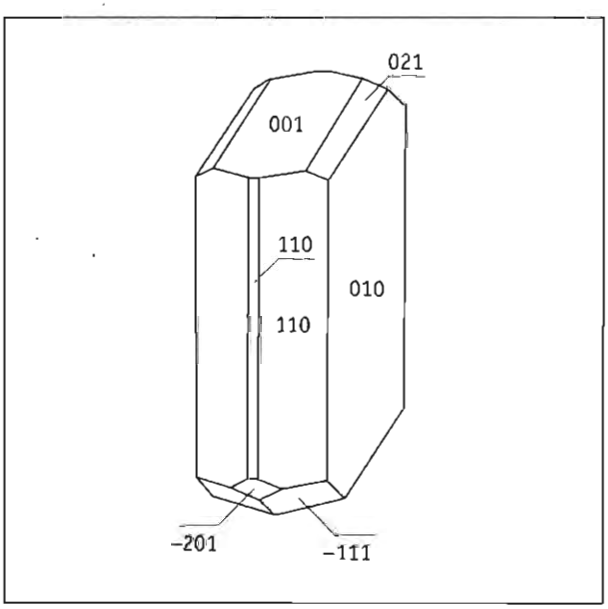
Fe	35.96
Co	0.28
Ni	0.18
As	42.87
Sb	0.00
S	19.36
Сумма	**98.65**

«Настрофитовое», наши данные (эл.з. —ан. А.Н.Некрасов)

АРФВЕДСОНИТ $NaNa_2Fe^{2+}_4Fe^{3+}[Si_8O_{22}](OH)_2$

Цв. фото 26, 27

Арфведсонит описывается в большинстве работ как один из главных темноцветных минералов многих пород и пегматитов Ловозера. Однако, обзор химических анализов (Власов и др., 1959; Волков и др., 1962; Буссен, Сахаров, 1972; Семенов, 1972) показывает, что по большей части они относятся к магнезиоарфведсониту, который, видимо, более распространен в Ловозере, чем собственно арфведсонит. Прекрасно ограненные черные кристаллы арфведсонита (диагностика подтверждена автором с помощью электронно-зондового анализа) обнаружены недавно в гнездах массивного красно-бурого эвдиалита в пегматитах, связанных с науяитами, на карьере «Северный», г.Аллуайв. Эти кристаллы призматические или толстотаблитчатые, достигают в длину 10 см, иногда эпитаксически срастаются с эгирином. Вместе с ними в эвдиалитовых гнездах присутствуют хорошо образованные кристаллы микроклина, нефелина, содалита и ильменита.



Кристалл арфведсонита; карьер «Северный», г.Аллуайв

Химический состав (масс.%):

	1	2	3
Na_2O	9.35	8.37	8.48
K_2O	2.12	1.44	1.49
Li_2O	0.82	0.54	—
CaO	1.83	1.65	1.33
MgO	5.30	6.08	7.65
MnO	1.62	1.21	1.05
FeO	12.11	11.63	13.87
Fe_2O_3	7.32	10.46	9.56
Al_2O_3	5.13	6.95	2.36
SiO_2	49.77	49.25	50.36
TiO_2	0.61	0.90	2.15
H_2O^+	1.33	1.35	1.17
H_2O^-	0.20	0.00	н.о.
F	2.00	2.00	1.25
$-O=F_2$	0.84	0.84	0.49
Сумма	**98.67**	**100.99**	**100.23**

1–2 — из амфиболовых луявритов, г.Паргуайв (Волков и др., 1962); 3 — из пегматоидного фойяита, г.Аллуайв (Семенов, 1972)

АСТРОФИЛЛИТ $K_2Na(Fe,Mn)_7Ti_2Si_8O_{24}(O,OH)_7$

Астрофиллит в Ловозере, в отличие от Хибин, не является распространенным минералом. Впервые для массива он был отмечен В.И.Герасимовским в двух пегматитовых телах среди фойяитов на восточном склоне г.Малый Пункаруайв, где развивается по энигматиту в виде темно-золотисто-бурых пластинок, ассоциируя с эвдиалитом, микроклином, нефелином, эгирином, лоренценитом, содалитом и др. (Герасимовский, 1936б, 1952). И.П.Тихоненков отмечает астрофиллит в тесной ассоциации с поздним лоренценитом в пегматите Первого Западного ручья г.Аллуайв (Власов и др., 1959). Е.И.Семеновым изучен астрофиллит из пегматита эвдиалитовых луявритов на г.Кедыкверпахк, где этот минерал дает золотистые и красноватые пластины до 4 см с эвдиалитом, эгирином, микроклином (Семенов, 1972) — хим. ан.

Химический состав (масс.%):

Na_2O	2.20
K_2O	5.50
CaO	1.70
MnO	5.89
FeO	19.60
Fe_2O_3	11.86
SiO_2	34.00
ZrO_2	1.80
TiO_2	11.00
Nb_2O_5	1.66
H_2O	3.66
F	2.10
$-O = F_2$	0.88
Сумма	**100.11**

— г.Кедыквернахк (Семенов, 1972)

БАРИТ $BaSO_4$

Барит в Ловозере отмечался только рентгенометрически в микроколичествах среди охристых продуктов изменения баритолампрофиллита на г.Лепхе-Нельм (Семенов, 1972).

БАРИТОЛАМПРОФИЛЛИТ

$(Na,Ca)_2(Ba,Sr,K)_2(Ti,Mn,Fe)_3(SiO_4)_4(O,OH,F)_2$

Цв. фото 28

Баритолампрофиллит охарактеризован как новый минерал в 1965 г. на образце, переданном в Пекинский музей Е.И.Семеновым (Peng, Chang, 1965). В этой работе ошибочно указано, что материал происходит из Ловозера, в то время как на самом деле этот образец является хибинским (Pekov, 1998). В Ловозере лампрофиллитоподобный минерал с Ba>Sr (данные неполного анализа) впервые достоверно установлен в пегматите № 55 на г.Куйвчорр и охарактеризован как «BaMn-лампрофиллит»; он дает светло-коричневые иглы до 5 мм в ассоциации с виноградовитом, эгирином и «шизолитом» (Семенов, 1972). Действительно, он отличается от первоначального хибинского баритолампрофиллита преобладанием Mn над Fe. В пегматитовой залежи «Юбилейная» этот же минерал позже был найден И.В.Буссен с соавторами, изучен подробнее, включая полный анализ, и описан под названием «бариево-марганцевый лампрофиллит» (Буссен и др., 1975) — хим. ан. № 1. На основании преобладания Mn над Fe А.П.Хомяков считает его потенциально новым видом, характеризуя под условным названием M54 (Хомяков, 1990). Автором этот минерал отмечался как «баритолампрофиллит-(Mn)» (Pekov, Pavlov, 1995). Однако, по данным расшифровок кристаллических структур минералов ряда лампрофиллита, выполненных Р.К.Расцветаевой с соавторами, Mn и Fe не являются в них видообразующими катионами, находясь в подчиненных количествах в кристаллохимических позициях, возглавляемых Na и Ti. В связи с этим марганцовистая разность барий-доминантного минерала ряда лампрофиллита здесь объединена с железистой (последняя в Ловозере не отмечалась) под общим названием «баритолампрофиллит».

Данный минерал в «Юбилейной» встречается довольно редко. Он образует агрегаты желтых и желто-коричневых пластинок и волокон, часто изогнутых. Первоначально были описаны его гнезда до 1 см (Буссен и др., 1975; Хомяков, 1990); автором в промежуточной зоне пегматитового тела встречены более крупные скопления, до 2–3 см, тесно ассоциирующие с эвдиалитом, лоренценитом, ломоносовитом. Агрегат пластинок баритолампрофиллита иногда замещает с поверхности кристаллы лоренценита — хим. ан. № 2. Третья для Ловозера находка баритолампрофиллита, также с Mn>Fe, сделана недавно Л.Н.Когарко в керне скважины № 272 на г.Аллуайв. Здесь минерал (хим. ан. № 3) выполняет мелкие интерстиции между зернами ранних минералов фойяита, ассоциируя с нордитом-(Ce), стенструпином-(Ce), лампрофиллитом.

Химический состав (масс.%):

	1	2	3
Na_2O	12.59	11.23	10.83
K_2O	1.15	1.13	1.04
Li_2O	0.04	н.о.	н.о.
CaO	0.43	0.09	0.16
SrO	1.8	5.02	3.55
BaO	19.27	17.82	23.86
MgO	—	0.31	0.06
MnO	3.60	4.30	2.06
FeO	0.23	1.05	1.26
Al_2O_3	0.31	—	0.33
SiO_2	27.53	29.07	28.81
ZrO_2	0.50	—	0.07
TiO_2	25.54	25.73	26.03

Nb_2O_5	3.09	1.37	0.30
P_2O_5	1.70	—	—
H_2O	1.82	н.о.	н.о.
F	1.36	н.о.	1.13
$-O = F_2$	0.57	—	0.40
Сумма	**100.39**	**97.12**	**99.09**

1 — «Юбилейная» (Буссен и др., 1978); 2 — псевдоморфоза по лоренценниту, «Юбилейная», данные Н.В.Чуканова (эл.з. — ан. А.Н.Некрасов); 3 — г.Аллуайв, данные Л.Н.Когарко (эл.з. — ан. Ч.Т.Уильямс)

БАСТНЕЗИТ-(Ce) $CeCO_3F$

Бастнезит-(Ce) установлен И.П.Тихоненковым и Р.П.Тихоненковой в олигоклазитах и микроклинитах контактовой зоны на г.Вавнбед в ассоциации с флюоритом, апатитом, алланитом-(Ce), амфиболом, эгирином, альбитом. Он образует светло-желтоватые дипирамидальные бочонковидные кристаллы и вытянутые зерна до 1 мм. Минерал, изученный рентгеновски и оптически, имеет цериевый максимум REE: Ce>La>Nd (Тихоненков, Тихоненкова, 1962). Е.И.Семенов отмечает желтый чешуйчатый бастнезит, диагностированный рентгенометрически, в пегматите № 54 в верховьях р.Сулуай; здесь минерал ассоциирует с лоренценитом, катаплеитом и натролитом.

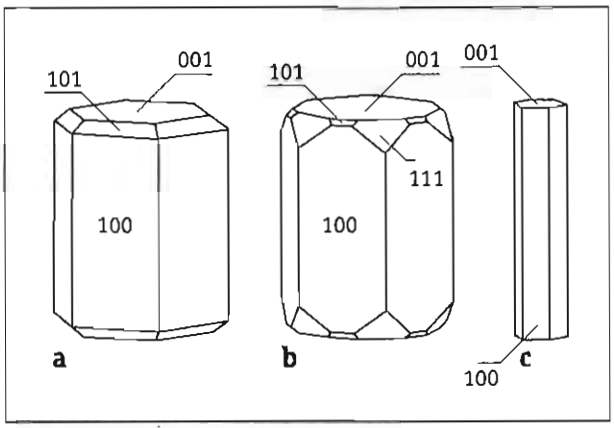
БЕЙДЕЛЛИТ $(Na,Ca_{0.5})_{0.3}Al_2[(Si,Al)_4O_{10}(OH)_2 \cdot nH_2O$

Бейделлит отмечен Е.И.Семеновым в натролитовой жиле в долине р.Коклухтиуай, где образует плотные зеленовато-серые скопления до 1 см (Семенов, 1959г, 1972).

Химический состав (масс.%):

CaO	0.79
MgO	0.48
Fe_2O_3	1.72
Al_2O_3	27.86
SiO_2	46.12
H_2O	22.15
Сумма	**99.12**

— долина р.Коклухтиуай (Семенов, 1959г)



Кристаллы беловита-(Ce); a–b — пегматит 71, г.Малый Пункаруайв; c — г.Кедыкверпахк

БЕЛОВИТ-(Ce) $Sr_3NaCe(PO_4)_3(F,OH)$

Цв. фото 29

Беловит-(Ce) впервые найден в 1950 г. Л.С.Бородиным в уссингитовом пегматите № 71 на г.Малый Пункаруайв (Бородин, Казакова, 1954). Позже Е.И.Семенов установил этот минерал в пегматитах гор Лепхе-Нельм и Сенгисчорр (Семенов, 1962а). Развитие горных работ в северо-западной части Ловозерского массива привело к обнаружению множества ультращелочных пегматитовых тел, в которых беловит-(Ce) является иногда одним из главных редкометальных минералов (Буссен и др., 1978; Хомяков, 1990; Пеков и др., 1995). Более 30 лет беловит оставался эндемиком Ловозера; в последние годы он установлен также в Хибинском массиве, есть указания и на находки в других местах.

С минералом связано немало путаницы. Так, Е.И.Семенов в 1962 г. ошибочно присвоил гексагональному беловиту форму ромбических кристаллов «эрикита» (Семенов, 1962а), описанного из этого же пегматита в 1937 г. В.И.Герасимовским (Герасимовский, 1937в) и являющегося, как сейчас установлено, псевдоморфозой по витуситу (Pekov *et al.*, 1997). В первоначальном описании (Бородин, Казакова, 1954) беловиту дана формула $(Sr,Ce,Na,Ca)_{10}[P_6O_{24}][OH,O]_2$; позже расшифровки его структуры показали упорядоченное размещение катионов, что позволило модифицировать формулу так: $NaSr_3CeP_3O_{12}OH$ (Клевцова, Борисов, 1964; Надежина и др., 1987). Наконец, недавнее исследование большой коллекции образцов белови-

та, включая голотип, хранящийся в Минералогическом музее им. А.Е.Ферсмана РАН в Москве, показало стабильное преобладание F над OH и позволило записать формулу беловита-(Ce) в таком виде: $Sr_3NaCe(PO_4)_3(F,OH)$ (Пеков и др., 1995).

Крупное уссингитовое тело на г.Малый Пункаруайв по сей день остается источником лучших образцов беловита-(Ce). Минерал встречается здесь в виде ярко-желтых или желто-зеленых великолепно ограненных призматических кристаллов (хим. ан. № 1) со сложными головками, достигающих в размере 5 х 1.5 см. Кристаллы врастают в уссингит и ассоциируют с манганнептунитом, «эрикитом» — псевдоморфозами рабдофана по витуситу, Са-серандитом, чкаловитом, тугтупитом, мурманитом, эпистолитом и др. Интересна своеобразная зональность многих крупных кристаллов беловита-(Ce) из этого пегматита: они состоят из мутного зеленовато-желтого ядра, частично измененного в агрегат рабдофана, и ярко-желтой совершенно свежей прозрачной корочки толщиной до 1 мм с сильным стеклянным блеском; химический состав обеих зон практически не различается. Беловит-(Ce) присутствует во многих уссингитовых пегматитах на горах Карнасурт и Аллуайв. Так, крупные кристаллы яркого зеленовато-желтого беловита-(Ce) встречены в жиле «Сиреневая» и в уссингитовых линзах, вскрытых карьером «Северный». В пегматите «Шкатулка» скопления небольших кристаллов светло-зеленого беловита-(Ce) приурочены к периферической части уссингитового ядра, где минерал тесно ассоциирует со стенструпином-(Ce), умбозеритом, серандитом, вуоннемитом, борнеманитом и др.; беловит из «Шкатулки» отличается наиболее стехиометричным составом (Пеков и др., 1995) — хим. ан. № 3. В центральной зоне пегматитовой залежи «Юбилейная» беловит-(Ce) в виде зерен находится в псевдоморфозах по стенструпину, а также дает радиально-лучистые и сноповидные сростки до 3–5 мм среди натролита; здесь минерал бесцветный, зеленоватый и даже синий (Буссен и др., 1978). На г.Кедыквернахк беловит-(Ce) встречен в ряде натролитовых жил, где подчас образует богатые скопления до 5–10 см, ассоциируя с натиситом, вуоннемитом, содалитом, иногда с виллиомитом, витуситом-(Ce), канкринситом и др. В этих жилах минерал (хим. ан. № 2) представлен желтыми тонкопризматическими кристаллами с простой огранкой, достигающими в длину 2 см. Несколько необычны выделения беловита-(Ce) в пегматитовом теле «Шомиокитовое» на г.Аллуайв (хим. ан. № 4): здесь это грубопризматические желто-зеленые индивиды до 3 см, краевые зоны которых пропитаны черным органическим веществом и содержат мелкие вростки бербанкита. Беловит находится в альбитовой зоне пегматита и ассоциирует с сидоренкитом, лелингитом, сфалеритом, эльпидитом, минералами ряда ненадкевичит — коробицынит.

Многие образцы беловита-(Ce) обладают дихроизмом, характерным и для ряда других редкоземельных минералов (витусита, стиллуэллита, ринкита-ловчоррита): при дневном освещении беловит-(Ce) имеет зеленую окраску, а при электрическом — желтую с оранжевым или коричневым оттенком.

Химический состав (масс.%):

	1	2	3	4
Na_2O	4.32	3.91	4.14	3.59
CaO	0.70	0.78	0.23	0.76
SrO	36.07	38.95	41.50	44.24
BaO	2.42	1.05	1.11	1.73
Y_2O_3	—	—	—	0.02
La_2O_3	6.49	8.39	7.96	7.63
Ce_2O_3	11.06	12.15	10.68	9.21
Pr_2O_3	1.39	0.68	1.02	0.92
Nd_2O_3	3.72	1.64	2.40	2.15
Sm_2O_3	0.19	0.06	0.21	0.20
ThO_2	0.22	0.10	0.12	0.29
SiO_2	0.26	0.22	0.15	0.39
P_2O_5	28.67	29.53	28.95	29.54
SO_3	0.03	0.03	0.02	0.01
$H_2O^{\pm}$	1.23	1.50	н.о.	н.о.
F	2.22	1.84	2.00	2.26
$-O=F_2$	0.93	0.78	0.84	0.95
Сумма	**98.06**	**100.06**	**99.75**	**102.15**

1 — пегматит № 71, г.Малый Пункаруайв; 2 — жила «Кедыквернахк-11»; 3 — «Шкатулка»; 4 — «Шомиокитовое» (Пеков и др., 1995)

БЕЛЯНКИНИТ $Ca_{1-x}(Ti,Nb)_5O_{12}\cdot nH_2O$?

Белянкинит открыт в пегматитовом теле «Медвежья берлога» в долине р.Тюльбюнуай (Герасимовский, Казакова, 1950). Минерал образует здесь светло-желтые, кремовые, белые, коричневатые пластины до 20 х 15 х 0.5 см, представляющие собой

псевдоморфозы по мурманиту. Они присутствуют в блоковой зоне пегматита, ассоциируя с зеленым эгирином, микроклином, арфведсонитом, эвдиалитом, лоренценитом; в некоторых участках, обогащенных эгирином, содержание белянкинита достигает 10%. (Власов и др., 1959) — хим. ан. №№ 1–3. Этот пегматит является наиболее известным местонахождением белянкинита, откуда происходят и его лучшие образцы. Минерал достаточно широко распространен в Ловозерском массиве: полные или частичные псевдоморфозы белянкинита по мурманиту обнаружены в гидротермально измененных породах и пегматитах на горах Маннепахк, Флора, Карнасурт, Кедыкверпахк (Семенов, 1957в, 1972).

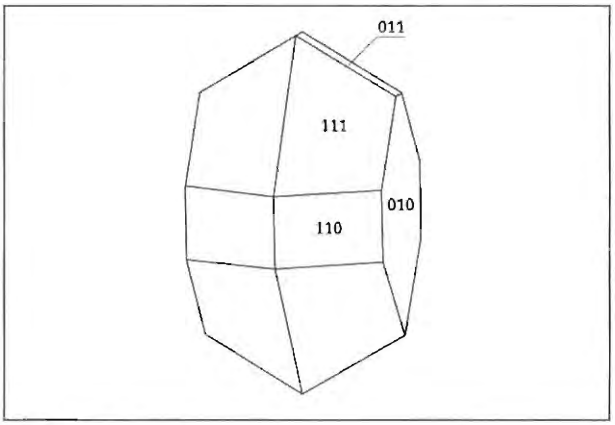
Химический состав (масс.%):

	1	2	3
Na_2O	0.55	0.23	—
K_2O	—	0.20	—
CaO	6.72	6.40	5.80
MgO	—	0.14	0.08
MnO	—	0.04	0.14
Fe_2O_3	н.о.	1.85	1.66
Al_2O_3	0.46	0.24	0.76
SiO_2	3.96	2.80	3.22
ZrO_2	6.64	6.56	5.58
TiO_2	48.78	48.19	49.26
$(Nb,Ta)_2O_5$	7.16	7.51	7.80
H_2O^+	8.35	7.20	19.55
H_2O^-	17.21	18.50	5.58
Сумма	**99.81**	**99.86**	**99.43**

1–3 — пегматит № 13, долина р.Тюльбпюнуай (Герасимовский, Казакова, 1950)

БЕМИТ AlO(OH)

Обнаружен Е.И.Семеновым в шпреуштейнизированных уртитах Тройной долины, г.Куйвчорр. В полостях он образует нарастающие на натролит и гиббсит серые или оранжевые чечевицеобразные кристаллы до 3 мм, их гирляндовидные сростки (хим. ан.). В составе самого шпреуштейна тонкозернистый бемит встречается в тесных срастаниях с натролитом. В сходной обстановке, в шпреуштейне, возникшем по нефелин-сиенитовым пегматитам, бемит находится и на г.Киткньюн. В полостях натролитовых прожилков, секущих нефелиновые сиениты в долине р.Сулуай, кристаллики бемита вместе с хлоритом нарастают на гиббсит (Семенов, 1963в).



Кристалл бемита; Тройная долина. Построено с использованием данных Е.И.Семенова

Химический состав (масс.%):

CaO	0.39
MgO	0.06
Fe_2O_3	0.48
Ga_2O_3	0.067
Al_2O_3	82.07
SiO_2	1.24
H_2O	15.99
Сумма	**100.30**

— г.Куйвчорр (Семенов, 1963в)

БЕРБАНКИТ $(Na,Ca)_3(Sr,REE,Ba,Ca)_3(CO_3)_5$

Бербанкит в Ловозере был найден в 1961 г. в метасоматитах контактовой зоны на г.Аллуайв. Он образует здесь скопления (до 2 см) прозрачных желтовато-розовых призматических зерен до 0.6 мм в микроклиновых прожилках с ильменитом и лоренценитом, секущих нефелин-полевошпатовые фениты (Тихоненкова, Казакова, 1964б). Позже А.П.Хомяковым бербанкит установлен в незначительных количествах в ряде ультращелочных пегматитов и гидротермалитов г.Аллуайв, где он ассоциирует с виллиомитом, сидоренкитом, шортитом, нахколитом, когаркоитом, пейборитом, каталлеитом и др. Наряду с индивидами «нормаль-

ного» гексагонального бербанкита, здесь отмечаются кристаллы с гранями тригональной пирамиды, а также минерал с четкой оптической двуосностью; эти две фазы кратко охарактеризованы А.П.Хомяковым под условными названиями М3 и М4 соответственно (Хомяков, 1990). В отличие от Хибинского массива, где бербанкит широко распространен, в Ловозере это весьма редкий минерал.

Химический состав (масс.%):

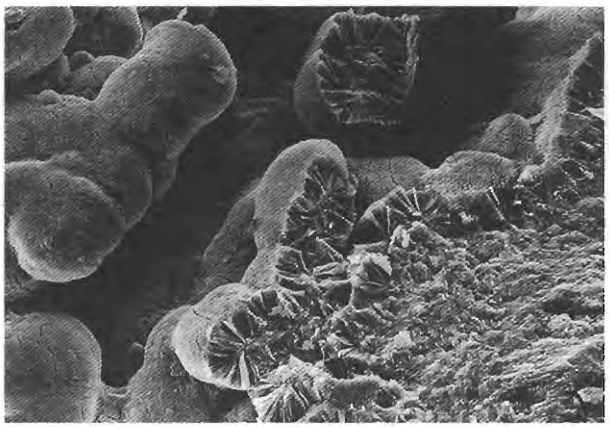
	1	2	3	4	5
Na_2O	14.52	9.6	10.5	9.5	10.6
CaO	7.09	4.9	3.6	3.5	1.9
SrO	26.35	28.3	28.3	23.5	24.0
BaO	2.33	12.0	8.7	6.1	7.8
Y_2O_3	н.о.	0.5	0.5	0.5	0.4
La_2O_3	н.о.	3.0	3.3	4.7	5.4
Ce_2O_3	н.о.	4.1	6.0	7.8	7.9
Pr_2O_3	н.о.	0.4	0.8	0.8	0.8
Nd_2O_3	н.о.	1.1	2.1	2.7	3.0
Sm_2O_3	н.о.	0.0	0.0	0.0	0.0
REE_2O_3	18.95	н.о.	н.о.	н.о.	н.о.
ThO_2	--	0.0	0.0	1.6	0.0
CO_2	30.77	н.о.	н.о.	н.о.	н.о.
Сумма	**100.01**	**63.9**	**63.8**	**60.7**	**62.2**

1 – из контактовых метасоматитов г.Аллуайв (Тихоненкова, Казакова, 1964б); 2–5 — из различных тел ультращелочных пегматитов и гидротермалитов г.Аллуайв: образцы из коллекции А.П.Хомякова, наши данные (эл.з. — ан. А.Н.Некрасов)

БЕРИЛЛИТ $Be_3SiO_4(OH)_2 \cdot H_2O$

Цв. фото 30

Бериллит открыт М.В.Кузьменко в пегматите № 61 на г.Карнасурт. Он образует здесь скопления мелких (до 3 мм) белых мягких радиально-волокнистых сферолитов и корок, развитых обычно в полостях агрегатов эпидидимита, реже среди альбита в центральной зоне пегматитового тела (Кузьменко, 1954). Позже бериллит встречен и в других точках массива: подобные корки найдены на г.Маннепахк (Власов и др., 1959), а белый волокнистый агрегат, замещающий чкаловит, — на г.Малый Пункаруайв (Семенов, 1972). Автором в пегматите № 61 обнаружен бериллит необычного кофейного цвета, формирующий ячеистые псевдоморфозы по крупным кристаллам чкаловита в эгирин-натролитовой зоне



Сферолитовые корки бериллита; пегматит 61, г.Карнасурт. *РЭМ-фото, ув. 500*

пегматита; он ассоциирует с псевдоморфозами Si-рабдофана по стенструпину, ненадкевичита по вуоннемиту и окислов Mn по серандиту. На сферолитовые корочки бериллита здесь нарастают отдельные мелкие кристаллики эпидидимита.

Химический состав (масс.%):

Na_2O	11.12
K_2O	0.94
Li_2O	0.02
CaO	0.15
MgO	0.05
BeO	40.00
Fe_2O_3	0.12
Al_2O_3	1.63
SiO_2	34.10
H_2O^+	0.20
H_2O^-	0.05
Сумма	**100.66**

— пегматит № 61, г.Карнасурт (Кузьменко, 1954)

БЕРНЕССИТ $Na_4Mn_{14}O_{27} \cdot 9H_2O$

Впервые для Ловозера отмечен Е.И.Семеновым в 1963 г. на г.Лепхе-Нельм, где образует черную сажистую массу в полостях друз натролита (Семенов, 1963в). Позже на основе рентгеновских данных Е.И.Семенов предположительно диагностировал как бернессит мягкий красновато-бурый минерал, полностью заместивший крупные (до 10 х 5 х 2 см)

выделения серандита в пегматите № 45 на г.Лепхе-Нельм (Семенов, 1972). В 1984 г. В.И.Степанов в материале Е.И.Семенова из этого же места установил бернессит в составе псевдоморфоз по одиночным сферолитам серандита.

БЕРТРАНДИТ $Be_4[Si_2O_7](OH)_2$

Собственно бертрандит в Ловозерском массиве неизвестен. Однако, здесь были описаны как самостоятельные минеральные виды «сферобертрандит» и «гельбертрандит» (Семенов, 1957б), близкие к нему фазы, которые мы пока условно рассматриваем как разновидности бертрандита. Оба они были найдены Е.И.Семеновым в 1950–1951 гг. «Сферобертрандит» образует бесцветные и желтые сферолиты до 2 мм и их гирлянды до 1 см в полостях друз эпидидимита, в том числе в псевдоморфозах по чкаловиту. Первоначально он установлен в пегматите на г.Маннепахк, позже найден на горах Куфтньюн, Сенгисчорр, Лепхе-Нельм (Семенов, 1957б, 1972). «Гельбертрандит» обнаружен в пегматите № 61 на г.Карнасурт. Он образует в массе бериллита стекловидные прозрачные бледно-фиолетовые обособления до 5 мм, которые при длительном хранении на воздухе становятся непрозрачными желтовато-белыми. Позже «гельбертрандит» встречен также на г.Маннепахк в ядре пегматитовой жилы, секущей пойкилитовые нефелиновые сиениты; здесь с ним ассоциируют альбит, натролит, эпидидимит, манганнептунит (Семенов, 1957б).

Химический состав (масс.%):

	1	2
CaO	—	1.93
BeO	45.20	34.16
Fe_2O_3	0.03	—
Al_2O_3	1.40	1.20
SiO_2	41.03	38.70
H_2O^+	11.70	15.62
H_2O^-	0.30	8.17
Сумма	99.70	99.78

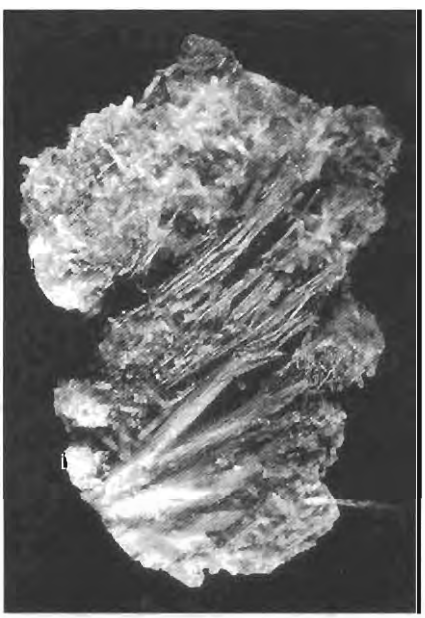
1 — «сферобертрандит», г.Маннепахк, 2 — «гельбертрандит», пегматит № 61, г.Карнасурт (Семенов, 1957б)

БЕТАФИТ $(U,Ca)_{2-x}(Ti,Nb,Ta)_2(O,OH)_7$

Упомянут А.П.Хомяковым в списке минералов Ловозерского массива (Хомяков, 1990; Khomyakov, 1995). Видимо, является редким минералом контактовых образований.

БИОТИТ $K(Mg,Fe)_3[AlSi_3O_{10}](OH)$

Весьма обычен для некоторых пород Ловозерского массива. Так, это породообразующий минерал пород 1-й интрузивной фазы — ромбен-порфиров, овоидофиров и др. В рисчорритах приконтактовой зоны г.Пункаруайв биотит — один из главных породообразующих минералов (Буссен и др., 1972; Семенов, 1972). В виде черных табличек до 1 см он встречается в санидин-оливиновом лампрофире — уачитите на г.Карнасурт (Буссен, Успенская, 1969). Биотит известен в пегматитах на горах Куйвчорр и Нинчурт в ассоциации с апатитом, титанитом, цирконом, ильменитом (Семенов, 1959в, 1972). Широко развит он в контактовых образованиях — микроклинитах, олигоклазитах (Тихоненков, Тихоненкова, 1962). Автором изучена гидра-



Биотит (гидробиотит) — агрегат волокнистых кристаллов, с натролитом. 35 х 25 мм. «Каталлентовое», г.Аллуайв.
Колл. Е.М.Менгалева

тированная разность биотита («гидробиотит») необычного облика, обнаруженная в полостях пегматитового тела «Катаплеитовое» на г.Аллуайв. Минерал находится здесь в большом количестве в виде длинноволокнистых (волокна до 5–7 см) и пробкообразных, реже чешуйчатых агрегатов бронзово-бурого цвета, иногда целиком заполняющих пустоты. В ассоциации с ним присутствуют альбит, эгирин, натролит, катаплеит, пирит, тайниолит, реликтовые микроклин и лоренценит.

Химический состав (масс.%):

Na_2O	2.61
K_2O	8.76
MgO	16.25
MnO	1.12
FeO	10.55
Fe_2O_3	0.69
Al_2O_3	10.36
SiO_2	42.80
TiO_2	2.80
H_2O	1.72
F	3.84
$-O=F_2$	1.62
Сумма	**99.88**

— долина р.Коашхтиуай (Власов и др., 1959,

БОНШТЕДТИТ $Na_3Fe(PO_4)(CO_3)$

Бонштедтит в Ловозере установлен недавно Н.В.Чукановым в образцах из пегматитового тела «Шомокитовое» на г.Аллуайв. Макроскопически бонштедтит практически неотличим от своего более распространенного здесь марганцовистого аналога — сидоренкита, однако рентгеноспектральный анализ показывает Fe>Mn; ИК-спектр этого минерала также ближе к спектру бонштедтита, чем сидоренкита. Бонштедтит образует розово-коричневые призматические кристаллы до 1 мм, ассоциирующие с альбитом, эгирином, кальцитом, Fe-родохрозитом.

БОРНЕМАНИТ $Na_4BaTi_2NbSi_4O_{17}(F,OH)\cdot Na_3PO_4$

Цв. фото 31

Борнеманит описан как новый минерал в пегматитовой залежи «Юбилейная» на г.Карнасурт (Меньшиков и др., 1975а). Впервые он упоминается А.П.Хомяковым с соавторами в 1973 г. как «бариевый ломоносовит $Na_6BaTi_3NbPSi_4O_{23}$» (Хомяков и др., 1973). Борнеманит в «Юбилейной» встречается в натролитовой зоне в виде лимонно-желтых чешуек и пластинок до 1 см, развивающихся с поверхности и по плоскостям спайности кристаллов ломоносовита; иногда ломоносовит замещен борнеманитом нацело. Реже попадаются вросшие в натролит желвачки до 3 см и более мелкие сферолиты, состоящие из изогнутых листочков борнеманита красивого золотистого цвета с жемчужным блеском. Позже этот минерал был обнаружен в нескольких ультраагпаитовых пегматитах г.Аллуайв. Так, в краевой зоне уссингитового ядра пегматитового тела «Шкатулка» он встречается в существенном количестве в виде небольших (до 5–7 мм) бледно-кремовых и желтоватых сферолитов, цепочки которых нередко развиваются по границе уссингита с крупными кристаллами вуоннемита или серандита. Однако, самые эффектные образцы борнеманита происходят из пегматитовой жилы «Сиреневая». Здесь он дает яркие лимонно-желтые сферолиты и желвачки до 1 см в диаметре и их скопления до 5 см, вросшие в агрегат сиреневого уссингита, зеленоватого содалита, кроваво-красного манганнептунита и бронзово-бурого ломоносовита; присутствуют здесь буровато-оранжевые зерна эвдиалита с каймой белого или лилового терскита, таблички снежно-белого микроклина и черные иглы эгирина. Борнеманит в «Сиреневой» иногда замещает и пластины ломоносовита.

Химический состав (масс.%):

	1	2
Na_2O	20.00	19.62
K_2O	0.67	0.65
Li_2O	—	0.10
CaO	0.77	0.33
SrO	0.68	0.70
BaO	13.00	12.05
MgO	0.06	0.04
MnO	2.48	2.97
FeO	—	0.17
Fe_2O_3	0.30	—
Al_2O_3	—	0.55
SiO_2	25.00	23.96
ZrO_2	0.25	0.20
TiO_2	18.00	18.72
Nb_2O_5	8.86	9.22
Ta_2O_5	0.66	—
P_2O_5	6.80	6.57
H_2O	0.70	2.74

F	1.64	1.52
$-O=F_2$	0.69	0.64
Сумма	**99.18**	**99.47**

1–2 — «Юбилейная» (Меньшиков и др., 1975а)

БРИТОЛИТ-(Ce) $(Ce,Ca)_5(SiO_4,PO_4)_3(OH,F)$

Бритолит отмечен Т.Н.Ифантопуло в 1991 г. в неравномернозернистых мельтейгитоподобных породах на г.Флора. Минерал образует здесь редкие гексагональные кристаллики до 0.02 мм; диагностирован только оптически и рентгенометрически (Ифантопуло, 1991). Достоверный бритолит-(Ce) обнаружен в 1998 г. Л.Н.Когарко в керне скважины № 144 на г.Аллуайв (хим. ан.). Он присутствует в виде мелких (<1 мм) зерен в промежутках между зернами породообразующих минералов эвдиалитового луяврита и представлен обогащенной стронцием разновидностью. По данным Л.Н.Когарко, отмечается также в виде микрозерен в фойяите на г.Аллуайв.

Химический состав (масс.%):

Na_2O	0.98
CaO	3.03
SrO	6.43
BaO	0.49
MnO	0.03
Y_2O_3	0.00
La_2O_3	21.23
Ce_2O_3	31.78
Pr_2O_3	2.25
Nd_2O_3	5.48
Sm_2O_3	0.16
Gd_2O_3	0.00
ThO_2	2.49
UO_2	0.06
SiO_2	17.42
P_2O_5	3.28
SO_3	0.10
F	0.98
Cl	0.03
$-O=(F,Cl)_2$	0.42
Сумма	**95.80**

— керн скв. 144, г.Аллуайв, данные Л.Н.Когарко (эл.з. — ан. Ч.Т.Вилльямс)

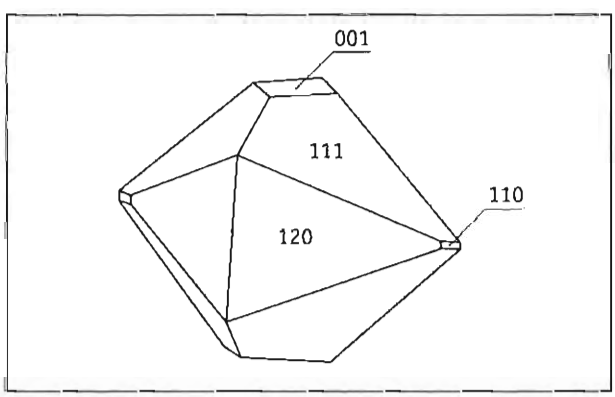
БРУКИТ TiO_2

Впервые для Ловозера брукит обнаружен Е.И.Семеновым в пегматите № 55 на г.Куйвчорр, где образует черные с алмазным блеском кристаллы до 4 мм и их скопления до 1.5 см в полостях выщелачивания нефелина и лампрофиллита, ассоциирующие с анатазом и цеолитами. Представлен морфологической разновидностью, имеющей собственное название — арканзит: на этих кристаллах главными являются грани ромбических дипирамиды {111} и призмы {120}, развитые таким образом, что создается иллюзия гексагональности (Семенов, 1957в) — хим. ан. Рентгенометрически брукит диагностирован в составе «металопарита» — продукта изменения лопарита — на г.Нинчурт (Семенов, 1972). Призматические кристаллы брукита до 1 мм отмечены в гидротермалитах г.Сенгисчорр в ассоциации с родохрозитом, катаплеитом и доннейитом (Ivanjuk *et al.*, 1997).

Химический состав (масс.%):

CaO	0.66
MgO	1.00
MnO	0.12
$FeO+Fe_2O_3$	3.31
Al_2O_3	1.30
SiO_2	1.45
TiO_2	86.89
$(Nb+Ta)_2O_5$	3.44
ппп	1.80
Сумма	**99.97**

— г.Куйвчорр (Семенов, 1957в)



Кристалл брукита-арканзита; пегматит 55, г.Куйвчорр. *По Е.И.Семенову*

ВАДЕИТ $K_2ZrSi_3O_9$

Отмечен И.В.Буссен в количестве нескольких зерен в фойяитах западного склона Ловозерского массива (Семенов, 1972).

ВАЛЛЕРИИТ $4(Fe,Cu)S \cdot 3(Mg,Al)(OH)_2$

Отмечен Т.Н.Ифантопуло в микроколичествах в составе сульфидных сростков из шлировидного эгирин-калишпат-нефелинового пегматита зоны контакта нефелиновых сиенитов с гранито-гнейсами на г.Аллуайв. Тесно ассоциирует с пирротином, расвумитом, джерфишеритом, ковеллином, макинавитом, гематитом и др. (Ифантопуло и др., 1983).

ВЕГШАЙДЕРИТ $Na_5(CO_3)(HCO_3)_3$

Впервые для территории СССР установлен А.П.Хомяковым в ультраагпаитовых образованиях на глубоких горизонтах г.Аллуайв. Дает грубозернистые (индивиды до 1 см) агрегаты, вместе с криолитом, виллиомитом, когаркоитом и др. находящиеся в осевой зоне пегматоидных прожилков. Минерал прозрачный, бесцветный или бледно-розовый (Хомяков, 1990). Автором в линзовидном теле эгирин-микроклинового пегматита на г.Аллуайв встречены гнезда до 4 см светло-коричневого вегшайдерита, ассоциирующего с нахколитом, сидоренкитом, шортитом, катаплеитом, лоренценитом, содалитом, апатитом, сфалеритом.

ВЕЛЕРИТ $Na_4Ca_8(Zr,Nb)_4(Si_2O_7)_4(O,OH,F)_8$

Отмечен И.П.Тихоненковым и Р.П.Тихоненковой в зоне контакта альбитизированных эвдиалит-микроклиновых фенитов с пегматоидными нефелиновыми сиенитами на г.Вавнбед. Минерал образует светло-желтые призматические зерна до 1 мм, ассоциирующие с альбитом, эвдиалитом, апатитом, канкринитом, флюоритом (Тихоненков, Тихоненкова, 1962).

ВЕРНАДИТ $(Mn,Fe,Ca,Na)(O,OH)_2 \cdot nH_2O$

Впервые для Ловозера отмечен Е.И.Семеновым в центральных зонах нескольких пегматитовых тел г.Лепхе-Нельм, где выполняет полости среди натролита, образуя скопления до 20 х 20 х 10 см и псевдоморфозы по шизолиту (Власов и др., 1959). Однако, в более поздней работе этот минерал переопределен Е.И.Семеновым как бернессит (Семенов, 1972). Вернадит приводится А.П.Хомяковым в списке минералов Ловозерского массива (Хомяков, 1990). В Музее Геологического института Кольского научного центра РАН хранится образец «вернадита» (№ 1191) из пегматита г.Малый Пункаруайв, представляющий собой черную сажистую псевдоморфозу по «шизолиту», находящуюся в уссингите, однако степень достоверности диагностики минерала неясна.

ВИЛЛИОМИТ NaF

Цв. фото 32

Впервые для СССР виллиомит был найден в 1939 г. В.И.Герасимовским в осыпи левого борта долины р.Чинглусуай: «...Виллиомит здесь вначале был обнаружен в одной из глыб содалитового сиенита диаметром около 1.2 м. При помощи взрывных работ эта глыба была разрушена, и в ней, за исключением краевых частей, оказалось много виллиомита. Затем еще таким же путем была разрушена глыба мезократового луяврита, содержащего эвдиалит. В ней также оказался виллиомит. Без взрывных работ виллиомит удалось обнаружить с помощью кувалды еще в одной из глыб содалитового сиенита...» (Герасимовский, 1941в). Минерал из долины р.Чинглусуай образует ксеноморфные красные зерна и их агрегаты до 3 мм, заполняющие промежутки между кристаллами породообразующих минералов — микроклина, содалита, эгирина и др. Содержание виллиомита в породе достигает нескольких процентов.

Предположение о возможности нахождения виллиомита в Ловозерском массиве было незадолго до этого высказано В.И.Вернадским (Герасимовский, 1945). Находка виллиомита пролила свет на природу «элатолитов» — елочковидных полостей, в изобилии встречающихся в пегматитах Ловозера. А.Е.Ферсман, введший термин «элатолит» в 1923 г.,

предполагал, что это полости выщелачивания скелетных кристаллов высокотемпературного, магматического карбоната кальция — «α-кальцита» или «элатолита» (Ферсман, 1923б). В.И.Герасимовский считает, что «элатолитовые пустоты», видимо, являются следами от растворенного виллиомита, поскольку в образце с острова Рума в Западной Африке найдена такая же «елочка» виллиомита (Герасимовский, 1941в). Действительно, кубическая симметрия виллиомита, его неустойчивость в гидротермальных условиях и широкая распространенность в Ловозере служат косвенными доказательствами правоты В.И.Герасимовского в вопросе о природе «элатолитов», а сделанные в последующие годы многочисленные находки нерастворенных «елочек» — скелетных кристаллов-вершинников виллиомита в Ловозерском и Хибинском массивах — прямым подтверждением.

Виллиомит оказался типичным минералом высокощелочных пород и пегматитов Ловозера. Согласно Л.Н.Когарко, основная масса его сосредоточена в фойяитах дифференцированного комплекса и в пойкилитовых содалитовых сиенитах. Этот минерал кристаллизуется одним из последних в парагенезисе с содалитом, ломоносовитом, амфиболом, сульфидами, анальцимом (Когарко, 1961б). Выделения виллиомита в породах мелкие, не превышают, как правило, нескольких миллиметров. В пегматитах его находки известны только на глубоких горизонтах, не подвергшихся процессам выветривания. Неустойчив он в большинстве случаев и в гидротермальных условиях: так, в крупнейших ультраагпаитовых пегматитовых телах массива, подвергшихся интенсивной гидротермальной переработке, — «Юбилейной», «Шкатулке» и «Шомиокитовом» — нет ни зерна виллиомита. Впервые для ультращелочных пегматитов Ловозера этот минерал описан в 1975 г. И.В.Буссен с соавторами, отмечавшими, что он часто встречается в анальцимовых шлирах и прожилках на г.Карнасурт (Буссен и др., 1975). За последние годы сделано множество находок достаточно крупных (>1–2 см) выделений виллиомита в пегматитах, вскрытых подземными выработками на горах Кедыкверпахк и Аллуайв. На г.Кедыкверпахк богатая виллиомитовая минерализация приурочена к маломощным уссингитовым и натролитовым прожилкам, секущим породы дифференцированного комплекса. Интересно, что в уссингитовых прожилках виллиомит, в отличие от других «солевых» минералов — карбонатов, фосфатов и силикатов натрия, — локализуется главным образом в зальбандах, давая цепочки некрупных (до 2–3 см) гнезд по контакту прожилка с окружающей породой; густая вкрапленность ярко-красного виллиомита наблюдается и в измененном фойяите вокруг жилы, а в самом уссингите попадаются лишь редкие мелкие гнезда. В натролитовых прожилках, наоборот, ярко- и темно-красный виллиомит образует отдельные гнезда до 10 см в поперечнике, приуроченные к осевой зоне, а иногда и заполняющие весь объем прожилка в данном участке. Такое гнездо обычно состоит из нескольких крупных монокристальных блоков с совершенной спайностью по кубу. На г.Аллуайв наиболее интересные проявления виллиомита связаны с пегматитами науяитов на северном фланге Умбозерского месторождения. В крупном эгирин-полевошпатовом теле с богатой солевой минерализацией виллиомит дает темно-красные гнезда до 10 см, тесно ассоциируя с когаркоитом, сидоренкитом, шорнитом, нахколитом, вегшайдеритом, манганотихитом, катаплеитом, сфалеритом и др. В другом пегматите ярко-красные обособления виллиомита такого же размера срастаются с крупными выделениями канкринсилита и ломоносовита; в зернах виллиомита включены кристаллы (до 2–3 мм) казаковита. Крупнейшее из известных в Ловозере (а возможно, и в мире) выделение виллиомита было обнаружено среди уссингита в раздуве пегматитовой жилы «Сиреневая». Размер одной только мономинеральной части виллиомитовой линзы, вскрытой в кровле выработки, составлял 60 х 40 см, а общая ее площадь, включая краевые зоны с вростками уссингита, анальцима, эвдиалита, серандита в массивном виллиомите, достигала почти 1 х 0.7 м. Самый крупный монокристальный спайный выколок виллиомита, извлеченный из этого гнезда, имел форму прямоугольного параллелепипеда и размеры 12 х 11 х 8 см. Виллиомит из «Сиреневой» ярко- или темно-красный, и штуфы отсюда являются одними из лучших для этого минерала.

Кроме гипогенного, в Ловозере нередок и гипергенный виллиомит, который образует матовые корочки белого цвета, мономинеральные или в срастании с опалом и содовыми минералами, на поверхности глыб выветривающихся пород, содержащих первичный виллиомит. В качестве примеси он присутствует и в составе преимущественно опаловых сталактитов, растущих в подземных выработках (Буссен, Смирнова, 1959).

Химический состав (масс.%):

Na	33.83
K	0.32
F	45.28
н/р ост.	0.84
Сумма	**100.27**

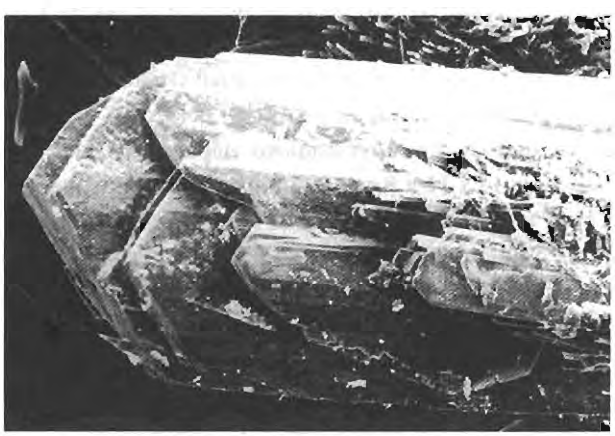
– долина р.Чинглусуай (Герасимовский, 1941в)

ВИНОГРАДОВИТ $Na_4Ti_4AlSi_6O_{23}OH \cdot 2H_2O$

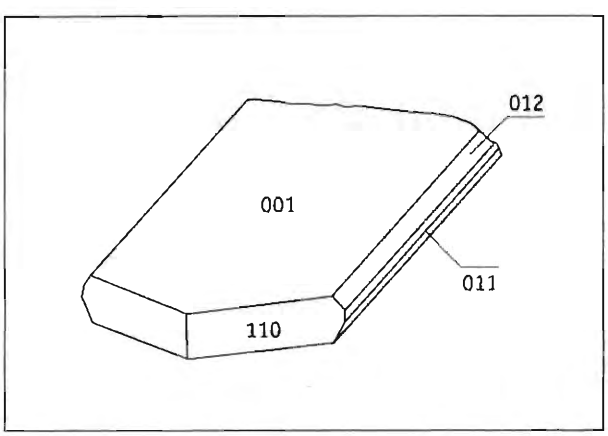
Виноградовит впервые был обнаружен Е.И.Семеновым в 1950 г. в нескольких точках Ловозерского и Хибинского массивов. В первоначальном описании упоминаются находки минерала в 12 пегматитовых телах: на горах Лепхе-Нельм, Куфтньюн, Киткньюн, Карнасурт и Маннепахк в Ловозере, и на горах Тахтарвумчорр и Кукисвумчорр в Хибинах. Химические анализы и рентгеновские данные приведены для образцов с гор Тахтарвумчорр и Лепхе-Нельм (Семенов и др., 1956). Кристаллы виноградовита достигают 7–8 мм; они плоскопризматические с острой головкой или же игольчатые, нередко собраны в пучки. Минерал бесцветный или белый, иногда светло-желтый. Виноградовит — типичный гидротермальный минерал, кристаллизующийся в полостях; часто он развивается путем замещения ранних титановых силикатов, особенно лоренценита. Как правило, псевдоморфозы виноградовита по лоренценииту носят гомоосевой характер; отмечаются и случаи «дорастания» головок кристаллов лоренценита параллельным агрегатом виноградовита без видимых признаков замещения. Из ловозерских проявлений виноградовита наиболее интересным представляется первоначальное местонахождение — пегматит № 45 на г.Лепхе-Нельм, где минерал встречается в ощутимых количествах в гидротермально переработанной центральной части. Он развивается как в виде частичных псевдоморфоз по лоренценииту, сложенных уплощенными призмочками с четкими головками, так и в виде пучков тонких иголок в мелких полостях (хим. ан. № 2), ассоциируя с эгирином, Nb-титанитом, тундритом-(Ce), нептунитом и др. Широко распространен виноградовит в гидротермалитах г.Аллуайв, где обычно слагает частичные или полные псевдоморфозы по лоренценииту, лампрофиллиту, манганнептуниту.

Химический состав (масс.%):

	1	2
Na_2O	10.39	14.1
K_2O	2.10	1.4
CaO	0.66	—
MgO	0.42	—
Fe_2O_3	н.о.	0.8
Al_2O_3	4.88	5.0
SiO_2	40.83	39.4
TiO_2	35.86	28.3
Nb_2O_5	н.о.	3.3
H_2O	5.50	н.о.
Сумма	**100.64**	**92.3**



Кристалл виноградовита; пегматит 45, г.Лепхе-Нельм. *РЭМ-фото, ув. 200*



Кристалл виноградовита; пегматит 45, г.Лепхе-Нельм. *По Т.А.Яковлевской*

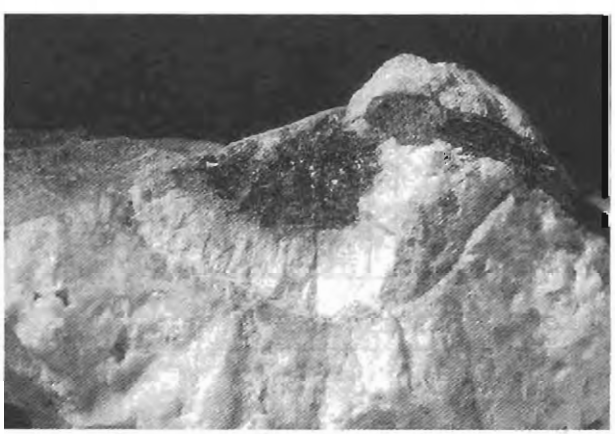
1 — г.Лепхе-Нельм (Семенов и др., 1956); 2 — игольчатый кристалл в полости, пегматит № 45, г.Лепхе-Нельм, наши данные (эл.з. — ан. Н.Н.Кононкова)

ВИТУСИТ-(Ce) $Na_3Ce(PO_4)_2$

Цв. фото 33

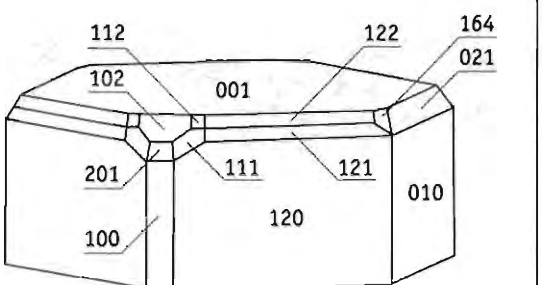
Витусит-(Ce) описан в 1979 г. одновременно из Ловозера и из щелочного комплекса Илимаусак, ЮЗ Гренландия. В Ловозере минерал был подробно изучен из натролитовой зоны пегматитовой залежи «Юбилейная», где встречается в виде бледно-розовых зерен до 1 мм в ассоциации с беловитом-(Ce), маунтинитом, манганнептунитом, сажинитом-(Ce), лейкосфенитом, нарсарсукитом и др., а также округлых скоплений, кайм и псевдоморфоз по стенструпину, достигающих 2–3 см в поперечнике и имеющих обычно светлую коричневато-серовато-серую окраску. Авторами первого описания он был также установлен в пегматоидной породе на г.Сенгисчорр (Roensbo *et al.*, 1979). В 1973 г. витусит упоминался в «Юбилейной» как «розовый фосфат $Na_3Ce(PO_4)_2$» (Хомяков и др., 1973).

Интересно, что морфология кристаллов витусита, найденных лишь в последние годы, давно описана в литературе: псевдоморфозами по ним оказался «эрикит» из Илимаусака и Ловозера. Эрикит как самостоятельный минерал был описан О.Б.Беггильдом в 1903 г. в Илимаусаке; для него приводятся прекрасные чертежи кристаллов и химический состав. Результаты химического анализа эрикита рассчитаны О.Б.Бёггильдом на формулу: $8SiO_2 \cdot 4P_2O_5 \cdot 4(Ce,La,Di)_2O_3 \cdot 3Al_2O_3 \cdot CaO \cdot 3Na_2O \cdot 11H_2O$. Исследователь проводит широкое сравнение состава и морфологии эрикита с другими минералами и подчеркивает его индивидуальность. Неоднородность кристаллов эрикита, по мнению О.Б.Бёггильда, не является доказательством его псевдоморфной природы, а может быть объяснена частичной измененностью (Boeggild, 1903a). В.И.Герасимовский в 1933 г. обнаружил сходные «кристаллы эрикита» размером до 1.5 см, вросшие в уссингит в ядре пегматита на г.Малый Пункаруайв в Ловозере, отметив, однако, что этот материал неоднороден, как и образцы О.Б.Беггильда. Химический состав эрикита из Ловозера оказался несколько отличным от состава гренландских образцов: $6P_2O_5 \cdot 6\Sigma(Ce,Y)_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot CaO \cdot MgO \cdot 15H_2O$. В отличие от О.Б.Бёггильда, В.И.Герасимовский допускает, что эрикит может являться псевдоморфозой или параморфозой по какому-либо ромбическому минералу, отмечая, однако, что кристаллов, похожих по форме на эрикит, у других минералов Ловозера не наблюдается. Высказано и мнение, что эрикит — это водный редкоземельный фосфат, причем ловозерский материал слабо загрязнен натровым алюмосиликатом, а гренландский — сильнее (Герасимовский, 1937в). Ловозерский и илимаусакский эрикит неоднократно изучались и позже; мнение о том, что это поликомпонентные псевдоморфозы, утвердилось окончательно, а их минеральный состав был точно определен: смесь, содержащая переменные количества редкоземельных фосфатов — рабдофана, монацита — и цеолитов, в первую очередь, натролита (Danoe, Soerensen, 1959; Семенов, 1959д). Однако, природа протоминерала до недавних пор оставалась неизвестной. Так, Ф.Махачки в 1942 г. предложил считать эрикит членом группы апатита на основании некоторой близости углов на его кристаллах к углам в гексагональных кристаллах апатита (Machatschki, 1942). М.Ланё и Х.Соренсен предположили в качестве протоминерала эвдиалит, так как отдельные углы на кристаллах эрикита и эвдиалита сходны (Danoe, Soerensen, 1959). Эрикит из Ловозерского массива, по мнению Е.И.Семенова, представляет собой псевдоморфозы рабдофана по беловиту — минералу из группы апатита (Семенов, 1959д). Морфология кристаллов эрикита приписывалась Е.И.Семеновым беловиту, и на основании этого было сделано предположение о ромбической симметрии беловита (Семенов,



Витусит-(Ce) — кайма вокруг зерна стенструпина-(Ce). 5 x 3 см. «Юбилейная», г.Карнасурт

1962a), не подтвержденное позже расшифровкой кристаллической структуры последнего. Первоначальным минералом, форму которого наследует гренландский эрикит, Е.И.Семенов считал бритолит (Семенов, 1969). Однако, все эти предположения имели серьезный недостаток — явное несоответствие однозначно ромбической симметрии кристаллов эрикита. В 1994 г. в отвалах тоннеля на г.Кванефельд в Илимаусаке автором были найдены ограненные кристаллы витусита, по морфологии очень похожие на кристаллы эрикита О.Б.Бёггильда. Гониометрические измерения показали удивительную близость с данными измерений и расчетов О.Б.Бёггильда и В.И.Герасимовского для эрикита. Это дало основание предположить, что именно витусит был тем минералом, за счет которого развился и чью морфологию унаследовал эрикит (Pekov *et al.*, 1997). Рассчитанные из параметров ячейки отношения осей a : b : c = 0.2862 : 1 : 0.7535. Те же отношения для кристаллов эрикита, вычисленные О.Б.Бёггильдом из гониометрических данных, составляют: a : b : c = 0.5755 : 1 : 0.7580 (Boeggild, 1903a). Если удвоить величину a : b = 0.2862 для витусита, то полученное значение 0.5743 практически совпадет с константой a : b = 0.5755 для эрикита О.Б.Бёггильда. Расхождение между опубликованными в 1903 г. значениями сферических координат граней кристаллов эрикита, рассчитанными из гониометрических данных (Boeggild, 1903a), и теми же цифрами, вычисленными из параметров ячейки витусита, составляют не более 11′ для каждой из 17



Кристалл витусита; пегматит 71, г.Малый Пункаруайв. По В.И.Герасимовскому: приведен как чертеж кристалла «эрикита» (Герасимовский, 1937в)

простых форм! Прекрасно сходятся с теоретическими величинами для витусита и результаты измерений ловозерских «кристаллов эрикита», опубликованные В.И.Герасимовским. Это является надежным доказательством того, что и гренландский, и кольский эрикиты являются псевдоморфозами именно по витуситу. Витусит — очень высоконатриевый минерал; он становится крайне неустойчивым при воздействии любых низкощелочных растворов — поздних гидротермальных или же поверхностных. Схема гидролиза витусита представляется несложной: $Na_3REE[PO_4]_2 + nH_2O \rightarrow Na^+ + PO_4^{3+}(HPO_4^{2+}, H_2PO_4^{+}?) + REE[PO_4]\cdot xH_2O$ (Pekov *et al.*, 1997). Судя по обилию «эрикита» в пегматите г.Малый Пункаруайв, витусит здесь был главным редкоземельным минералом.

В последние годы в Ловозере сделан целый ряд новых находок витусита-(Ce). Так, в «Юбилейной» были обнаружены хорошо ограненные светло-коричневые таблитчатые кристаллы до 4 мм; лучший из известных автору образцов представляет собой сросток таких кристаллов, имеющий 12 мм в поперечнике, в полости натролита, с раитом и манганнептунитом. В натролитовой жиле «Кедыквернахк-11» на г.Кедыквернахк автором найдены четко образованные изометричные кристаллы витусита-(Ce) (хим. ан. № 3) размером до 5 мм, обладающие сильным дихроизмом: они имеют светло-кофейный цвет при дневном освещении и желто-оранжевый — при искусственном. В ассоциации с ними присутствуют беловит-(Ce), канкринсилит, манганнептунит, виллиомит и др. (Пеков, 1997). Зеленовато-коричневые почти прозрачные зерна витусита до 1 см врастают в уссингит жилы «Сиреневая», ассоциируя с манганнептунитом, виллиомитом, эвдиалитом, терскитом, ломоносовитом, беловитом-(Ce) и др. Витусит — минерал, сложный для визуальной диагностики; можно предположить, что он более широко распространен в ультраагпаитовых образованиях Ловозера, чем это представляется сейчас.

Химический состав (масс.%):

	1	2	3
Na_2O	23.00	22.25	23.21
CaO	1.22	4.75	1.09
SrO	н.о.	н.о.	2.05
La_2O_3	9.25	12.20	15.71
Ce_2O_3	21.72	16.50	17.39
Pr_2O_3	1.92	1.13	1.55

Nd_2O_3	7.69	4.33	2.90
Sm_2O_3	н.о.	н.о.	0.20
ThO_2	н.о.	н.о.	0.11
SiO_2	0.23	0.15	0.15
P_2O_5	35.92	36.50	35.52
Сумма	**100.95**	**98.06**	**99.86**

1 — пегматит «Юбилейная», 2 — г.Сенгисчорр (Roensbo et al., 1979); 3 — пегматитовая жила «Кедыквернахк-11», г.Кедыквернахк (Pekov et al., 1997).

ВИШНЕВИТ $(Na,Ca,K)_6(Si,Al)_{12}O_{24}(SO_4,CO_3,Cl_2)_{2-4}\cdot nH_2O$

Вишневит в Ловозере достоверно установлен Е.И.Семеновым в керне скважины на северном склоне г.Аллуайв. Он образует здесь темно-серые до черных изометричные пойкилитовые вростки в кристаллах ортоклаза, ассоциирует с амфиболом, энигматитом, титанитом, эвдиалитом, ильменитом, лопаритом. Содержание вишневита (хим. ан.) составляет около 30%, так что порода может быть названа вишневитовым сиенитом (Семенов, 1972). Автором вишневит встречен в небольшом существенно ортоклазовом пегматитовом теле среди науяитов в одной из подземных выработок на г.Аллуайв. Минерал дает коричневые до бесцветных таблитчатые зерна, достигающие 2 см, в ассоциации с апатитом, амфиболом, эвдиалитом, содалитом.

Химический состав (масс.%):

Na_2O	23.15
K_2O	0.68
CaO	0.50
Al_2O_3	29.40
SiO_2	35.18
CO_2	0.50
SO_3	6.04
H_2O	4.50
S	0.21
Cl	0.38
$-O=(S,Cl_2)$	0.18
Сумма	**100.36**

— г.Аллуайв (Семенов, 1972)

ВЛАСОВИТ $Na_2ZrSi_4O_{11}$

Описан как новый минерал Р.П.Тихоненковой и М.Е.Казаковой в 1961 г. из альбитизированных участков эвдиалит-микроклиновых фенитов и пегматоидных нефелиновых сиенитов в экзоконтактовой зоне Ловозерского массива на г.Вавнбед. Власовит образует здесь бесцветные прозрачные неправильные зерна до 15 х 10 х 5 мм и их скопления до 5 см. Он замещает эвдиалит и ассоциирует с микроклином, альбитом, апатитом, флюоритом (Тихоненкова, Казакова, 1961) — хим. ан. Позже власовит был встречен Р.П.Тихоненковой в сходных условиях в контактовой зоне на горах Пункаруайв и Киткньюн; здесь обнаружены и его каймы вокруг эвдиалита. В другой обстановке Р.П.Тихоненкова описывает власовит в долине р.Сулуай на южном склоне г.Пьялкимпор. Это наиболее богатое проявление власовита в Ловозере, где он приурочен к тонкозернистым полосчатым серым и зеленовато-серым луявритам, развитым на контакте эвдиалитовых луявритов с ксенолитами трахибазальтов. Власовит образует здесь прозрачные кристаллы до 10 х 6 мм и зерна до 12 х 6 мм, имеющие вид порфировых вкрапленников, вместе с эвдиалитом, амфиболом, эгирином, калиевым полевым шпатом. Короткопризматические кристаллы власовита до 0.2 мм встречаются и в основной массе породы, ассоциируя с флюоритом, ильменитом, ловенитом, лопаритом и др. (Тихоненкова, Казакова, 1978).

Химический состав (масс.%):

Na_2O	14.03
K_2O	0.68
CaO	0.49
MgO	0.06
Fe_2O_3	0.10
Al_2O_3	0.20
SiO_2	55.76
ZrO_2	28.11
Nb_2O_5	0.33
H_2O	0.41
F	0.20
$-O=F_2$	0.08
Сумма	**100.30**

— г.Вавнбед (Тихоненкова, Казакова, 1961)

ВОЛЛАСТОНИТ $Ca_3Si_3O_9$

Отмечается И.В.Буссен и А.С.Сахаровым в качестве позднего минерала ловозерских дайковых лампрофиров (Буссен, Сахаров, 1972).

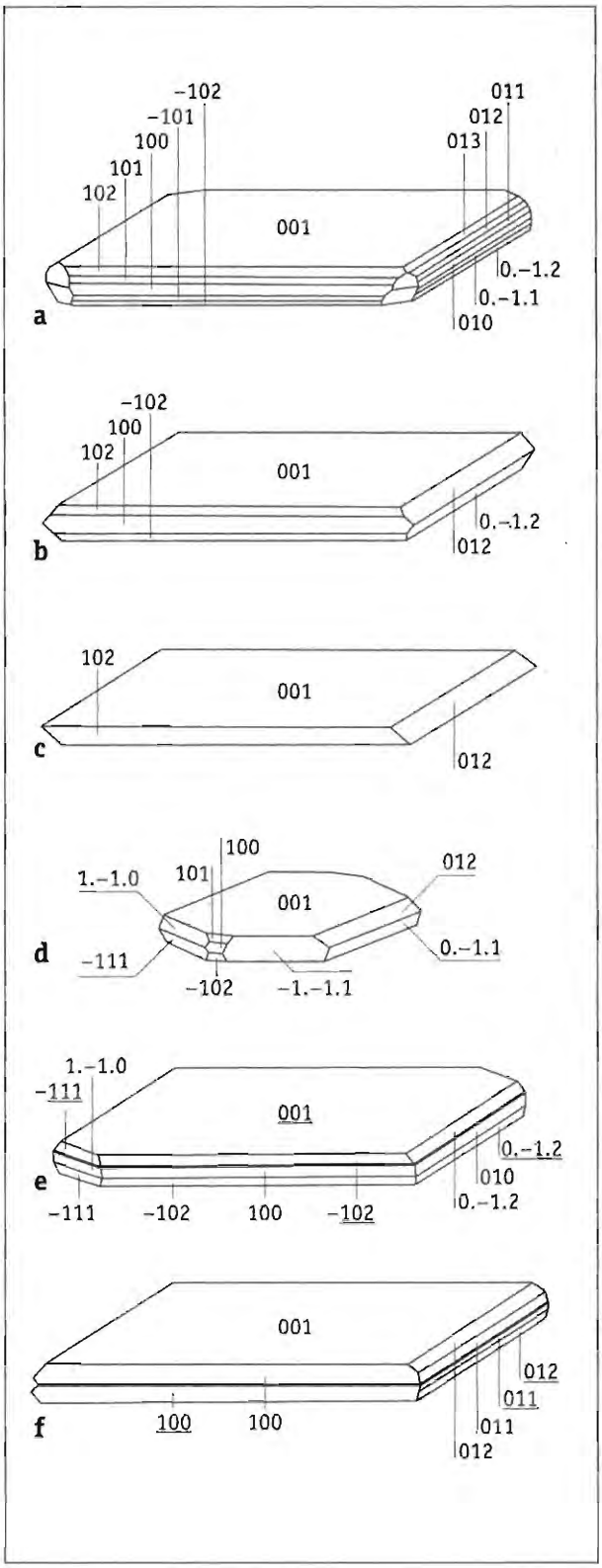
ВУЛЬФЕНИТ $PbMoO_4$

Вульфенит единственный раз для Ловозера упомянут Е.И.Семеновым в 1964 г. как продукт выветривания галенита (Семенов, 1964г.).

ВУОННЕМИТ $Na_5Nb_3Ti(Si_2O_7)_3O_2F_2 \cdot 2Na^3PO_4$

Цв. фото 37

Вуоннемит открыт в 1972 г. одновременно в образцах из Ловозерского и Хибинского массивов (Буссен и др., 1972), но основное внимание в этой работе уделено хибинской находке. Согласно персональному сообщению Ю.П.Меньшикова, в Ловозере материал, на котором выполнено описание вуоннемита как нового минерала, был собран на г.Карнасурт в двух точках: в 1969 г. найдены три маленькие пластинки в фойяите с виллиомитом, и в 1970 г. — один штуф в пегматитовой залежи «Юбилейная» (Pekov, 1998). А.П.Хомяков с соавторами в 1973 г. упоминают этот минерал как «ниобиевый ломоносовит $Na_{11}TiNb_2P_2Si_4O_{25}F$» (Хомяков и др., 1973). В 1975 г. публикуется статья А.П.Хомякова, специально посвященная ловозерскому вуоннемиту. Этот минерал встречен на г.Карнасурт в уссингитовых и натролитовых прожилках с нордитом, беловитом, сфалеритом и в анальцимовых — с виллиомитом. Для вуоннемита характерны пластинчатые кристаллы до 3 см и толщиной до 0.5 мм, их веерообразные и параллельные сростки. Минерал прозрачный, зеленовато- или светло-желтый, реже бледно-розовый; он весьма неустойчив и после длительной обработки водой переходит в эпистолит (Хомяков и др., 1975; Буссен и др., 1978). Позже А.П.Хомяков отмечает, что вуоннемит является характерным минералом всех типов ультраагпаитовых образований Ловозера (Хомяков, 1990). Все находки свежего вуоннемита сделаны в материале из подземных выработок или из керна скважин. В «Юбилейной» неизмененный вуоннемит весьма редок; его толстые (до 5 мм) светло-желтые пластины и таблички, достигающие в поперечнике 5 см, врастают в натролит центральной зоны пегматитового тела. Более обычны здесь частичные или полные псевдоморфозы розового тонкошестоватого зорита и микроагрегатного ненадкевичита по таким пластинам (Буссен и др., 1978). Наиболее четко ограненные прозрачные тонкопластинчатые крис-



Кристаллы (a–d) и двойники по (001) (e–f) вуоннемита; г.Карнасурт. *По А.П.Хомякову*

таллы лимонно-желтого вуоннемита врастают в массивный уссингит в прожилках, секущих породы расслоенного комплекса на горах Карнасурт, Кедыкверпахк и Аллуайв; здесь минерал тесно ассоциирует с серандитом, стенструпином-(Ce), казаковитом, минералами группы нордита, натиситом, беловитом-(Ce), манганнептунитом, виллиомитом и др. В пегматитовой жиле «Сиреневая» небольшие кристаллы вуоннемита встечаются в полостях; помимо обычного желтого, здесь обнаружен бесцветный (хим. ан. № 3) и белый свежий вуоннемит в виде пучков тонких листочков. Самые крупные в мире (а вуоннемит известен, кроме Ловозера и Хибин, еще и в щелочных массивах Илимаусак в Гренландии, Сент-Илер и Сент-Амабль в Канаде) выделения и самые эффектные образцы этого минерала происходят из пегматитового тела «Шкатулка». Здесь пластины светло-желтого и кремового вуоннемита в поперечнике достигают 30 см! Они врастают в уссингит насыщенного темно-сиреневого цвета вместе с белыми кристаллами чкаловита, отороченными малиновой каймой тугтупита, розово-бурыми призмами серандита, желтым сфалеритом и другими минералами. За счет вуоннемита в «Шкатулке» развиваются тонкочешуйчатые агрегаты эпистолита и шкатулкалита. Вообще же в Ловозере, помимо этих двух минералов, еще как минимум семь образуют псевдоморфозы по пластинам вуоннемита — это ненадкевичит, комаровит, кузьменкоит, пирохлор и стронциопирохлор в пегматите № 61 на г.Карнасурт, зорит в «Юбилейной» и герасимовскит во многих гидротермально переработанных или подвергшихся выветриванию пегматитовых телах. Более того, эпистолит, комаровит и герасимовскит известны пока только в виде псевдоморфоз по пластинам вуоннемита. Вуоннемит — главный и обычно единственный ниобиевый минерал уссингитового парагенезиса в пегматитах Ловозера. Во многих телах он встречается в существенном количестве: так, в периферических частях уссингитового ядра «Шкатулки» содержание этого минерала местами достигает 10-15%, а в аналогичной по расположению зоне пегматита № 61 (который автором рассматривается как практически полный аналог «Шкатулки», но подвергшийся глубокой гидротермальной переработке) псевдоморфоз ненадкевичита по вуоннемиту еще больше. В других щелочных массивах вуоннемит, напротив, исключительно редок.

Химический состав (масс.%):

	1	2	3
Na_2O	29.12	30.23	23.37
K_2O	—	0.07	0.16
CaO	0.20	0.25	0.64
MgO	—	0.14	--
MnO	0.60	0.53	0.95
Fe_2O_3	0.31	- -	0.13
Al_2O_3	0.70	0.46	-
SiO_2	21.83	22.31	25.27
TiO_2	7.85	8.07	10.42
Nb_2O_5	27.88	23.16	21.89
P_2O_5	10.44	13.50	13.87
F	1.80	—	н.о.
$-O = F_2$	0.76	—	—
ппп	—	0.96	—
Сумма	**99.97**	**99.68**	**96.70**

1 — г.Карнасурт (Хомяков и др., 1975); 2 — г.Карнасурт (Буссен и др., 1973); 3 — бесцветный вуоннемит, «Сиреневая», наши данные (эл.з. -- ан. Д.А.Варламов)

ВУОРИЯРВИТ

$(K,Na)_4(Nb,Ti)_4(Si_4O_{12})_2(O,OH)_4 \cdot 4H_2O$

Вуориярвит, открытый недавно В.В.Субботиным с соавторами в карбонатитах щелочно-ультраосновного массива Вуориярви в Северной Карелии, а также известный в Нарсарсуке, Гренландия, и в Хибинах, обнаружен автором и Н.В.Чукановым в



Кристаллы вуориярвита; г.Флора. *РЭМ-фото, ув.500*

Ловозере, на г.Флора. Минерал образует здесь короткопризматические до изометричных кристаллы (хим. ан.) коричневого цвета с сильным стеклянным блеском, достигающие 0.3–0.4 мм. Они нарастают на стенки мелких полостей в альбитизированном порфировидном луяврите, обогащенном эвдиалитом, лоренценитом и мурманитом, близ контакта с пегматитовым телом. Вуориярвит тесно ассоциирует с кальциоилеритом, натролитом, альбитом, магнезиоарфведсонитом, эгирином. Моноклинные кристаллы вуориярвита образованы гранями пинакоидов {100}, {010}, {001}, ромбической призмы {110}; наблюдаются также грани еще как минимум одного из пинакоидов пояса {h0l}.

Химический состав (масс.%):

Na_2O	1.97
K_2O	6.89
CaO	0.81
BaO	0.76
MnO	0.14
FeO	0.24
ZnO	0.26
SiO_2	39.29
ZrO_2	0.89
TiO_2	10.57
Nb_2O_5	25.12
Сумма	**87.24**

— г.Флора, наши данные (эл.з. — ан. А.Н.Некрасов)

ГАЛЕНИТ PbS

Галенит является обычным минералом разных типов пегматитов и гидротермалитов Ловозера (Семенов, 1964г), но встречается всегда в малом количестве, как правило, в виде единичных выделений размером не более 1–1.5 см. В.И.Герасимовский наблюдал его зерна до 8 мм среди уссингита на г.Малый Пункаруайв (Герасимовский, 1936). И.В.Буссен там же описывает скелетные кристаллы-вершинники галенита, врастающие в полевошпат-уссингитовую матрицу и при выветривании дающие полости наподобие элатолитовых (Буссен, 1959б). В «Юбилейной» отмечались кубические кристаллы до 5 мм (Буссен и др., 1975). В пегматитовом теле «Шомиокитовое» автором найдены кубооктаэдрические кристаллы галенита до 4 мм, эпитаксически срастающиеся со сфалеритом: грань куба галенита параллельна грани тетраэдра сфалерита.

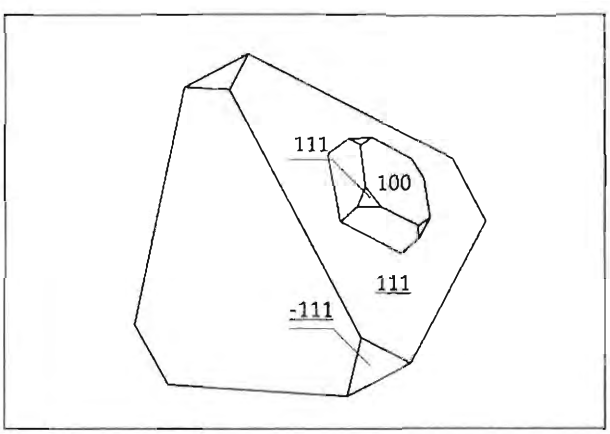
Химический состав (масс.%):

Ag	0.38
Tl	0.001
Pb	84.36
REE	0.34
Bi	0.04
Sb	0.004
As	0.96
S	13.57
Se	0.09
Te	0.04
Сумма	**99.78**

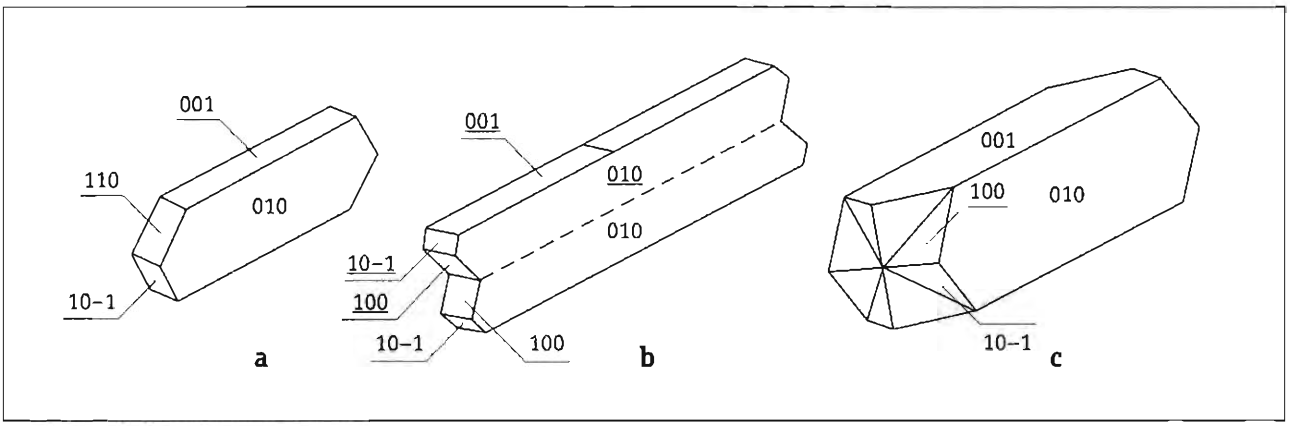
— г.Лепхе-Нельм (Семенов, 1964г)

ГАЛИТ NaCl

В Ловозере описаны три находки галита. В «Юбилейной» он встречен в виде мелких прозрачных кристаллов и их сростков среди рыхлого агрегата натролита, маунтинита, раита, зорита, манганнептунита, заполняющего полости размером до 60 x 40 x 40 см в теле крупной апофизы (Буссен и др., 1975, 1978). А.П.Хомяковым галит установлен в двух точках г.Аллуайв. В одном случае это кубовидные со сглаженными ребрами, овальные и ша-



Эпитаксический сросток кристаллов галенита (кубооктаэдр) и сфалерита (тетраэдр); «Шомиокитовое», г.Аллуайв



Кристаллы гармотома: a - одиночный, b — двойник срастания по (001), c — двойник прорастания; «Катаплеитовое», г.Аллуайв

рообразные монокристальные зерна до 2 мм с идеально гладкой поверхностью, врастающие в терскит, в другом — хорошо ограненные кубики до 1 мм, срастающиеся с мурманитом (Хомяков, 1990).

ГАЛЛУАЗИТ $Al_2Si_2O_5(OH)_4$

В Ловозере впервые установлен и исследован Е.И.Семеновым в пегматитах г.Лепхе-Нельм, где образует розоватые и белые тонкозернистые скопления до 10 х 10 см, плотные или пористые, в полостях среди натролита (Власов и др., 1959, Семенов, 1962б). Галлуазит входит и в состав шпреуштейна, развивающегося по нефелину (г.Карнасурт). Помимо обычного галлуазита, Е.И.Семенов подробно описывает «Zr-галлуазит», образующий сплошную тонкозернистую массу серо-коричневого цвета и встречающийся в виде скоплений до 30 см в полостях пегматитовых тел на горах Лепхе-Нельм, Куйвчорр, Маннепахк, Сенгисчорр, Карнасурт. Содержание ZrO_2 в нем составляет 2.3–3.7%; помимо циркония, минерал содержит в определяемых спектральным анализом количествах (>0.0001%) еще 46 (!) химических элементов (Семенов, 1972). Наиболее известен «Zr-галлуазит» из пегматита № 45 на г.Лепхе-Нельм (хим. ан.), где он слагает целую зону в гидротермально переработанном ядре пегматитового тела. Отдельные обособления его округлые, покрыты блестящей темной пленкой и по внешнему виду напоминают каштаны. Интересно, что, будучи помещенными в воду, эти агрегаты не размокают, а с громким треском менее чем за минуту рассыпаются на множество мелких «черепитчатых» осколков. Изучение «Zr-галлуазита» с помощью электронно-зондового анализа, проведенное недавно Н.В.Чукановым и А.Н.Некрасовым, показало, что цирконий в нем распределен равномерно; природа таких высоких концентраций этого элемента в галлуазите пока до конца не ясна. В пегматитовом теле № 61 на г.Карнасурт Н.В.Чукановым недавно установлена гидратированная разность галлуазита — энделлит, образующая гнезда до 1 мм, сложенные плотным мягким агрегатом голубоватого цвета.

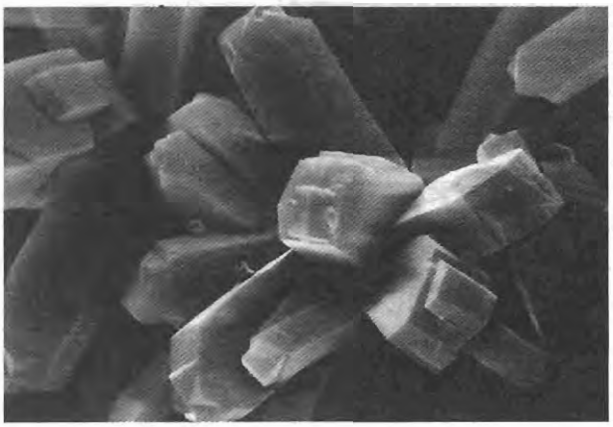
Химический состав (масс.%):

Na_2O	0.83
K_2O	0.63
CaO	1.02
MgO	0.72
MnO	0.80
Fe_2O_3	2.99
Al_2O_3	30.53
SiO_2	35.05
ZrO_2	2.85
TiO_2	0.72
Nb_2O_5	0.16
H_2O	24.00
Сумма	**100.30**

— г.Лепхе-Нельм (Семенов, 1962б)

ГАРМОТОМ $(Ba,Ca)_5[Al_{10}Si_{22}O_{64}]\cdot 24H_2O$

Впервые для Ловозера гармотом установлен недавно автором на г.Аллуайв. Этот бариевый цеолит образует мелкие щеточки бесцветных хорошо образованных уплощенно-призматических кристал-



Сросток сдвойникованных кристаллов гармотома; «Катаплеитовое», г.Аллуайв.
РЭМ-фото, ув. 5000

лов, достигающих в длину 0.05 мм, часто сдвойникованных. Наблюдается два типа двойников гармотома, часто соседствующих друг с другом: типа «ласточкина хвоста» — по (001) и крестообразные с двойниковой осью [100]. Щеточки гармотома нарастают на кристаллы светло-зеленого стронцианита, ассоциирующего с натролитом и пиритом в полостях пегматитового тела «Катаплеитовое». Минерал диагностирован по химическому составу, рентгенограмме, ИК-спектру и морфологии кристаллов.

Химический состав (масс.%):

Na_2O	2.16
K_2O	2.46
CaO	0.09
SrO	0.54
BaO	14.85
MgO	0.05
Fe_2O_3	0.00
Al_2O_3	18.39
SiO_2	47.73
Сумма	86.27

— *«Катаплеитовое», наши данные (эл.а. — вн. А.Н.Некрасов)*

ГАСТИНГСИТ

$NaCa_2(Fe^{2+},Mg)_4Fe^{3+}[Si_6Al_2O_{22}](OH)_2$

Гастингсит, диагностированный по оптическим свойствам, отмечается Е.И.Семеновым в лампрофирах г.Куфтвьюн и на контакте с ксенолитами вулканогенно-осадочных пород на г.Куйвчорр (Семенов, 1972).

ГЕЙДОННЕИТ

$Na_2ZrSi_2O_9 \cdot 2H_2O$

Впервые для территории СССР гейдоннеит установлен в 1978 г. А.П.Хомяковым одновременно в Хибинском и Ловозерском массивах. В последнем он был найден в пегматитах на горах Карнасурт и Аллуайв. В содалит-канкринит-микроклиновых пегматитах г.Аллуайв гейдоннеит встречен в виде бесцветных прозрачных хорошо ограненных призматических кристаллов до 0.3 х 0.1 мм с виллиомитом, когаркоитом, сидоренкитом, серанднтом, катаплеитом, илеритом в полостях между блоками микроклина (Хомяков, Семенов, 1979). Наличие эталонных рентгенограмм, полученных с этих кристаллов, позволило идентифицировать описанные ранее Е.И.Семеновым «бурый Zr-силикат» и «сиреневый Zr-силикат» (Семенов, 1972) как гидратированные разности гейдоннеита — марганцевую и железистую (хим. ан.) соответственно (Хомяков, Семенов, 1979). Первая слагает коричневые до почти черных оторочки и сетчато-каркасные псевдоморфозы по эвдиалиту в эгириновой зоне пегматита № 62 на г.Карнасурт, вторая дает скопления до 5 мм в обогащенных виллиомитом фойяитах г.Аллуайв (Семенов, 1972). Сиреневый массивный гейдоннеит вместе с терскитом развивается по эвдиалиту и литвинскиту в пегматите «Шкатулка».

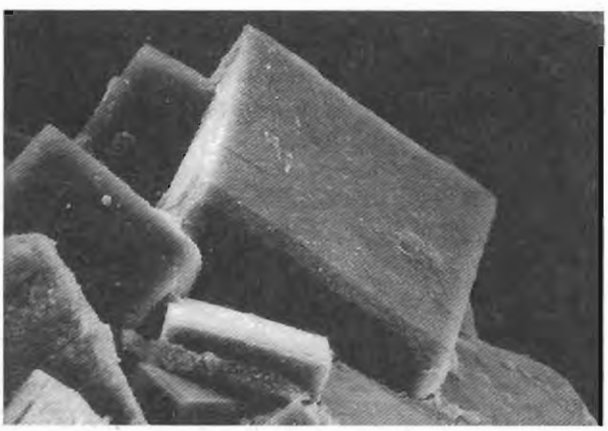
Химический состав (масс.%):

Na_2O	13.42
K_2O	0.57
CaO	0.57
MnO	1.02
REE_2O_3	1.12
Fe_2O_3	5.61
SiO_2	38.60
ZrO_2	23.97
TiO_2	3.15
Nb_2O_5	0.32
H_2O	11.27
F	1.20
$-O=F_2$	0.50
Сумма	100.32

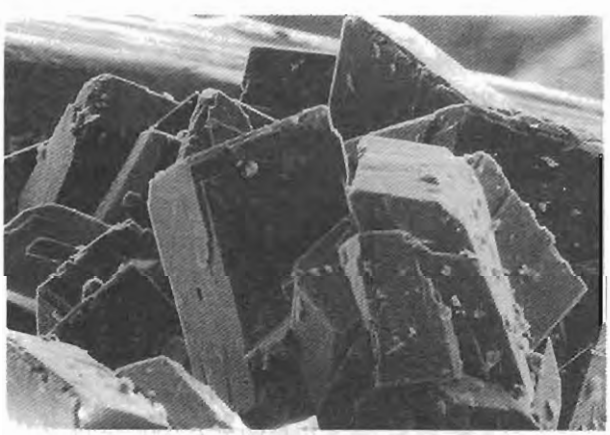
— «сиреневый Zr-силикат» — гидратированная железная разновидность гейдоннеита, г.Аллуайв (Хомяков, Семенов, 1979)

ГЕЙЛАНДИТ-Ca $(Ca_{0.5},K)_9[Al_9Si_{27}O_{72}]\cdot\sim 24H_2O$

Гейландит-Ca является наиболее распространенным в природе цеолитом серии гейландита (Recommended.., 1997). Видимо, именно он был диагностирован Е.И.Семеновым по рентгенограмме в полостях натролитового пегматита г.Лепхе-Нельм, где образует белые мучнистые агрегаты (Семенов, 1972). Автором и А.Г.Турчковой гейландит-Ca достоверно установлен в трех точках Ловозерского массива. В пегматите № 61 на г.Карнасурт (хим. ан. № 2) этот минерал дает щеточки хорошо образованных толстотаблитчатых кристалликов до 1 мм, бесцветных прозрачных или белых. Как правило, они нарастают на эпидидимит в полостях псевдоморфоз по чкаловиту. Во Втором (Западном) цирке Раслака он найден в виде прожилка мощностью до 2 мм, секущего луявриг; в полостях прожилка бесцветные прозрачные таблитчатые кристаллы до 0.5 мм (хим. ан. № 1) ассоциируют с филлипситом-K. На г.Лепхе-Нельм этот минерал присутствует в мелких пустотах натролита в пегматите № 47 в виде мельчайших кристалликов и их агрегатов.



Кристаллы гейландита-Ca; пегматит 61, г.Карнасурт. *РЭМ-фото, ув. 100*



Кристаллы гейландита-K; г.Кедыквершахк. *РЭМ-фото, ув. 300*

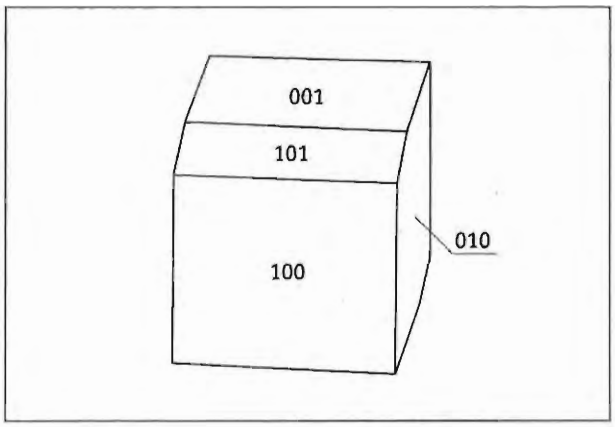
Химический состав (масс.%):

	1	2
Na_2O	0.43	0.18
K_2O	1.76	1.83
CaO	3.21	3.20
SrO	1.76	2.60
BaO	0.26	0.06
MgO	0.71	1.08
Fe_2O_3	0.09	0.00
Al_2O_3	13.95	14.07
SiO_2	62.34	62.18
Сумма	84.51	85.20

1 — Второй цирк Раслака, 2 — пегматит № 61, г.Карнасурт, наши данные (эл.з. — ан. Н.Н.Коротаева)

ГЕЙЛАНДИТ-K $(K,Ca_{0.5})_9[Al_9Si_{27}O_{72}]\cdot\sim 24H_2O$

Гейландит-K выделяется как самостоятельный минеральный вид по преобладанию калия среди внекаркасных катионов (Recommended.., 1997). В Ловозере он установлен автором в 1997 г. в образцах из пегматитовых развалов на северо-восточном склоне г.Кедыквершахк. Этот минерал образует корочки, состоящие из бесцветных прозрачных толстотаблитчатых кристаллов до 0.5 мм (хим. ан. № 1), которые покрывают стенки полостей в микроклин-эгириновой зоне пегматита, содержащей псевдоморфозы Mn-бенитоита по мурманиту и Si-рабдофана по стенструпину. В пегматите № 13 («Медвежья берлога») в долине р.Тюльбнюнуай гейландит-K (хим. ан. № 2) встречается в виде отдельных хорошо ограненных табличек до 0.3 мм и



Кристалл гейландита-K; г.Кедыкверпахк

их сростков, вместе с шабазитом, натролитом, филлипситом и анальцимом нарастающих на иглы эгирина в полостях микроклин-эгириновой зоны.

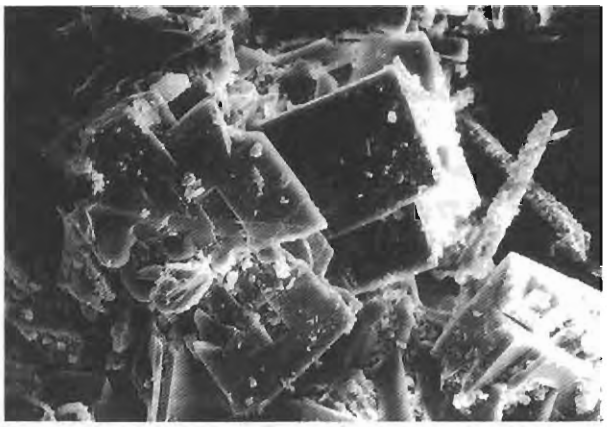
Химический состав (масс.%):

	1	2
Na_2O	0.11	0.31
K_2O	3.49	3.19
CaO	2.56	2.62
SrO	1.37	2.97
BaO	0.00	0.03
MgO	0.45	0.68
Fe_2O_3	0.06	0.14
Al_2O_3	13.53	17.73
SiO_2	66.07	59.59
Сумма	**87.64**	**87.26**

1 — г.Кедыкверпахк, 2 — долина р.Тюльбнюнуай, наши данные (эл.з. — ан. Н.Н.Коротаева)

ГЕЙЛАНДИТ-Sr $(Sr_{0.5}Ca_{0.5})_9[Al_9Si_{27}O_{72}]\cdot\sim 24H_2O$

Стронций-доминантный член серии гейландита (Recommended.., 1997) — один из наиболее редких цеолитов. В Ловозере он недавно установлен автором впервые для территории России (и всего бывшего СССР) в пегматите № 47 на г.Лепхе-Нельм. Гейландит-Sr образует здесь бесцветные прозрачные таблитчатые кристаллики до 0.2 мм и их группы, нарастающие на стенки и на тонкие почти белые иглы эгирина в мелких полостях среди массивного натролита.



Кристаллы гейландита-Sr; пегматит 47, г.Лепхе-Нельм. *РЭМ-фото, ув. 150*

Химический состав (масс.%):

Na_2O	0.98
K_2O	1.91
CaO	1.98
SrO	5.69
BaO	0.71
MgO	0.16
Fe_2O_3	0.12
Al_2O_3	16.57
SiO_2	58.52
Сумма	**86.64**

— пегматит № 47, г.Лепхе-Нельм, наши данные (эл.з. — ан. А.Н.Некрасов)

ГЕМАТИТ Fe_2O_3

Впервые для Ловозера отмечен в виде мелких красноватых чешуек в зоне изменения фойяитов на г.Куйвчорр (Семенов, 1972). Позже найден в эгирин-калишпат-нефелиновых пегматитах на г.Аллуайв, где тесно ассоциирует с сульфидами — пирротином, джерфишеритом, расвумитом, макиновитом и др. (Ифантопуло и др., 1983).

ГЕМИМОРФИТ $Zn_4Si_2O_7(OH)_2\cdot H_2O$

Гемиморфит в Ловозере обнаружен Е.И.Семеновым в пегматитах гор Лепхе-Нельм и Сенгисчорр, где образует бесцветные прозрачные удлиненные

кристаллы до 3 х 1 х 0.5 мм в полостях друз натролита рядом с полуокисленными зернами сфалерита (Власов и др., 1959; Семенов, 1972). И.В.Буссен отмечает гемиморфит в полостях растворения тетраэдров сфалерита на г.Малый Пункаруайв (Буссен, 1962а).

ГЕНТГЕЛЬВИН $Zn_4[BeSiO_4]_3S$

Впервые для территории СССР гентгельвин найден в 1948 г. Е.М.Еськовой на северном склоне г.Флора в Ловозере. Он образует прозрачные изумрудно- и голубовато-зеленые, реже бесцветные зерна до 10 х 5 х 3 мм в существенно полевошпатовых пегматитовых прожилках, секущих ксенолит авгит-порфиритов. Внешняя зона прожилков сложена ортоклазом, Mn-ильменитом и цирконом, внутренняя — ортоклазом и содалитом, промежутки между которыми выполняет гентгельвин (Еськова, 1957).

Химический состав (масс.%):

MnO	10.21
FeO	6.04
ZnO	40.00
BeO	12.00
SiO_2	27.35
S	5.74
–O=S	2.87
Сумма	**98.47**

— г.Флора (Еськова, 1957)

ГЕРАСИМОВСКИТ $(Mn,Ca)(Nb,Ti)_5O_{12}\cdot nH_2O$

Впервые отмечен В.И.Герасимовским в уссингитовом пегматите г.Малый Пункаруайв под условным названием «Минерал № 1» со следующей характеристикой: «...Пепельно-серого цвета, в пластинчато-таблитчатых выделениях до 1 х 2 х 0.1 см, двуосный, отрицательный...» (Герасимовский, 1952). Как новый минерал он был описан в 1957 г. Е.И.Семеновым и назван в честь первооткрывателя; основной материал происходил с г.Малый Пункаруайв и представлял собой коричневато-серые и светло-серые пластинки с перламутровым блеском, достигавшие 1.5 х 1 см. Также Е.И.Семенов отметил герасимовскит в пегматитах гор Лепхе-Нельм, Аллуайв (Семенов, 1957в), в долине р.Тюльбнюнуай и, со ссылкой на В.И.Герасимовского, на горах Карнасурт и Сенгисчорр. Везде минерал приурочен к уссингитовым телам и рассматривается как продукт гидротермального изменения или выветривания эпистолита (Семенов, 1972). На сегодняшний день наиболее известны образцы герасимовскита из пегматита № 60 на г.Карнасурт. Здесь минерал дает крупные, до 10 см, тонкие пластины розовато-белого или светло-серого цвета, вросшие в уссингит и ассоциирующие с чкаловитом, мурманитом, стенструпином-(Ce), умбозеритом, манганонордитом-(Ce), измененным Mn-пектолитом и др. Как и во всех других случаях, пластины герасимовскита здесь представляют собой псевдоморфозы по эпистолиту, в свою очередь заместившего вуоннемит.

Химический состав (масс.%):

	1	2
Na_2O	—	0.10
K_2O	—	0.21
CaO	1.37	1.95
MgO	—	0.30
MnO	7.85	2.65
Fe_2O_3	—	0.21
Al_2O_3	—	0.65
SiO_2	1.83	2.30
TiO_2	24.37	23.44
Nb_2O_5	43.91	44.90
Ta_2O_5	0.38	0.50
CO_2	—	0.20
H_2O^+	3.85	7.73
H_2O^-	16.55	14.77
Сумма	**100.11**	**99.91**

1–2 — г.Малый Пункаруайв (Семенов, 1957в)

ГЕТИТ FeOOH

Гетит отмечался в Ловозере многими исследователями как «лимонит». Так, В.И.Герасимовский описывает лимонит в виде скоплений зерен до 0.9 мм, развивающихся при окислении пирротина и пирита во многих точках массива (Герасимовский, 1945). Е.И.Семенов изучил гидротермальный гетит с г.Куфтньюн (хим. ан.), где этот минерал образует «натечные» выделения, скопления неправильной формы размером до 5 см и прожилки в

альбите центральной зоны пегматитового тела (Семенов, 1963в).

Химический состав (масс.%):

CaO	0.08
Fe_2O_3	79.90
Al_2O_3	3.34
SiO_2	2.93
H_2O	14.30
Сумма	**100.55**

— г.Куфтньюн (Семенов, 1963в)

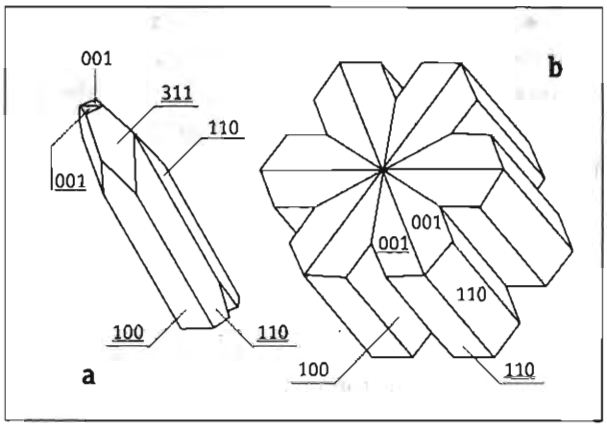
ГЕТЦЕНИТ $Na_4Ca_{10}Ti_2(Si_2O_7)_4F_8$

Отмечен И.В.Буссен и Е.И.Нефедовым в контактовой зоне г.Пункаруайв, где образует желтовато-белые иглы и радиально-лучистые выделения до 1 см, вросшие в микроклин (Семенов, 1972).

ГИББСИТ $Al(OH)_3$

Цв. фото 34, 35

Гиббсит является довольно широко распространенным в Ловозере минералом, существенной составной частью шпреуштейна, развивающегося за счет нефелина и содалита в гидротермальных и гипергенных условиях. В состав шпреуштейна он входит в виде микроскопических чешуек и тончайших прожилков в агрегате натролита. Прожилки крупнокристаллического гиббсита мощностью до 3 см, содержащие небольшие количества натролита, флюорита и бемита, секут фойяиты Тройной долины, г.Куйвчорр (Власов и др., 1959; Семенов, 1963в) — хим. ан. Крупные, до 2 см, кристаллы гиббсита попадаются в полостях среди шпреуштейна (Семенов, 1963в). В Музее Геологического института Кольского научного центра РАН хранится подобный образец с г.Куфтньюн. Также кристаллы гиббсита таблитчатого или призматического облика попадаются в полостях пегматитовых тел. Наиболее известны образцы из пегматита № 62 на г.Карнасурт, где минерал находится в кавернах среди натролита и содалита. М.В.Кузьменко отмечает здесь его белые таблитчатые кристаллы до 7 х 7 х 4 мм (Власов и др., 1959). Кристаллы гиббсита практически всегда сдвойникованы по (100), а эти двойники, в свою очередь, образуют звездчатые тройники по (110) (Семенов, 1972). Кристаллы из этого пегматита нередко водяно-прозрачны и имеют нежную винно-розовую или кремовую окраску. Здесь встречены удлиненные сдвойникованные кристаллы, расщепленные и собранные в пучки, достигающие в длину 1.5 см. Шероховатые боковые грани {100} и {110} таких двойников иногда покрыты корочками ромбоэдров шабазита до 0.5 мм, а головки, образованные зеркальными гранями {001}, свободные.



Двойники гиббсита: *a — двойник по (100), b — тройник по (110) двойников по (100); пегматит 62, г.Карнасурт*

Химический состав (масс.%):

CaO	0.01
Fe_2O_3	0.08
Ga_2O_3	0.007
Al_2O_3	66.20
SiO_2	0.22
H_2O	34.15
Сумма	**100.67**

— г.Куйвчорр (Семенов, 1963в)

ГИДРОКСИАПОФИЛЛИТ $KCa_4Si_8O_{20}(OH,F)\cdot 8H_2O$

К минеральному виду гидроксиапофиллиту (OH>F) относится апофиллит, описанный И.П.Тихоненковым и Р.П.Тихоненковой в контактовой зоне массива на г.Вавнбед. Этот минерал широко развит в эвдиалит-микроклиновых фенитах и пегматоидных нефелиновых сиени-

тах, контактирующих с гнейсами; содержание его в данных породах достигает 5–10%. Гидроксиапофиллит образует здесь вытянутые тетрагонально-призматические кристаллы длиной до 3 см и их скопления до 7 х 5 см. Минерал бесцветный или буроватый, прозрачный, с сильным стеклянным до перламутрового блеском. Обычно он тесно ассоциирует с пектолитом, иглами которого пронизаны выделения гидроксиапофиллита. Вместе с ними встречаются лоренценит, эвдиалит, ринкит, альбит, натролит, эгирин, флюорит (Тихоненков, Тихоненкова, 1962).

Химический состав (масс.%):

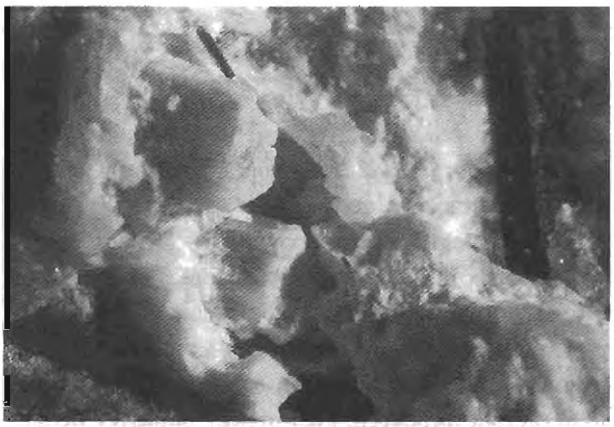
Na_2O	2.04
K_2O	4.06
CaO	21.53
MgO	0.77
REE_2O_3	1.55
Fe_2O_3	1.24
Al_2O_3	0.85
SiO_2	53.41
TiO_2	1.16
H_2O	12.17
F	0.97
$-O=F_2$	0.40
Сумма	**99.35**

— г.Вавнбед (Тихоненков, Тихоненкова, 1962)

ГИДРОКСИКАНКРИНИТ $Na_8[Al_6Si_6O_{24}](OH)_2 \cdot 2H_2O$

Цв. фото 36

Гидроксиканкринит открыт в Ловозерском массиве. Его синтетический аналог с переменным количеством молекулярной воды уже более полувека известен как «гидроканкринит», а существование природного соединения с таким составом было предположено Е.И.Семеновым в 1964 г. (Семенов, 1964в). Позже этот минерал был найден в Ловозере и отмечался под условными названиями «гидроксил-вишневит» (Семенов и др., 1984) и «М10» (Хомяков, 1990). Однако, детально он был исследован и получил статус самостоятельного минерального вида и название гидроксиканкринит только в 1992 г. (Хомяков и др., 1992б). Минерал встречен на г.Карнасурт в виде агрегатов голубых зерен до 1.5 см, формирующих осевую часть своеобразных пегматоидных прожилков мощностью до 5 см, секущих породы расслоенного комплекса. Зальбанды этих прожилков сложены натролитом с вкрапленностью стенструпина; присутствует также вуоннемит, частично измененный в эпистолит. Небольшие пустотки заполнены рыхлыми агрегатами ильмайокита и маунтинита, содержат скопления настрофита (Хомяков и др., 1992б). Автором и Н.В.Чукановым гидроксиканкринит в существенных количествах обнаружен в крупнозернистых науяитах и их пегматитах на г.Аллуайв. Здесь он дает разбросанные в породе ярко-голубые до голубовато-серых зерна, не превышающие обычно 5 мм, изредка более крупные, и ассоциирует с мурманитом и лопаритом, иногда с уссингитом, гмелинитом, тетранатролитом. В полостях пегматитовых линз здесь встречаются грубообразованные бледно-голубые коротко-призматические кристаллы гидроксиканкринита до 2 мм, увенчанные пирамидальной головкой.



Гидроксиканкринит — грубообразованные кристаллы (1 мм) в полости пегматоидного науяита, г.Аллуайв

Химический состав (масс.%):

Na_2O	23.43
K_2O	0.45
CaO	0.92
MgO	0.11
Fe_2O_3	0.18
Al_2O_3	31.15
SiO_2	36.32
H_2O	5.41
Сумма	**99.59**

— г.Карнасурт (Хомяков и др., 1992б)

ГИЗИНГЕРИТ $Fe_2^{3+}Si_2O_5(OH)_4 \cdot 2H_2O$

Гизингерит, согласно Е.И.Семенову, довольно широко распространен в Ловозере. Он нередок в полостях альбитовых и цеолитовых агрегатов в гидротермально переработанных участках пегматитовых тел на горах Карнасурт, Пункаруайв, Лепхе-Нельм. Типичен этот минерал и для линейных зон выветривания нефелиновых и щелочных сиенитов (Аллуайв, Карнасурт, Вавнбед), где замещает высокожелезистый пироксен. Гизингерит образует непрозрачные темно-коричневые или черные сплошные агрегаты, обычно стекловатые, с раковистым изломом. В пегматите № 62 на г.Карнасурт отмечена высокомарганцевая (~10% MnO) разность минерала (Семенов, 1964а).

Химический состав (масс.%):

	1	2
$(Na,K)_2O$	0.60	—
CaO	2.15	2.50
MgO	1.55	—
MnO	2.14	0.86
Fe_2O_3	33.40	28.60
Al_2O_3	2.50	7.70
SiO_2	38.50	35.33
ZrO_2	—	1.00
TiO_2	6.70	1.46
Nb_2O_5	—	0.10
H_2O	13.20	22.53
Сумма	**100.74**	**100.08**

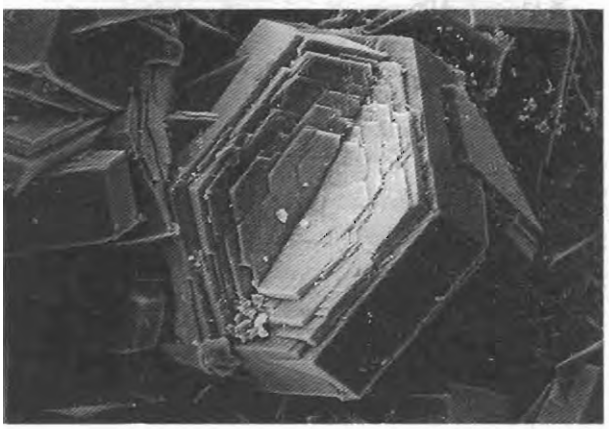
1 – г.Карнасурт, 2 – г.Пункаруайв (Семенов, 1964а)

ГМЕЛИНИТ-Ca $Ca_2[Al_4Si_8O_{24}] \cdot 11H_2O$

Кальций-доминантный член серии гмелинита выделен как самостоятельный минеральный вид (Recommended.., 1997). В Ловозере он установлен недавно Н.В.Чукановым на г.Аллуайв. Зоны гмелинита-Ca присутствуют в кристаллах, основной объем которых сложен гмелинитом-K. Эти бесцветные таблитчатые расщепленные кристаллы до 0.5 мм образуют щеточки в полостях пегматитовых тел, ассоциируют с микроклином, эгирином, тетранатролитом. Соотношения внекаркасных катионов в минерале следующие: Ca:K:Mg:Na=1.82:1:0.18:0.12.

ГМЕЛИНИТ-K $K_4[Al_4Si_8O_{24}] \cdot 11H_2O$

Калий-доминантный член серии гмелинита, выделенный недавно как минеральный вид (Recommended.., 1997), был впервые установлен в Ловозере, на г.Аллуайв А.П.Хомяковым и М.Ф.Коробицыным (хим. ан. № 1), и на ловозерском же образце в 1984 г. изучена его кристаллическая структура (Малиновский, 1984). В 1999 г. приоритет этого открытия закреплен Комиссией



Двойник (?) гмелинита-Na; «Шкатулка», г.Аллуайв. *РЭМ-фото, ув. 50*



Шаровидный сросток таблитчатых кристаллов гмелинита-Na; «Шкатулка», г.Аллуайв. *РЭМ-фото, ув. 30*

по новым минералам и названиям минералов Международной минералогической ассоциации: гмелинит-К (IMA No. 99-039, персональное сообщение А.П.Хомякова) прошел «официальное утверждение» как новый минеральный вид. Первая находка представляет собой массивно-зернистые, параллельно-шестоватые, радиально-лучистые агрегаты, выполняющие четкообразные прожилки мощностью до 5 мм и дающие корочки на стенках трещин, разбивающих пегматитовые породы. Ограненные кристаллы гмелинита-К достигают размера 3 х 0.5 мм; они столбчатые до игольчатых, с развитыми гранями гексагональных призмы и дипирамиды, иногда присутствуют грани пинакоида. Минерал прозрачный, бесцветный или коричневатый (Хомяков, 1990). Автором и Н.В.Чукановым гмелинит-К установлен недавно в полостях небольших уссингитовых линз среди науяитов и фойяитов в северной части Умбозерского месторождения, г.Аллуайв (хим. ан. №№ 2–3). Он образует щетки и розетковидные сростки расщепленных пластинчатых кристаллов до 0.5–0.8 мм, бесцветных или желтоватых, нарастающих на уссингит, микроклин и эгирин.

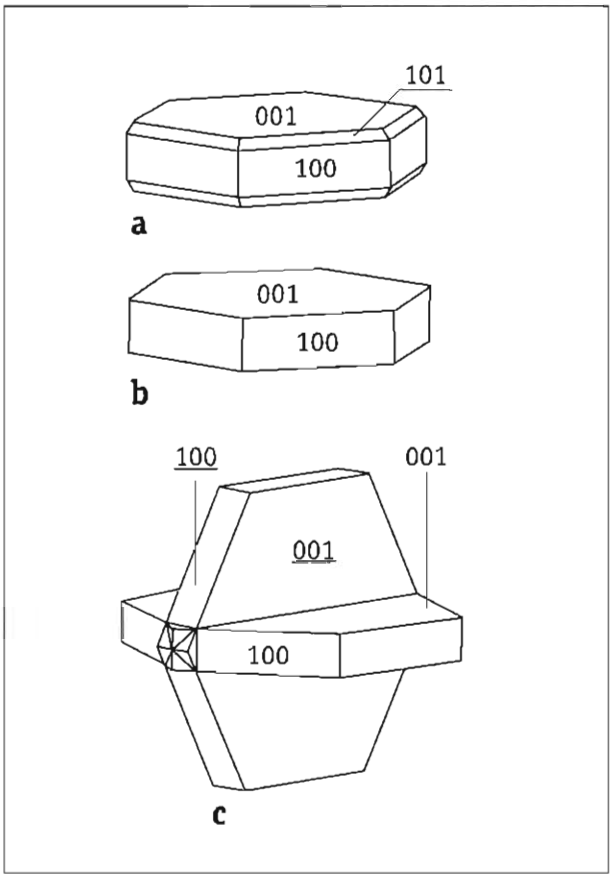
Химический состав (масс.%):

	1	2	3
Na_2O	2.63	3.92	0.53
K_2O	7.54	7.09	6.02
CaO	1.56	3.66	5.22
SrO	—	—	0.24
BaO	—	0.24	0.02
MgO	—	0.12	0.63
Al_2O_3	18.53	17.40	17.01
SiO_2	50.54	49.55	50.15
H_2O	19.20	н.о.	н.о.
Сумма	**100.00**	**81.98**	**79.82**

1 — г.Аллуайв (Хомяков, 1990); 2–3 — г.Аллуайв, наши данные (эл.з. — ан. Н.Н.Коротаева)

ГМЕЛИНИТ-Na $Na_4[Al_4Si_8O_{24}]\cdot 11H_2O$

Гмелинит-Na — наиболее распространенный в природе член серии гмелинита. В Ловозере гмелинит впервые найден Е.И.Семеновым в уссингитовом пегматите г.Малый Пункаруайв в виде белых



Кристаллы гмелинита-Na: a-b - одиночные, c — двойник по [110]; a — пегматит 71, г.Малый Пункаруайв; b–c — г.Аллуайв

сферолитов и зерен до 2 мм среди продуктов гидротермального изменения уссингита, а также в виде вростков в чкаловите — розоватых призм до 5 мм, возможно, представляющих собой псевдоморфозы по какому-то другому минералу (Семенов, 1972). Позже гмелинит из Ловозера практически не упоминался в литературе. Тем не менее, гмелинит-Na является типичным минералом поздних ассоциаций науяитовых пегматитов и пегматоидов; особенно он характерен для уссингитовых тел. Так, в пегматите № 60 на г.Карнасурт бесцветные корочки гмелинита-Na (хим. ан. № 2) покрывают стенки мелких полостей среди уссингита, ассоциируя с белыми мелкозернистыми агрегатами шабазита-К и тетранатролита. Вместе с тетранатролитом желтоватые щеточки гмелинита-Na находятся и в пустотках пегматоидных науяитов с мурманитом, лопаритом и гидроксиканкринитом на г.Аллуайв (хим. ан. № 1). Щетки сильно блестящих бес-

цветных водяно-прозрачных кристаллов гмелинита-Na, достигающих 1 мм, выстилают многочисленные полости уссингитового ядра пегматита «Шкатулка». Кристаллы минерала таблитчатые до пластинчатых, на них присутствуют грани пинакоида и гексагональной призмы, а на кристаллах с г.Малый Пункаруайв отмечаются и грани гексагональной дипирамиды. Кристаллы нередко расщепляются по (001), давая эффектные сростки-розы; в пегматитах г.Аллуайв встречаются крестообразные двойники по [110].

Химический состав (масс.%):

	1	2
Na_2O	4.05	7.34
K_2O	4.45	4.91
CaO	2.44	0.62
MgO	0.27	0.10
Fe_2O_3	0.08	—
Al_2O_3	18.11	15.84
SiO_2	50.61	56.18
Сумма	**80.01**	**84.99**

1- - г.Аллуайв, 2 — пегматит № 60, г.Карнасурт, наши данные (эл.з. — ан. А.Н.Некрасов)

ГОББИНСИТ $Na_5[Al_5Si_{11}O_{32}]\cdot 12H_2O$

Редкий цеолит гоббинсит впервые для территории России (и бывшего СССР) установлен недавно автором на г.Аллуайв, в пегматитовом теле «Шкатулка». Он образует пучки и радиально-лучистые сростки до 0.5 мм в поперечнике, сложенные хорошо ограненными призматическими кристаллами длиной до 0.3 мм, с прямоугольным поперечным сечением. Гоббинсит бесцветный, прозрачный. Его агрегаты нарастают на щеточки гмелинита-Na, покрывающие стенки небольших полостей в уссингитовом ядре пегматита. Диагностика гоббинсита осуществлена по результатам электронно-зондовых анализов и по дебаеграмме.

Химический состав (масс.%):

Na_2O	10.61
K_2O	1.89
CaO	0.00
SrO	0.00
BaO	0.00
MgO	0.05
Al_2O_3	20.58
SiO_2	54.90
Сумма	**88.03**

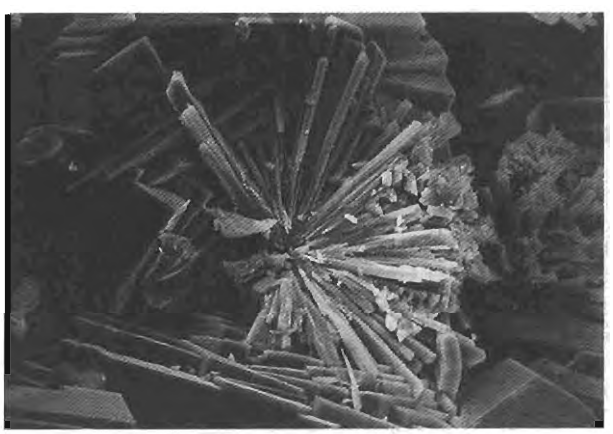
— «Шкатулка», наши данные (эл.з. — ан. А.Н.Некрасов)



Сноповидные сростки призматических кристаллов гоббинсита на щетке гмелинита-Na; «Шкатулка», г.Аллуайв. *РЭМ-фото, ув. 80*

ГОЛЛАНДИТ $Ba(Mn^{4+},Mn^{2+})_8O_{16}$

Минерал группы криптомелана, содержащий до 4.1% BaO, отмечен под названием «голландит» Е.И.Семеновым в пегматитах г.Лепхе-Нельм (Семенов, 1972). Однако, полный состав и описание



Радиальный сросток призматических кристаллов гоббинсита на щетке гмелинита-Na; «Шкатулка», г.Аллуайв. *РЭМ-фото, ув. 150*

минерала не приведены, а содержание бария представляется недостаточным для голландита, поэтому диагностика кажется сомнительной.

ГОННАРДИТ $(Na,Ca)_{6-8}[(Si,Al)_{20}O_{40}] \cdot 12H_2O$

Гоннардит для Ловозера упоминается Е.И.Семеновым в 1997 г. из гидротермалитов в фойяитах Первого Восточного ручья на г.Карнасурт; минерал определен по дебаеграмме (Semenov, 1997). Учитывая тесное структурное сходство гоннардита с тетранатролитом (Gottardi, Galli, 1985; Recommended.., 1997), такую диагностику нельзя считать надежной. Автором и А.Г.Турчковой гоннардит достоверно установлен в образцах из коллекции В.Г.Гришина из пегматитового тела «Сейдозеритовое» на г.Суолуайв. Он слагает основной объем кавернозных псевдоморфоз по крупным, до 1 см, хорошо образованным кристаллам филлипсита. Эти псевдоморфозы обладают светлым коричневато-желтым цветом и состоят из гроздьев сферолитов гоннардита, достигающих в диаметре 0.5–0.7 мм. Кристаллы гоннардита (до 0.4 мм) шестоватые, грубообразованные, на них присутствуют грани тетрагональных призмы и тупой дипирамиды. По облику они очень похожи на типичные кристаллы натролита. Диагностика этого минерала, базирующаяся на химическом составе, рентгенограмме, ИК-спектре и морфологии кристаллов, представляется достоверной. Псевдоморфозы гоннардита по филлипситу находятся в массивном пегматите, сложенном калиевыми полевыми шпатами, Ca-содержащим эгирином и нефелином; в качестве второстепенных минералов присутствуют ловенит, сейдозерит, ильменит, тайниолит, апатит, анальцим, шабазит, виноградовит, филлипсит, каулсит и др.

Химический состав (масс.%):

Na_2O	10.66
K_2O	0.08
CaO	4.57
SrO	0.44
BaO	0.00
MgO	0.01
Fe_2O_3	0.21
Al_2O_3	27.14
SiO_2	40.82
Сумма	83.93

— *«Сейдозеритовое», наши данные (эл.з. — ан. Н.Н.Коротаева)*

ГОРНБЛЕНДИТ — см. РОГОВАЯ ОБМАНКА

ГРАФИТ C

Встречен недавно нами в незначительных количествах в массивных кварцевых фенитах с магнезиоарфведсонитом, эгирином, альбитом, нарсарсукитом, развитых за счет ксенолита кварцитопесчаников на северном склоне г.Флора. Образует мелкие (доли мм) темно-серые чешуйки и их скопления.

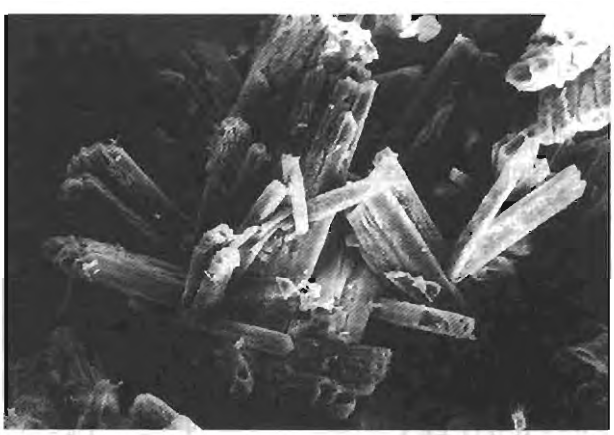
ГРОССУЛЯР $Ca_3Al_2[SiO_4]_3$

Очевидно, к гроссуляру относится гранат, обнаруженный Т.Н.Ифантопуло в составе гранат-диопсидовых скарноидов, развитых за счет обломков песчаников, находящихся в карбонатизированных зонах тел основных эффузивов в контактовой зоне Ловозерского массива на г.Флора (Ифантопуло, 1991).

ГРУМАНТИТ $NaHSi_2O_5 \cdot H_2O$

Цв. фото 39

Грумантит описан как новый минерал А.П.Хомяковым с соавторами на материале, собранном М.Ф.Коробицыным в отвалах шахты Северная на г.Аллуайв. Он образует снежно-белые мелко-



Кристаллы грумантита; г.Кедыквернахк.
РЭМ-фото, ув. 400

зернистые и ячеистые агрегаты, видимо, псевдоморфозы по натросилиту или макатиту. Грумантит слагает здесь прожилки мощностью до 3 мм и гнезда до 5 мм, отороченные тонкой каймой уссингита, в ультраагпаитовой пегматоидной породе, где ассоциирует с содалитом, казаковитом, нордитом, сфалеритом (Хомяков и др., 1987) — хим. ан. Автором грумантит найден в 1998 г. на г.Кедыквернахх в виде щеточек белых призматических кристаллов длиной до 1 мм, находящихся вместе с хорошо образованными кристалликами чкаловита в мелких полостях уссингитового прожилка, секущего породы расслоенного комплекса.

Химический состав (масс.%):

Na_2O	17.20
SiO_2	68.17
H_2O	14.65
Сумма	**100.02**

— г.Аллуайв (Хомяков и др., 1987)

ДАВИДИТ $LREE(Y,U,Fe)(Ti,Fe)_{20}O_{38}$

Давидит упоминается в списке минералов Ловозера А.П.Хомяковым (Хомяков, 1990); согласно его персональному сообщению, отмечался в контактовых образованиях массива.

ДЖЕРФИШЕРИТ $K_6(Fe,Cu)_{25}S_{26}Cl$

Впервые для Ловозера отмечен в 1979 г. Р.П.Тихоненковой на г.Куамдеспахх. Этот минерал в виде зерен размером до сотых долей мм входит в состав скоплений рудных минералов, ассоциируя с пирротином, магнетитом, ильменитом в обогащенных амфиболом разностях сфеновых мельтейгитов (Тихоненкова и др., 1979). Т.Н.Ифантопуло обнаружила джерфишерит вместе с другими сульфидами — пирротином, макинавитом, валлериитом, расвумитом, ковеллином, а также с гематитом в шлировых эгирин-калишпат-нефелиновых пегматитах западного экзоконтакта массива на г.Аллуайв. Джерфишерит встречен и в мезократовом эвдиалитовом луяврите на г.Куйвчорр (Ифантопуло и др., 1983).

Химический состав (масс.%):

	1	2
K	8.1	9.0
Fe	44.6	39.0
Ni	—	6.8
Cu	9.5	8.6
S	37.2	37.4
Сумма	**99.4**	**100.8**

1 — г.Аллуайв, 2 — г.Куйвчорр (Ифантопуло и др., 1983)

ДИАСПОР AlOOH

Установлен Е.И.Семеновым на г.Аллуайв; где образует копьевидные выделения длиной до 2 мм вместе с гиббситом и бемитом в пустотках натролитового шпреуштейна (Семенов, 1963в).

ДИОПСИД $CaMgSi_2O_6$

Отмечается как породообразующий минерал карбонат-диопсид-скаполитовых метасоматитов зоны контакта нефелиновых сиенитов с амфиболитами на г.Вавнбед (Тихоненков, Тихоненкова, 1962; Тихоненкова, Казакова, 1964а). Установлен также в составе дайковых лампрофиров на горах Карнасурт и Куфтньюн (Буссен, 1966) и гранат-диопсидовых скарноидов, развитых за счет обломков песчаников, находящихся в карбонатизированных зонах тел основных эффузивов в контактовой зоне на г.Флора (Ифантопуло, 1991). Пироксен с преобладанием диопсидового компонента присутствует в пойкилитовых нозеановых сиенитах (Герасимовский и др., 1966) — хим. ан..

Химический состав (масс.%):

Na_2O	4.20
K_2O	1.05
CaO	13.95
MgO	8.55
MnO	1.31
FeO	4.20
Fe_2O_3	11.28
Al_2O_3	3.26
SiO_2	49.36
TiO_2	1.55
Сумма	**98.71**

— из пойкилитовых нозеановых сиенитов, долина р.Муруай (Герасимовский и др., 1966)

ДОННЕЙИТ $(Sr,Ba)(Na,REE,Ca)(CO_3)_2 \cdot H_2O$

Доннейит впервые отмечен для Ловозера Г.Ю.Иванюком с соавторами в 1997 г. в виде короткопризматических лимонно-желтых кристаллов до 2 мм в гидротермалитах г.Сенгисчорр в ассоциации с полевым шпатом, родохрозитом, анальцимом, брукитом (Ivanjuk *et al.*, 1997). Недавно этот минерал установлен Л.Н.Когарко в керне скважины № 905, пробуренной в долине р.Анкисуай. Доннейит образует здесь мелкие выделения в интерстициях между зернами породообразующих минералов обогащенного амфиболом, апатитом и титанитом фойяита; ассоциирует с пирохлором и астрофиллитом. Доннейит из долины р.Анкисуай имеет цериевый максимум в спектре редкоземельных элементов.

Химический состав (масс.%):

	1	2
Na_2O	2.69	3.21
CaO	7.87	7.33
SrO	32.69	30.60
BaO	6.57	4.85
Y_2O_3	0.31	0.02
La_2O_3	2.32	4.39
Ce_2O_3	8.87	9.81
Pr_2O_3	0.43	0.64
Nd_2O_3	4.70	5.01
Sm_2O_3	1.02	1.20
Gd_2O_3	0.56	1.14
ThO_2	1.08	0.63
Сумма	**69.11**	**68.83**

— керн скв. 905, долина р.Анкисуай, данные Л.Н.Когарко (эл.з. — ан. Ч.Т.Вилльямс)

ДОРФМАНИТ $Na_2HPO_4 \cdot 2H_2O$

Цв. фото 40

Дорфманит описан как новый минерал Ю.Л.Капустиным с соавторами в 1980 г. из нескольких точек Хибинского (горы Юкспор, Кукисвумчорр, Коашва) и Ловозерского (горы Карнасурт, Аллуайв) массивов; он был встречен в виде порошковатых агрегатов (размер частичек обычно <1 мкм) на поверхности выветрелых глыб и керна высокощелочных пород (Капустин, 1980а). Однако, основные исследования были проведены Ю.Л.Капустиным на наиболее чистом материале из Хибин, что позволяет считать только этот массив местом первой находки дорфманита (Pekov, 1998). Годом ранее минерал был установлен по рентгенограммам и кратко охарактеризован А.П.Хомяковым и Ю.П.Меньшиковым из нескольких мест в Ловозере и Хибинах как «фосфат 2», замещающий натрофосфат. Так, на г.Карнасурт «фосфат 2» вместе с «фосфатом 1» (нахлоитом) и виллиомитом слагает снежно-белые фарфоровидные или рыхлые каймы мощностью до 1 мм вокруг зерен натрофосфата, развивается в них по трещинам, вплоть до образования полных псевдоморфоз (Хомяков, Меньшиков, 1979). Автором дорфманит в существенных количествах отмечался в полостях уссингитовых прожилков на г.Кедыкверпахк, где образует белые желвачки, выцветы и псевдоморфозы по натрофосфату и находится, как правило, в тонкой смеси с термонатритом.

ЗАХАРОВИТ $Na_4Mn^{2+}_5Si_{10}O_{24}(OH)_6 \cdot 6H_2O$

Цв. фото 38

Захаровит описан как новый минерал А.П.Хомяковым с соавторами в 1982 г. одновременно из Хибинского и Ловозерского массивов. В Ловозере он найден на г.Карнасурт в уссингитовом прожилке, секущем фойяит. Минерал образует ярко-желтые тонкочешуйчатые (индивиды до 0.1 мм) скопления до 1 см, ассоциирующие с эпидидимитом (Хомяков и др., 1982в) — хим. ан. Позже захаровит был обнаружен в уссингитовой зоне пегматита «Шкатулка» в виде небольшого гнезда, сложенного буровато-желтым рыхлым агрегатом, в тугтупитовой оторочке вокруг крупного зерна чкаловита (Ivanjuk *et al.*, 1997). На г.Карнасурт он также идентифицирован недавно П.М.Карташовым в натролитизированном фойяите в виде мелких, до 1 мм, скоплений грязно-желтоватого цвета.

Химический состав (масс.%):

Na_2O	7.95
K_2O	0.41
CaO	2.11
MgO	0.05
MnO	25.63
Fe_2O_3	2.70
SiO_2	48.74
H_2O	12.25
Сумма	**99.93**

— г.Карнасурт (Хомяков и др., 1982в)

ЗОРИТ $Na_2TiSi_3O_9 \cdot nH_2O$

Цв. фото 41

Зорит описан в качестве нового минерала в пегматитовой залежи «Юбилейная» в 1973 г. (Мерьков и

др., 1973). Это один из наиболее красивых минералов не только «Юбилейной», но и всего Ловозерского массива. Зорит — позднегидротермальный минерал. Он образует в полостях натролитовой зоны пегматита пучки, сферолиты и пушистые щеточки игольчатых кристаллов до 3 мм длиной, как правило, расщепленных. Окраска минерала нежно-розовая до ярко-розовой, напоминающая цвет неба на рассвете: от слова «зорька» он и получил свое название. Штуфы, в которых розовый зорит ассоциирует с золотисто-бурым раитом, искристым снежно-белым маунтинитом, матово-белым пенквилкситом и зеленым эгирином, пожалуй, самые известные и популярные образцы из «Юбилейной». Зорит встречается и в виде сплошного шестоватого агрегата светло-розового цвета, слагающего полные псевдоморфозы по пластинам вуоннемита до 5 х 3 см, которые врастают в кавернозный натролит центральной зоны «Юбилейной». Помимо «Юбилейной», зорит вместе со своими «обычными» спутниками — маунтинитом, раитом, ильмайокитом, а также с уссингитом, натролитом, альбитом, анальцимом, Са-серандитом, натросилитом, канкринитом, виллиомитом, термонатритом, умбозеритом, чкаловитом, казаковитом, натрофосфатом, фосинаитом, ольгитом, сульфидами и др. отмечен в другом крупном пластовом пегматите на г.Карнасурт (Хомяков и др., 1980а).



Головки кристаллов зорита; «Юбилейная», г.Карнасурт. РЭМ-фото, ув. 1000

Химический состав (масс.%):

	1	2
Na_2O	15.09	14.30
K_2O	0.69	0.64
CaO	0.58	н.о.
MgO	0.10	0.18
MnO	0.10	0.73
FeO	—	0.50
Fe_2O_3	0.53	0.63
Al_2O_3	4.92	н.о.
SiO_2	41.70	42.69
TiO_2	15.21	18.27
Nb_2O_5	5.95	6.67
P_2O_5	0.05	—
H_2O	14.48	15.15
CO_2	0.18	—
F	0.29	—
$-O=F_2$	0.11	—
Сумма	99.97	99.76

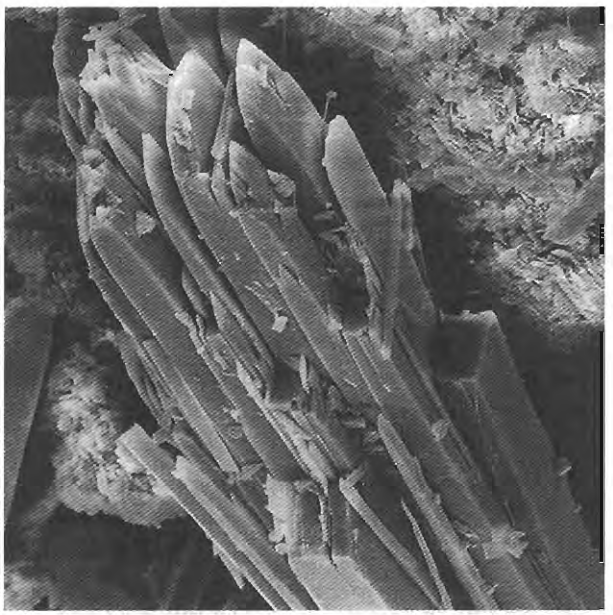
— «Юбилейная»: 1 — Мерьков и др., 1973; 2 — Буссен и др., 1978

ИЛЕРИТ $Na_2ZrSi_3O_9 \cdot 3H_2O$

Илерит впервые на территории СССР найден А.П.Хомяковым в 1977 г. на г.Аллуайв. Прозрач-



Сноповидный сросток кристаллов зорита; «Юбилейная», г.Карнасурт. РЭМ-фото, ув. 350



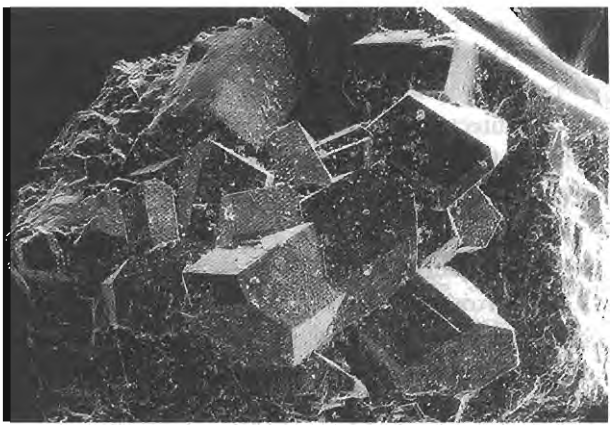
Сноповидный сросток кристаллов зорита на пенквилксите; «Юбилейная», г.Карнасурт.
РЭМ-фото, ув. 800

ные бесцветные и коричневатые кристаллы илерита призматически-ромбоэдрического габитуса, достигающие 1 мм, их сростки и корочки в тесной ассоциации с нейборитом обнаружены в полостях ультращелочного пегматита, сложенного микроклином, нефелином, содалитом, эгирином, щелочным амфиболом, виллиомитом и др. Также на г.Аллуайв илерит в виде розоватых ромбоэдров до 1 мм и зерен найден в кавернозной альбитовой породе с эльпидитом и сидеритом в керне буровой скважины. Чуть позже этот минерал обнаружен на г.Карнасурт в пластовом пегматите в массе мелкозернистого альбита в ассоциации с Ca-серандитом и сфалеритом-клейофаном; здесь илерит дает малиновые опаловидные зерна до 1 мм (Хомяков, Черницова, 1980). Автором высококальциевая и высококалиевая разновидность илерита (хим. ан.) установлена недавно на г.Флора. Минерал такого состава изредка слагает ядра светло-коричневых призматически-ромбоэдрических кристаллов кальциоилерита, достигающих 0.5 мм и тесно ассоциирующих с вуориярвитом, натролитом, альбитом, магнезиоарфведсонитом, эгирином в мелких полостях альбитизированного порфировидного луяврита, обогащенного эвдиалитом, лоренценитом и мурманитом.

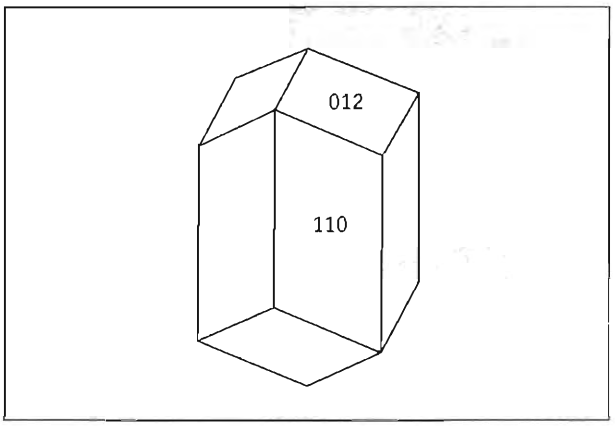
Химический состав (масс.%):

Na_2O	2.33
K_2O	3.08
CaO	4.09
BaO	0.19
MnO	0.49
Fe_2O_3	0.05
SiO_2	43.43
ZrO_2	27.41
TiO_2	0.46
Nb_2O_5	3.34
Сумма	**84.87**

— г.Флора, наши данные (эл.з. — ан. А.Н.Некрасов)



Сросток кристаллов илерита; г.Аллуайв.
Образец из коллекции А.П.Хомякова.
РЭМ-фото, ув. 50



Кристалл илерита; г.Аллуайв

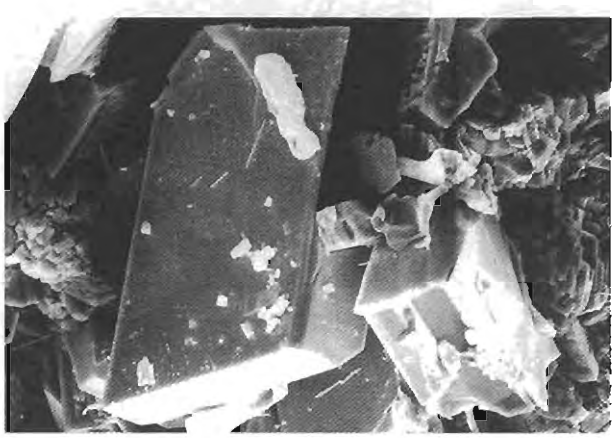
ИЛЛИТ — гидрослюда серии мусковита

Иллит является одним из основных компонентов серой глины из четвертичных отложений долины р.Эльмарайок (Элемарайк). Эта глина является продуктом выветривания нефелиновых сиенитов и, возможно, других щелочных пород массива (Буссен, Успенская, 1966).

ИЛЬМАЙОКИТ — $Na_2TiSi_3O_5(OH)_{10} \cdot nH_2O$

Цв. фото 42

Ильмайокит — первый новый минерал, описанный в пегматитовой залежи «Юбилейная». Он был обнаружен геологом А.П.Недорезовой в 1970 г. сразу же после проходки выработки по «Юбилейной» благодаря своей ярко-желтой окраске и существенному количеству (по воспоминаниям И.В.Буссен, порошковатые скопления ильмайокита поначалу были приняты работниками рудника за самородную серу) и отправлен для изучения минералогам Кольского филиала АН СССР. Этот малоустойчивый водный титановый силикат является одним из самых поздних минералов в «Юбилейной». Он образует корочки и мелкозернистые агрегаты серно-желтого до бледно-желтого цвета в кавернах розоватого натролита центральной зоны тела и в массе рыхлого белого натролита крупной апофизы. Изредка встречаются ромбовидные таблитчатые кристаллы ильмайокита до 2 мм. В свежем виде они прозрачны, имеют лимонно-желтый цвет и стеклянный блеск. Как во влажном, так и в слишком сухом воздухе ильмайокит блекнет и мутнеет, его зерна растрескиваются и рассыпаются (Буссен и др., 1972а). Вторая находка этого минерала в Ловозере сделана А.П.Хомяковым в крупном пластовом пегматите, немного напоминающем по минеральному составу «Юбилейную», но, тем не менее, своеобразном. Здесь ильмайокит тоже ассоциирует в составе позднего парагенезиса с раитом, зоритом, маунтинитом, а также с апофиллитом, расвумитом, натросилитом, ольгитом, уссингитом, виллиомитом, анальцимом и др. (Хомяков и др., 1980а). В натролитовых прожилках с гидроксиканкринитом, стенструпином и вуоннемитом на той же г.Карнасурт ильмайокит в виде рыхлого агрегата вместе с маунтинитом и настрофитом выполняет мелкие полости (Хомяков и др., 1992б).



Кристаллы ильмайокита; «Юбилейная», г.Карнасурт. *РЭМ-фото, ув. 300*

Химический состав (масс.%):

	1	2	3
Na_2O	12.40	12.94	16.09
K_2O	0.40	0.05	0.64
CaO	0.04	0.49	—
SrO	0.02		—
BaO	2.65	2.37	2.50
REE_2O_3	4.93	5.33	3.96
Fe_2O_3	0.07	0.22	0.01
Al_2O_3	0.28	0.20	0.41
SiO_2	35.55	38.03	38.56
ThO_2	—	0.23	—
ZrO_2	0.03	—	—
TiO_2	16.96	18.68	16.24
Nb_2O_5	0.02	н.о.	—
Ta_2O_5	0.01	—	—
CO_2	1.46	3.30	1.91
H_2O	24.54	18.85	19.95
Сумма	**99.36**	**100.76**	**100.27**

— «Юбилейная»: 1 — Буссен и др., 1972а; 2 — Хомяков, 1986; 3 — Буссен и др., 1978

ИЛЬМЕНИТ — $FeTiO_3$

Цв. фото 43

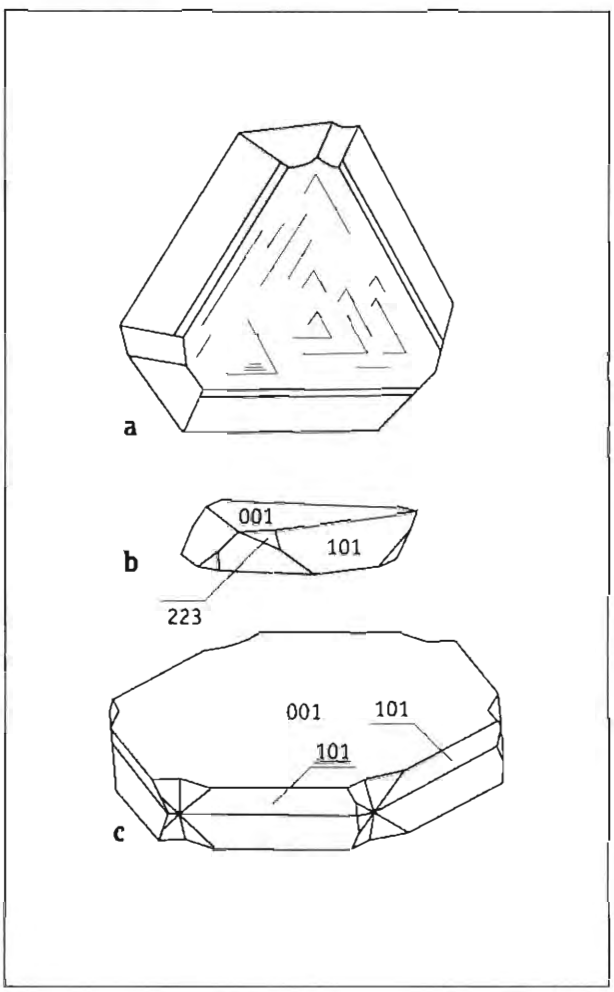
Ильменит широко распространен в Ловозере. Впервые он был здесь описан В.И.Герасимовским в 1936 г. в полевошпатовых жилках юго-восточной

части массива в виде пластинок до 5 x 3 x 0.3 см (Герасимовский, 1936б). Чуть позже В.И.Герасимовский выделил на ловозерском материале марганцовистую разновидность ильменита (14.7–16.1% MnO), описав ее под названием «мангано-ильменит» (Герасимовский, 1940а). В этой работе указано на нахождение ильменита в 46 пегматитовых телах массива (горы Нинчурт и Маннепахк, долины рек Анкисуай и Коклухтиуай), а также во многих типах пород. В.И.Герасимовский отмечает, что ограненные кристаллы ильменита в Ловозере крайне редки, главным образом этот минерал встречается в виде пластинчатых и таблитчатых выделений до 12 x 8 x 1 см железно-черного цвета (Герасимовский, 1940а). Е.И.Семенов подчеркивает, что для Ловозера характерен именно Mn-содержащий ильменит вплоть до пирофанита с Mn>Fe; минерал с минимальным содержанием марганца (3.26% MnO) отмечен в ассоциации с сейдозеритом, ловенитом, апатитом в пегматитовой жиле в долине р.Муруай (Семенов, 1959б). Лучшие образцы ловозерского ильменита происходят из пегматита № 24 на г.Вавнбед. Здесь Mn-ильменит (содержание MnO достигает 20–22%) образует прекрасно оформленные крупные кристаллы черного цвета с ярким полуметаллическим блеском, нарастающие на щетки белого альбита вместе с кристаллами золотисто-коричневого циркона. Эти штуфы среди ловозерского материала являются одними из самых популярных у коллекционеров. Крупнейший из хорошо образованных кристаллов Mn-ильменита из Ловозера, найденный здесь В.Г.Гришиным в 1992 г., имеет размеры 12 x 8 x 2.5 см. Он, как и многие кристаллы из этого пегматита, представляет собой сложный двойник прорастания по (001), состоящий, видимо, более чем из двух индивидов, с хорошо заметными двойниковыми швами. Некоторые двойники Mn-ильменита с г.Вавнбед, помимо двойниковых швов, обладают еще характерными входящими углами между субиндивидами. Встречаются здесь и одиночные кристаллы Mn-ильменита, их ступенчатые параллельные сростки. Помимо г.Вавнбед, хорошо образованные кристаллы ильменита попадаются в эвдиалитовых гнездах в центральной зоне линзовидных науяит-пегматитов, вскрытых карьером «Северный» на г.Аллуайв; здесь тонкопластинчатый ильменит врастает в массивный буро-красный эвдиалит вместе с кристаллами нефелина, содалита, эгирина и арфведсонита.

Химический состав (масс.%):

	1	2
CaO	0.24	0.20
MgO	—	0.56
MnO	16.05	14.73
FeO	25.76	28.46
Fe_2O_3	5.14	4.67
Al_2O_3	0.35	—
SiO_2	1.24	0.11
TiO_2	49.98	51.35
Nb_2O_5	1.44	- -
H_2O	0.30	- -
Сумма	**100.50**	**100.08**

1 — г.Флора (Власов и др., 1959); 2 — долина р.Коклухтиуай (Герасимовский, 1940а)



Кристаллы ильменита; пегматит 24, г.Вавнбед: a–b — одиночные, по Е.Б.Халезовой (a — реальный, b — идеализированный); c — идеализированный двойник по (001)

ЭЛЬМЕНОРУТИЛ $(Ti,Fe,Nb)_3O_6$

Обнаружен Е.М.Еськовой в фойяитах г.Карнасурт в виде удлиненных черных выделений до 1.5 см; содержит 14.6% Nb_2O_5 (Семенов, 1972).

ИНТЕРСИЛИТ $Na_6MnTi[Si_{10}O_{24}(OH)](OH)_3 \cdot 4H_2O$

Интерсилит открыт в ультраагпаитовом пегматите на г.Аллуайв. Он в незначительном количестве встречен в рассекающем луяврит маломощном уссингитовом прожилке, где образует ярко-желтые и розовые просвечивающие зерна до 2 мм, врастающие в уссингит и ассоциирующие с макатитом, виллиомитом, эгирином, ломоносовитом, сераидитом, стенструпином, манганнептунитом и захаровитоподобным минералом (Хомяков и др., 1996б).

Химический состав (масс.%):

Na_2O	16.91
K_2O	1.85
CaO	0.10
MnO	6.23
FeO	0.30
SiO_2	56.10
TiO_2	5.59
Nb_2O_5	3.02
H_2O	10.40
Сумма	**100.50**

— г.Аллуайв (Хомяков и др., 1996б)

ЙОФОРТЬЕРИТ $Mn_5Si_8O_{20}(OH)_2 \cdot 8\text{-}9H_2O$

Цв. фото 44

Йофортьерит описан как новый минерал в 1975 г. из гидротермалитов щелочного массива Сент-Илер, Квебек, Канада (Perrault *et al.*, 1975). Близкий к нему минерал был уже известен в Ловозере, в пегматите № 61 на г.Карнасурт. Впервые в литературе упоминание об этом минерале появилось в 1959 г. в монографии К.А.Власова с соавторами он ошибочно отнесен к хлоритам и описывается под названием «манганохлорит», который «...встречается в небольшом количестве в виде радиально-лучистых обособлений от 0.1 до 3 см в диаметре. Цвет светло-коричневый, коричневый, темно-коричневый до черного. Блеск шелковистый для коричневой разновидности и смоляной — для черной. Строение тонковолокнистое или спутанно-волокнистое, черной разновидности — массивное. Этот минерал всегда ассоциирует с мелкозернистым альбитом, в котором образует радиально-лучистые розетки и выполняет трещинки...» (Власов и др., 1959). Е.И.Семенов в 1972 г. на основании рентгеновских данных относит этот минерал к семейству палыгорскита, описывая его как «Mn-палыгорскит, новую разновидность палыгорскита». Помимо коричневых, Е.И.Семенов отмечает розовые и красные выделения минерала, указывает, что черные разности являются сильно измененными и приобретают темный цвет за счет развития окислов марганца. Также отмечается находка подобного минерала на г.Келыкверпахк (Семенов, 1972). Принадлежность к структурному типу палыгорскита и преобладание марганца среди октаэдрических катионов позволяет считать ловозерский минерал йофортьеритом, несмотря на некоторые отличия в составе от канадского материала. Основная масса йофортьерита в пегматите № 61 приурочена к одному кавернозному участку, где розово-коричневые пучки и радиально-волокнистые сферолиты этого минерала, достигающие 3 см, находятся в полостях друз белого, кремового и нежно-розового альбита в ассоциации с натролитом, эгирином, эльпидитом, лейфитом, комаровитом, манганнептунитом, нонтронитом. Высокожелезистая разновидность йофортьерита (хим. ан.), практически идентичная сент-илерскому минералу по рентгенограмме и ИК-спектру, установлена недавно Н.В.Чукановым и В.Н.Чукановой на г.Флора. Она образует коричнево-розовый спутанно-волокнистый агрегат, находящийся в тесном срастании с железистым аналогом сепиолита. Эти минералы выполняют небольшую полость в эгирин-кварц-альбитовом метасоматите с нарсарсукитом и арфведсонитом, развитом на контакте мурманитового луяврита с ксенолитом кварцита.

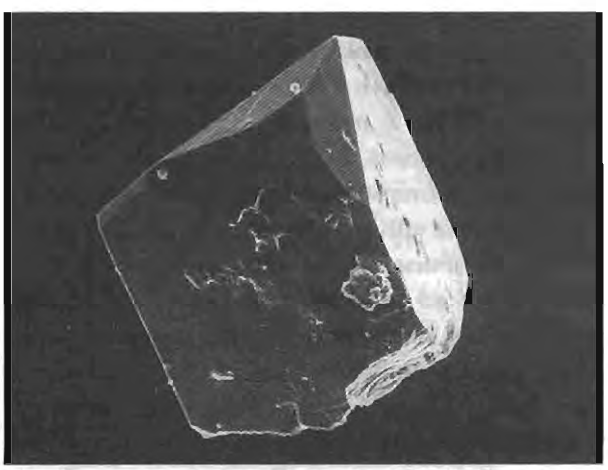
Химический состав (масс.%):

MgO	1.19
MnO	15.12
FeO	13.15
ZnO	0.59
Al_2O_3	0.07
SiO_2	57.92
Сумма	**88.04**

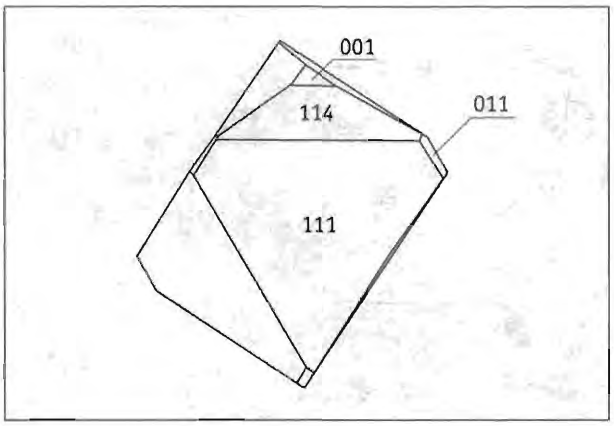
— г.Флора, данные Н.В.Чуканова (эл.з. — ан. А.Н.Некрасов)

КАЗАКОВИТ $Na_6MnTi(Si_6O_{18})$

Казаковит открыт в Ловозерском массиве. Впервые он был обнаружен А.П.Хомяковым в 1971 г. в уссингитовых прожилках, секущих породы расслоенного комплекса на г.Карнасурт. эта находка представляла собой светло-желтые прозрачные ромбоэдрические кристаллы до 2 мм, ассоциирующие с нордитом, беловитом, вуоннемитом, эгирином (Хомяков и др., 1974). Казаковит оказался типичным минералом ультраагпаитовых образований Ловозера. Он нередко встречается в уссингитовых прожилках на горах Карнасурт, Кедыкверпахк и Аллуайв, где, помимо уже названных минералов, ассоциирует с серандитом, натиситом, фосинаитом-(Ce), ломоносовитом, леллингитом, сфалеритом, анальцимом, натросилитом, манганнептунитом и др. В одном из таких прожилков в отвалах рудника «Карнасурт» автором встречены прекрасно ограненные блестящие светло-коричневые кристаллы казаковита до 1 мм, образованные гранями ромбоэдров {111}, {114}, {011} и пинакоида {001}. В пегматитовом теле «Канкрисилитовое» на г.Аллуайв зерна казаковита до 3–4 мм горчичного цвета врастают в крупные блоки виллиомита, ассоциируя с содалитом, канкрисилитом, эвдиалитом, ломоносовитом, эгирином. В гидротермальных и гипергенных условиях казаковит неустойчив и легко теряет часть натрия, переходя в тисиналит. Это превращение быстро происходит даже просто при хранении образцов на воздухе: казаковит мутнеет, растрескивается и покрывается выцветами термонатрита под воздействием атмосферной углекислоты и влаги.



Кристалл казаковита; г.Карнасурт.
РЭМ-фото, ув. 400



Кристалл казаковита; г.Карнасурт

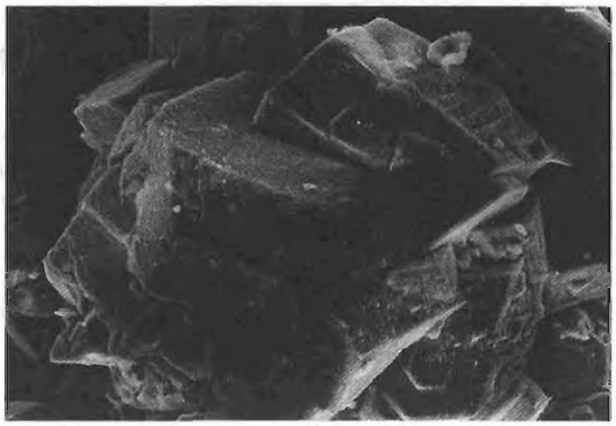
Химический состав (масс.%):

	1	2
Na_2O	25.50	27.76
K_2O	0.47	0.20
CaO	0.40	0.92
SrO	н.о.	0.09
MgO	0.10	0.22
MnO	4.40	4.52
Fe_2O_3	2.30	2.49
Al_2O_3	0.84	—
SiO_2	52.44	52.38
ZrO_2	—	2.15
TiO_2	7.62	6.60
Nb_2O_5	1.40	—
P_2O_5	0.70	—
H_2O	3.80	1.40
Сумма	**99.97**	**98.73**

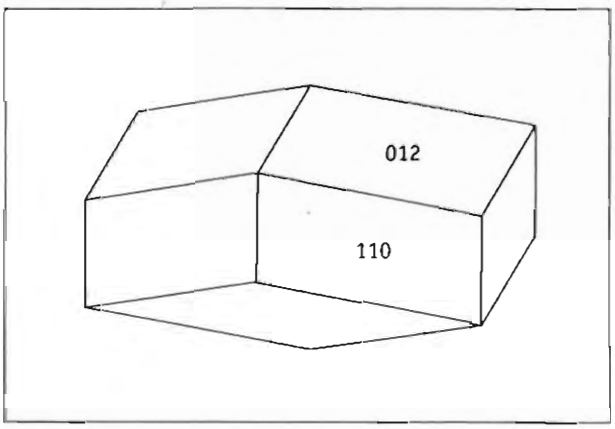
— г.Карнасурт: 1 — Хомяков и др., 1976; 2 — Хомяков, 1980

КАЛЬЦИОИЛЕРИТ $CaZrSi_3O_9 \cdot 3H_2O$

Кальциоилерит впервые для территории России (и бывшего СССР) найден автором в 1998 г. в образцах с г.Флора. Он дает изометричные кристал-



Сросток кристаллов кальциоилерита; г.Флора. *РЭМ-фото, ув. 300*



Кристалл кальциоилерита; г.Флора

лы до 0.3–0.4 мм, образованные гранями ромбоэдра {012} и гексагональной призмы {110}, обычно расщепленные и нередко собранные в сферические сростки до 1 мм в диаметре. Свежий минерал (хим. ан.) прозрачен, окрашен в кофейный цвет, измененные разности мутные, белые или имеют цвет слоновой кости. Кальциоилерит нарастает на стенки небольших полостей в альбитизированном мурманит-эвдиалитовом луяврите, где ассоциирует с эгирином, натролитом, лоренценитом, лабунцовитом, кузьменкоитом, карбонат-фторапатитом, изредка с вуориярвитом. В ядрах некоторых кристаллов кальциоилерита присутствуют зоны, отвечающие по составу высококальциевой и высококалиевой разновидности илерита.

Химический состав (масс.%):

Na_2O	0.00
K_2O	0.43
CaO	11.47
SrO	0.62
MgO	0.01
MnO	0.01
FeO	0.08
Al_2O_3	0.05
SiO_2	41.82
ZrO_2	29.57
HfO_2	0.79
TiO_2	0.55
Nb_2O_5	1.34
Сумма	**86.74**

- - г.Флора, наши данные (эл.з. — ан. Н.Н.Кононкова)

КАЛЬЦИТ $CaCO_3$

Цв. фото 45

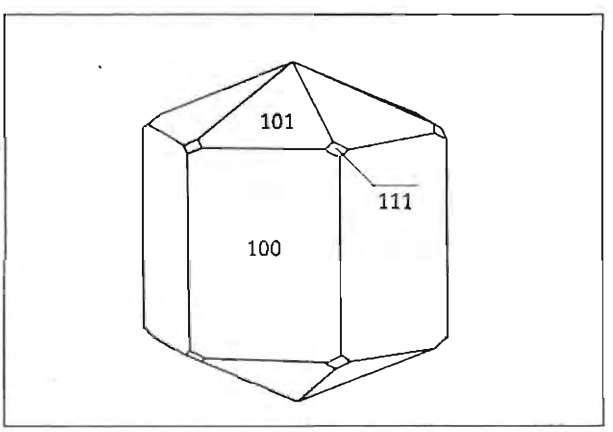
В отличие от соседнего Хибинского массива, в Ловозере кальцит встречается очень редко. А.Е.Ферсман предполагал, что «магматический карбонат кальция, α-кальцит» являлся тем минералом, при растворении которого возникли златолитовые пустоты (Ферсман, 1923б). В.И.Герасимовский указывает на ошибочность этого предположения: «...Пустоты возникли за счет разрушения не высокотемпературного кальцита, а виллиомита, минерала, легко растворимого в воде...» (Герасимовский, 1945). Достоверный ловозерский кальцит впервые был найден Е.И.Семеновым в виде выделений до 1 мм в полостях пегматита в долине р.Муруай (Семенов, 1972). Автором кальцит установлен в гидротермально измененной зоне пегматитового тела «Шомнокитовое» на г.Аллуайв. Он слагает частичные и полные белые пористые псевдоморфозы по хорошо ограненным кристаллам шортита (до 5 мм), находящиеся в ассоциации с альбитом, эгирином, лоренценитом, эльпидитом, родохрозитом, сфалеритом, пирротином и др. Гипергенный кальцит найден нами в пегматитовой залежи «Юбилейная» на г.Карнасурт в виде белых остроромбоэдрических кристаллов до 0.5 мм, выросших на стенках подземной выработки уже после ее проходки.

КАНЕМИТ $NaSi_2O_5 \cdot 3H_2O$

Впервые для территории СССР канемит был установлен А.П.Хомяковым в нескольких точках Ловозерского массива — на горах Карнасурт, Кедыкверпахк и Аллуайв. Он четко диагностирован по рентгенограммам и оптическим свойствам в составе псевдоморфоз по натросилиту, где дает радиально-волокнистые и сферолитовые агрегаты белого и кремового цвета (Хомяков, 1986, 1990). Н.В.Чукановым обособления до 1 см белого длинноволокнистого канемита, тесно ассоциирующего с опалом, найдены в образцах из гидротермально переработанных участков ядра пегматитового тела «Шкатулка».

КАНКРИНИТ $Na_6Ca_2[AlSiO_4]_6(CO_3)_2$

Канкринит в Ловозере распространен весьма широко. Он отмечался еще участниками экспедиций 20-х—30-х гг.; так, О.А.Воробьева упоминает его как акцессорный минерал луявритов и фойяитов юго-восточной части массива (Герасимовский, 1936б). Н.А.Елисеев и Н.К.Нефедов установили канкринит в лопаритовом уртите, а содержание этого минерала в отдельных участках лопаритового малиньита на г.Аллуайв, по их данным, достигает 5% (Елисеев, Нефедов, 1940). Канкринит желтого, белого, голубовато-серого цвета развивается по другим алюмосиликатам — полевым шпатам, содалиту и особенно по нефелину, а также в промежутках между их зернами. Содержание канкринита в пойкилитовых сиенитах составляет обычно десятые доли процента, а в их нефелиновых разностях (горы Нинчурт и Малый Пункаруайв) достигает 15% (Власов и др., 1959). И.В.Буссен отмечает канкринит в зальбандах даек щелочных лампрофиров (Буссен, 1966). Автором канкринит желтоватого и серого цвета отмечен в высокощелочных пегматитах г.Аллуайв, где иногда среди виллиомита образует хорошо ограненные гексагонально-призматические кристаллы с двумя головками, сложенными гранями дипирамиды {101}. Канкринит здесь, как и в породах, интенсивно замещается натролитом.

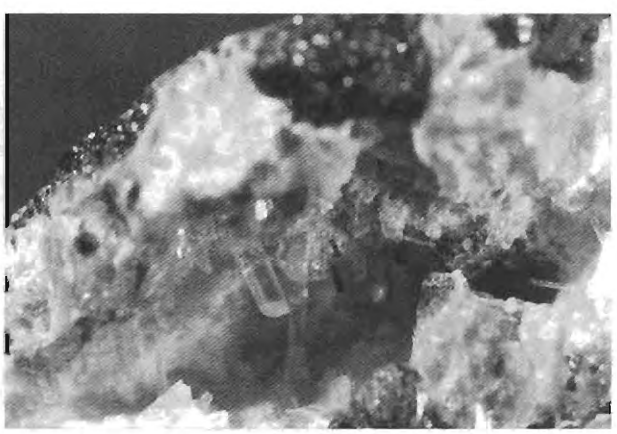


Кристалл канкринита; г.Аллуайв

КАНКРИСИЛИТ $Na_7[Al_5Si_7O_{24}]CO_3 \cdot 3H_2O$

Цв. фото 46, 47

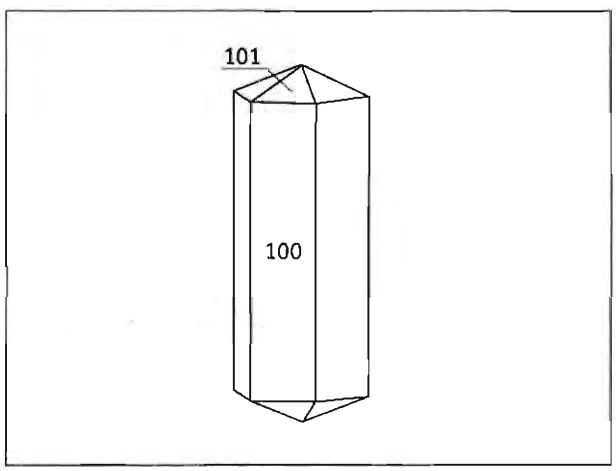
Канкрисилит описан как новый минерал в 1990 г. А.П.Хомяковым с соавторами на материале с г.Аллуайв (Хомяков и др., 1991а) — хим. ан. № 1, однако, благодаря своей яркой сиреневой окраске и достаточно широкой распространенности в Ловозерском массиве, он привлекал внимание исследователей и ранее. С этим минералом связана определенная терминологическая путаница. Впервые высоконатриевый канкринитоподобный минерал с соотношением Al и Si, близким к Al_5Si_7, охарактеризован Е.И.Семеновым в 1964 г. как «Na-канкринит» из мелких пегматитовых тел пойкилитовых содалит-нефелиновых сиенитов (науяитов) долины р.Чинглусуай, где он в виде фиолетовых ксеноморфных выделений до 5 мм замеща-



Канкрисилит — кристаллы (до 2 мм) в полости уссингитового прожилка, г.Аллуайв

ет с периферии зерна содалита, ассоциируя с эвдиалитом, мурманитом, лампрофиллитом (Семенов, 1964в) — хим. ан. № 2. В 1972 г. Е.И.Семенов называет этот же минерал из долины р.Чинглусуай «натродавином — натрий-карбонатной разностью канкринита» (Семенов, 1972). В 1984 г. для него и для минерала с гор Карнасурт и Аллуайв Е.И.Семеновым с соавторами было предложено название «карбонат-вишневит» и формула $Na_8(AlSiO_4)_6CO_3 \cdot H_2O$ (Семенов и др., 1984). Интересно отметить, что термин «натродавин» (или «натродэвин») достаточно прочно вошел в отечественную литературу. Например, он употребляется А.П.Хомяковым в 1990-м и 1995-м гг. в списке минералов Ловозера наряду с канкрисилитом; при этом «натродавину» приписывается формула $Na_8(AlSiO_4)_6CO_3 \cdot 2H_2O$ (Хомяков, 1990; Khomyakov, 1995), хотя для опубликованных анализов (Семенов, 1964в; Семенов и др., 1984) Al/Si-отношение ближе к Al_5Si_7, чем к Al_6Si_6.

В ультраагпаитовых пегматоидных науяитах г.Аллуайв канкрисилит образует сиреневые прозрачные зерна до 3 мм и гнезда до 1.5 см; он тесно ассоциирует с нефелином, содалитом, микроклином, арфведсонитом, эгирином, эвдиалитом, лампрофиллитом и др., иногда замещает содалит. На г.Карнасурт найдены его прожилки мощностью до 3 см (Семенов и др., 1984; Хомяков и др., 1991). Автором канкрисилит установлен в пегматитах, в несколько иных ассоциациях. Так, подземной выработкой рудника «Умбозеро» на г.Аллуайв вскрыто сравнительно небольшое линзовидное пегматитовое тело, которому мы дали название «Канкрисилитовое», т.к. здесь зафиксированы самые крупные из известных выделения канкрисилита — изометричные и призматические прозрачные зерна до 10 см и их скопления до 15 см, имеющие нежно-сиреневую до розовато-коричневой окраску, тесно ассоциирующие с содалитом, виллиомитом, ломоносовитом, эвдиалитом, эгирином и казаковитом, превращенным в тисиналит. В пегматитовой жиле «Макатитовая» на той же г.Аллуайв автором обнаружены оказавшиеся пригодными для гониометрических измерений хорошо оформленные длиннопризматические кристаллы канкрисилита до 2 мм, образованные гранями гексагональной призмы {100} и дипирамиды {101}. Они прозрачны, имеют бледно-сиреневый цвет и находятся в полостях выщелачивания в осевой зоне жилы, где ассоциируют с ломоносовитом, вуоннемитом, манганнептунитом, серандитом, стенструпином-(Ce), псевдоморфозами тисиналита по казаковиту и макатита по натросилиту. На г.Кедыкверпахк в осевой зоне мощной натролитовой жилы найдены нежно-сиреневые желваки до 5 см, сложенные хаотически-шестоватым агрегатом канкрисилита. Они врастают в прозрачный массивный натролит и ассоциируют с беловитом-(Ce), витуситом-(Ce), виллиомитом, манганнептунитом, эгирином. До последнего времени канкрисилит оставался эндемиком Ловозерского массива; недавно он установлен автором и в Хибинах, в ультраагпаитовом пегматите на г.Коашва, в виде прозрачных призматических кристаллов коричневого цвета.



Кристалл канкрисилита; «Макатитовое», г.Аллуайв

Химический состав (масс.%):

	1	2
Na_2O	21.30	20.91
K_2O	0.10	0.40
CaO	0.68	0.50
MgO	0.11	0.12
Fe_2O_3	0.33	0.38
Al_2O_3	24.42	24.57
SiO_2	43.11	43.62
CO_2	4.82	4.04
SO_3	0.36	—
H_2O	5.01	5.80
Сумма	**100.24**	**100.34**

1 — г.Аллуайв (Хомяков и др., 1991а); 2 — долина р.Чинглусуай (Семенов, 1964в)

КАОЛИНИТ $Al_2Si_2O_5(OH)_4$

Впервые для Ловозера отмечен В.И.Герасимовским как продукт изменения ортоклаза. Е.И.Семенов обнаружил каолинит в виде белых тонкоагрегатных скоплений до 5 х 6 х 7 см в альбитовой зоне пегматитов на г.Куфтньюн (Власов и др., 1959; Семенов, 1962). В.В.Атаманов отмечает этот минерал в виде желтовато-серых примазок на полевом шпате в пегматите № 24 на г.Вавнбед (Атаманов, 1959).

КАРБОНАТ-ГИДРОКСИЛАПАТИТ $Ca_5(PO_4,CO_3)_3OH$

Карбонат-фторапатит и карбонат-гидроксилапатит надежно различаются только по результатам количественного определения фтора или воды, и по ИК-спектрам. Все ранее опубликованные анализы карбонат-апатита («штаффелита») из Ловозера (Семенов, 1972) характеризуются высоким содержанием фтора, т.е. относятся к карбонат-фторапатиту. Карбонат-гидроксилапатит достоверно установлен в 1996 г. автором и Н.В.Чукановым в гидротермально переработанной зоне пегматита № 45 на г.Лепхе-Нельм. Этот минерал в виде плотного белого мелоподобного агрегата нацело слагает псевдоморфозы по неустановленному минералу, имеющие форму правильных тетраэдров до 3.5 см в ребре. Они ассоциируют с галлуазитом, натролитом, эгирином, нептунитом, окислами Mn.

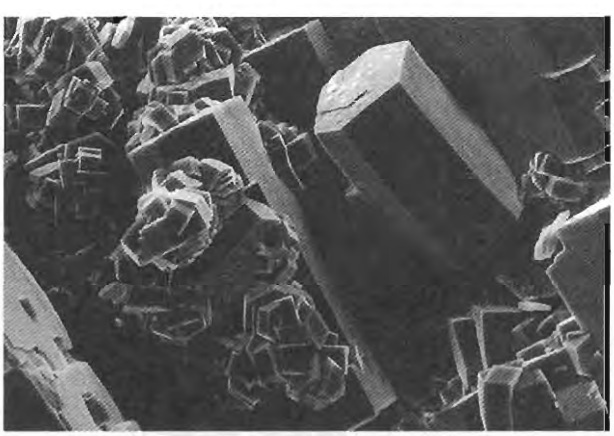


Карбонат-гидроксилапатит — псевдоморфоза по тетраэдрическому кристаллу (3 см) неизвестного минерала, г.Лепхе-Нельм

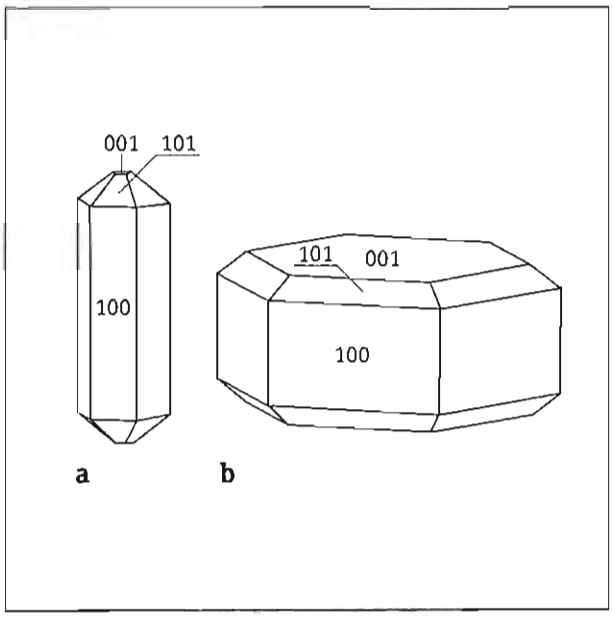
КАРБОНАТ-ФТОРАПАТИТ $Ca_5(PO_4,CO_3)_3F$

Цв. фото 48, 49

Карбонат-фторапатит достаточно широко распространен в Ловозере в качестве позднегидротермального и, возможно, гипергенного минерала. Впервые для массива он был отмечен А.С.Сахаровым в цементе брекчии эвдиалитовых луявритов в долине р.Поденуай в виде серых и желтоватых корочек и сферолитов (Буссен, Сахаров, 1972). Подробно описан Е.И.Семеновым под названием «штаффелит» из многих точек Ловозерского массива. Скрытокристаллическая разность белого, желтоватого и голубоватого цвета часто образует прожилки до 5 см в брекчированных породах на горах Маннепахк и Лепхе-Нельм, корки и неправильные выделения в полостях пегматитов (Куйвчорр — хим. ан., Лепхе-Нельм). Сферолиты с шелковистым или перламутровым блеском и пластинчатые кристаллы до 10 х 3 мм этого минерала известны в пегматитах гор Карнасурт, Кедыкверпахк, Лепхе-Нельм, Куфтньюн. Также Е.И.Семенов отмечает «Mn-штаффелит» (до 3.3% MnO) в виде сферолитов до 1 см красного, розового, бледно-сиреневого цвета, ассоциирующих с альбитом и натролитом в пегматитах гор Карнасурт, Сенгисчорр, Куфтньюн и в долине р.Мотчисуай (Семенов, 1962а, 1972). Автором хорошо образованные прозрачные призматические и таблитчатые кристаллы карбонат-фторапатита до 5–6 мм необычного васильково-синего цвета найдены в 1984 г. в мелких полостях альбитизированного



Агрегат призматических и более поздних таблитчатых кристаллов карбонат-фторапатита; «Эльпидитовое», г.Аллуайв. *РЭМ-фото, ув. 4000*



Кристаллы карбонат-фторапатита:
a — «Эльпидитовое», г.Аллуайв; b - г.Флора

мурманитового луяврита на г.Флора; с ними ассоциируют эгирин, натролит, лоренценит, лабунцовит, кузьменкоит, кальциоилерит. Здесь же карбонат-фторапатит встречается и в виде темно-синих сферолитов до 5 мм и сростков короткопризматических расщепленных кристаллов сиреневого цвета до 7–8 мм. Недавно карбонат-фторапатит в виде длиннопризматических футляровидных полых кристаллов до 10 х 1 мм светло-коричневого цвета с сильным стеклянным блеском установлен автором и Н.В.Чукановым в образцах из коллекции В.Г.Гришина из пегматитового тела «Эльпидитовое» на г.Аллуайв. Эти кристаллы и их пучки нарастают на сферолитовые корки альбита, ассоциируя с эльпидитом, натролитом, пиритом.

Химический состав (масс.%):

CaO	53.80
SrO	2.59
CO_2	1.52
P_2O_5	39.59
H_2O	1.18
F	2.55
$-O=F_2$	1.07
Сумма	**100.16**

— г.Куйвчорр (Семенов, 1962а)

КАРНАСУРТИТ-(Ce)

$(Ce,La,Th)(Ti,Nb)(Al,Fe)(Si,P)_2O_7(OH)_4 \cdot 3H_2O$?

Цв. фото 50

Карнасуртит-(Ce) открыт в пегматите № 62 на г.Карнасурт. Впервые он был найден здесь в 1947 г. С.И.Кожановым и охарактеризован М.В.Кузьменко под названием «кожановит». Карнасуртит-(Ce) встречается в виде шестиугольных пластинок, часто расщепленных, достигающих в поперечнике 1 см, а также скоплений пластинок до 10 х 6 х 2 см. Цвет минерала варьирует от медово-желтого и ярко-желтого до светло-желтоватого и серовато-белого. Карнасуртит-(Ce) (хим. ан. №№ 1–3) обычно врастает в бесцветный массивный крупнокристаллический натролит центральной зоны пегматита и ассоциирует с содалитом-гакманитом, скрытокристаллическим полилитионитом и черными окислами Mn (Кузьменко, Кожанов, 1959). Е.И.Семенов отмечает карнасуртит в виде белых волокнистых сферолитов в эгириновой зоне крупного уссинтитового пегматита на г.Малый Пункаруайв (Семенов, 1959д) — хим. ан. № 4.

Химический состав (масс.%):

	1	2	3	4
Na_2O	0.50	0.91	0.97	—
K_2O	1.57	0.76	1.05	—
CaO	2.23	1.66	1.73	3.20
BaO	—	0.68	—	—
MgO	0.45	0.91	3.41	0.60
BeO	0.35	—	—	—
Ce_2O_3	6.55	17.58	5.15	8.11
ΣLn_2O_3*	9.82	—	10.63	8.55
Fe_2O_3	3.50	1.10	0.75	1.07
Al_2O_3	6.40	7.46	8.43	5.52
SiO_2	22.33	20.47	30.27	24.91
ThO_2	5.40	6.22	2.82	6.04
ZrO_2	0.00	—	—	1.20
TiO_2	10.73	12.14	6.65	12.33
Nb_2O_5	6.25	8.20	5.00	2.20
P_2O_5	5.55	3.29	2.42	6.81
CO_2	—	0.20	—	—
H_2O^+	17.90**	7.22	8.68	7.29
H_2O^-	10.84	10.67	12.29	
F	- -	0.91	—	—
$-O=F_2$	—	0.38	—	—
Сумма	**99.43**	**100.35**	**98.43**	**100.12**

*1–3 — пегматит № 62, г.Карнасурт, 4 — г.Малый Пункаруайв (Власов и др., 1959); * — сумма всех REE, кроме церия; ** — $H_2O^+ + H_2O^-$*

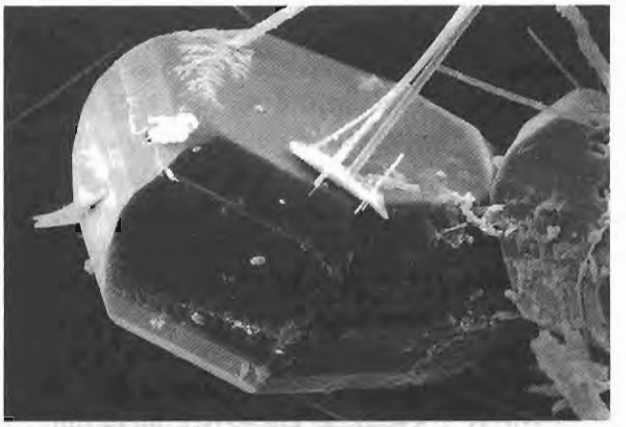
КАССИТЕРИТ SnO_2

Отмечен В.Н.Исаковой в виде зерен до 0.4 мм темно-коричневого цвета с алмазным блеском в неэлектромагнитной фракции протолочных проб лопаритовых руд Ловозера (Исакова, 1949). Аналитических данных не приводится, и диагностика представляется весьма сомнительной.

КАТАПЛЕИТ $Na_2ZrSi_3O_9 \cdot 2H_2O$

Цв. фото 51–54

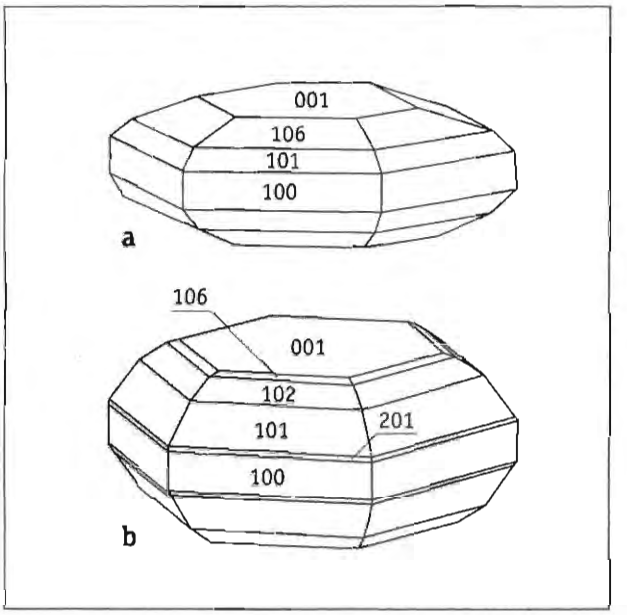
Впервые для Ловозера катаплеит установлен еще в 30-х гг. в верховьях р.Сулуай, в пяти пегматитовых телах, где он встречается в виде светло-коричневых плохоограненных пластин до 5 см в поперечнике и до 1 см толщиной в ассоциации с полевым шпатом, шпреуштейном, эгирином, флюоритом, титанитом и др. (Герасимовский, 1945) — хим. ан. № 1. Также катаплеит отмечался как вторичный по эвдиалиту минерал в луявритах, фойяитах (Хазанович, 1936), эвдиалититах (Елисеев, 1940) и лопаритсодержащих породах (Елисеев, Нефедов, 1940). Е.И.Семенов характеризует этот минерал как достаточно широко распространенный в пегматитах Ловозера и подразделяет все находки на «первичный» и «вторичный» (т.е. развивающийся за счет эвдиалита) катаплеит. В пегматите на г.Куйвчорр отмечены дисковидные крис-



Толстотаблитчатый кристалл катаплеита, с игольчатым эгирином; «Катаплеитовое», г.Аллуайв. *РЭМ-фото, ув. 80*



Катаплеит — псевдоморфоза по кристаллу цирсиналита (?). 25 x 25 мм. «Катаплеитовое», г.Аллуайв. *Колл. В.Г.Гришина*



Кристаллы катаплеита:
a — г.Сенгисчорр (по А.Н.Лабунцову),
b — «Катаплеитовое», г.Аллуайв

таллы катаплеита до 1 см в полостях друз альбита с цирконом, ильменитом, апатитом, кварцем (Семенов, 1972) — хим. ан. № 3. Наиболее совершенные бесцветные прозрачные кристаллы катаплеита, обнаруженные Е.И.Семеновым в пегматите на г.Сенгисчорр (хим. ан. № 2), были гониометрически изучены А.Н.Лабунцовым, обнаружившим на них грани гексагональной призмы {100}, дипирамид {101} и {106}, и пинакоида {001} (Лабунцов, 1957б). В контактовой зоне массива катаплеит указывается И.П.Тихоненковым и Р.П.Тихоненковой в микроклинитах, где он дает скопления (до 1.5 х 1) см тонких пластинок в ассоциации с пирохлором, цирконом, лоренценитом, флюоритом и др. (Тихоненков, Тихоненкова, 1962). Интересно отмеченное А.В.Волошиным (персональное сообщение) в образцах из пегматита № 24 на г.Вавнбед замещение циркона катаплеитом. В последние годы сделано несколько интересных находок катаплеита в гидротермально переработанных пегматитах г.Аллуайв, вскрытых подземными выработками. Так, в пегматитовом теле «Настрофитовое» тонкопластинчатые кристаллы катаплеита до 1 см, собранные в решетчатые агрегаты, нарастают на крупные кристаллы анальцима. Однако, самое богатое и яркое проявление описываемого минерала в Ловозере — пегматитовое тело «Катаплеитовое», откуда происходят, без сомнения, лучшие в России образцы катаплеита, вполне сопоставимые с признанными рекордсменами — друзами из массива Сент-Илер в Канаде. Первые штуфы из этого пегматита были собраны в начале 90-х годов коллекционером Ф.В.Залевским. Катаплеит здесь приурочен к кавернозной существенно альбитовой зоне, имеющей форму вертикального штока и размеры около 6–7 х 2–2.5 м. Минерал слагает гнезда до 20 х 15 см, представляющие собой скопления ячеистых псевдоморфоз по крупным (до 10 см) толстотаблитчатым кристаллам эвдиалита и более мелким изометричным кристаллам какого-то другого минерала, представляющим собой комбинацию двух или трех ромбоэдров, неизвестных для эвдиалита, — возможно, это был цирсиналит или другой минерал из группы ловозерита. Содержание катаплеита в отдельных участках альбитовой зоны достигает 10% и даже более; минерал тесно ассоциирует с натролитом, эгирином, волокнистым и массивным «гидробиотитом», тайниолитом, иногда с пиритом, реликтовыми микроклином, лоренценитом и сфалеритом. В кавернах псевдоморфоз, а также в полостях среди альбита находятся прекрасно ограненные прозрачные кристаллы катаплеита (хим. ан. № 4) — бесцветные, желтоватые или коричневатые, с сильным стеклянным блеском, нередко собранные в друзы. Попадаются щетки катаплеита, окрашенного включениями эгирина в темно-зеленый цвет. Полностью оформленные кристаллы достигают 3.5 см, встречены фрагменты и более крупных индивидов. Кристаллы катаплеита из этого пегматита морфологически весьма разнообразны. Среди них отмечаются простые, образованные только гранями пинакоида {001} и гексагональной призмы {100} и имеющие облик тонких табличек, чаще же к этим формам добавляются грани гексагональных дипирамид {101} и {102}. Самые сложные из наблюдавшихся автором кристаллов имеют бочонковидный облик и содержат грани шести простых форм — пинакоида {001}, призмы {100} и четырех дипирамид: {201}, {101}, {102} и {106}.

Химический состав (масс.%):

	1	2	3	4
Na_2O	9.28	8.37	11.01	12.82
K_2O	0.80	0.16	—	0.00
CaO	2.06	0.80	1.92	0.07
MgO	0.04	—	—	0.03
REE_2O_3	0.24	—	—	н.о.
Fe_2O_3	0.48	0.75	0.34	0.66
Al_2O_3	0.80	—	—	н.о.
SiO_2	44.73	42.40	43.78	44.87
ZrO_2	31.24	35.55	29.99	31.75
HfO_2	н.о.	н.о.	н.о.	0.41
TiO_2	0.16	0.15	0.06	0.00
Nb_2O_5	—	—	0.42	0.08
H_2O	10.50	12.05	12.48	н.о.
Сумма	**100.33**	**100.23**	**100.00**	**90.69**

1 — долина р.Сулуай (Герасимовский, 1945); 2 — г.Сенгисчорр, 3 — г.Куйвчорр (Семенов, 1972); 4 — «Катаплеитовое», наши данные (эл.з. — ан. Н.Н.Кононкова)

КАУЛСИТ $Ca[Al_2Si_3O_{10}]\cdot 5H_2O$

Редкий цеолит каулсит впервые для территории бывшего СССР найден недавно в Ловозере Н.В.Чукановым. Он установлен в составе гидротермальной ассоциации в пегматитовом теле «Сейдозеритовое» на г.Суолуайв. Бледно-розовые полупрозрачные зерна каулсита до 0.5 мм находятся в срастании с бесцветным анальцимом, а в мелких полостях цеолитовых агрегатов, сложенных в основном гоннардитом, каулсит образует сростки прозрачных желтоватых короткопризматических кристалликов, достигающих 0.2 мм. Минерал, представленный здесь высокостронциевой разновидностью, диагностирован по результатам электронно-зондовых анализов, дебаеграмме и ИК-спектрам.

Химический состав (масс.%):

Na_2O	0.87
K_2O	1.63
CaO	5.72
SrO	5.63
BaO	0.00
MgO	0.05
Fe_2O_3	0.13
Al_2O_3	21.41
SiO_2	41.46
Сумма	**76.91**

— «Сейдозеритовое», данные Н.В.Чуканова (эл.з. — ан. А.Н.Некрасов)

КВАДРУФИТ $Na_{14}CaMgTi_4[Si_2O_7]_2[PO_4]_4O_4F_2$

Квадруфит открыт в Ловозерском массиве, на г.Аллуайв. Он образует коричневые пластинки до 3 х 2 мм с весьма совершенной спайностью, находящиеся в эпитаксических срастаниях с ломоносовитом и соболевитом. Эти сростки встречены в ультраагпаитовых пегматоидных породах, сложенных калиевым полевым шпатом, содалитом, нефелином, арфведсонитом, эгирином, канкрисилитом, а в качестве второстепенных компонентов содержащих эвдиалит, лампрофиллит, уссингит, анальцим, вуоннемит, паракелдышит, казаковит и др. Макроскопически квадруфит неотличим от ломоносовита и близких к нему минералов — соболевита и полифита (Хомяков и др., 1992в).

Химический состав (масс.%):

Na_2O	28.1
CaO	5.3
SrO	0.4
BaO	1.1
MgO	1.1
MnO	4.3
FeO	0.3
SiO_2	16.5
ZrO_2	4.1
TiO_2	13.7
Nb_2O_5	3.8
P_2O_5	19.2
F	3.4
$-O=F_2$	1.4
Сумма	**99.9**

— г.Аллуайв (Хомяков и др., 1992в)

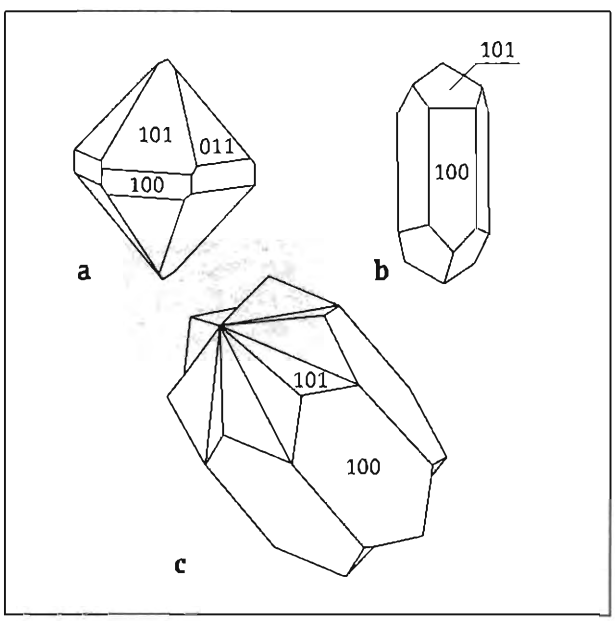
КВАРЦ SiO_2

Кварц в Ловозере встречается довольно редко. Впервые в массиве он был найден в 1949 г. Л.Л.Шилиным в виде прожилков мощностью до 2 см в зоне гидротермального изменения под горизонтом уртитов в долине Первого Восточного ручья на г.Карнасурт. В 1950 г. этот минерал был установлен И.П.Тихоненковым в виде микрозерен в срастании с альбитом в



Кварц — дофинейский двойник (3 х 2.5 см) с входящими углами, г.Флора

пегматите на г.Аллуайв, а в 1952 г. – Е.И.Семеновым в центральной зоне пегматита № 47 на г.Лепхе-Нельм в виде скоплений (до 2 х 1 м) округлых зерен до 0.1 мм (Власов и др., 1959). В пегматите № 61 на г.Карнасурт с альбитом и эпидидимитом встречаются выделения прозрачного кварца до 5 мм (Семенов, 1972). На фоне редкости кварца в Ловозере весьма интересны обнаруженные автором в 1993 г. крупные — до 0.5 м – – мономинеральные гнезда этого минерала в гидротермально переработанном ядре пегматитового тела «Шомиокитовое» на г.Аллуайв. Это массивные обособления бесцветного льдистого кварца с многочисленными кавернами, выстланными щетками укороченных кристаллов до 1.5 см, находящиеся в альбитовой зоне пегматита. Также кварц формирует прожилки в агрегатах альбита, инкрустирует полости в эгирин-альбитовой зоне. Необычна ассоциация кварца в этом пегматите с высокощелочными минералами — сидоренкитом, ненадкевичитом, коробицынитом, беловитом-(Ce), натроном; помимо них, совместно с кварцем здесь встречаются эльпидит, эпидидимит, родохрозит, сфалерит, пирротин, тайниолит. Кварц в ультраагпаитовых пегматитах г.Аллуайв ранее отмечался и А.П.Хомяковым в виде скоплений водяно-прозрачных двухконечных кристалликов до 1 мм, вросших в плотный гипогенный термонатрит в осевой зоне



Кристаллы кварца: a–b — одиночные, c — дофинейский двойник с входящими углами; a — «Шомиокитовое», г.Аллуайв; b–c — г.Флора

полевошпатовых прожилков; здесь же присутствуют сидоренкит, альбит, когаркоит и виллиомит (Хомяков, 1990). Среди контактовых образований массива наибольшее количество кварца наблюдается на г.Флора, где в зоне эвдиалитовых и мурманитовых луявритов находятся ксенолиты кварцитопесчаников и кварцитов. Размер ксенолитов достигает 10 м и даже более; они окружены мощным ореолом метасоматитов арфведсонит-эгирин-альбитового и эгирин-кварц-альбитового состава, содержащих в большом количестве нарсарсукит — наиболее высококремнистый из титановых силикатов. Сами кварциты тоже метасоматически изменены и нередко окрашены в интенсивный зеленый цвет вростками тонких игл щелочного амфибола. По внешнему облику такой кварцит имеет сходство с нефритом. Он даже добывался здесь как поделочный камень — «кольский нефрит» — в начале 90-х гг. Зеленый кварцит иногда содержит густую вкрапленность хорошо образованных ярко-желтых кристаллов нарсарсукита до 1 см (Карташов, 1994); такие образцы весьма эффектны. В зоне перекристаллизации у контакта с ксенолитом кварцита на г.Флора вскрыты небольшие линзовидные гнезда сливного водяно-прозрачного кварца с включениями кристаллов нарсарсукита и эльпидита; здесь в мелких полостях Н.В.Чукановым и автором в 1994 г. обнаружены кристаллы кварца до 1 см, образованные гранями призмы {100} и только одного ромбоэдра — {101}; грани ромбоэдра {-101} присутствуют редко и проявлены незначительно; особенно интересны их двойники прорастания по дофинейскому закону, характеризующиеся весьма редкой для этого минерала особенностью — четко выраженными входящими углами между субиндивидами.

И.П.Тихоненковым и Е.И.Семеновым в центральной альбитовой зоне пегматитов на горах Аллуайв и Куфтньюн встречен халцедон. На г.Аллуайв он образует зеленовато-серые полупрозрачные выделения до 5 х 5 см, а на г.Куфтньюн — корки толщиной до 5 мм (Семенов, 1972).

КЕЛДЫШИТ $Na_{2-x}H_xZrSi_2O_7 \cdot nH_2O$

Цв. фото 55

Келдышит открыт в Ловозере. Впервые он был найден В.И.Герасимовским в 1958 г. в керне скважин в нескольких точках на западном склоне массива: в долинах рек Тавайок и Ангвундасиок, и на г.Аллу-

айв. В виде белых зерен до 4 мм минерал находится в фойяитах в ассоциации с эвдиалитом, лоренценитом, ломоносовитом, мурманитом, лампрофиллитом, лопаритом-(Ce) и др. В.И.Герасимовский предложил для келышита формулу $(Na,H)_2ZrSi_2O_7$ (Герасимовский, 1962). Позже голотипный образец келдышита был дополнительно изучен А.П.Хомяковым, установившим, что, наряду с H-содержащим минералом, в нем содержится примесь фазы $Na_2ZrSi_2O_7$ (Хомяков и др., 1975а). В 1976 г. Комиссией по новым минералам и названиям минералов ММА было утверждено следующее предложение А.П.Хомякова: название «келдышит» сохранить за минералом состава $Na_3HZr_2(Si_2O_7)_2$, преобладающим в типовом образце келдышита В.И.Герасимовского, а для минерала состава $Na_2ZrSi_2O_7$ ввести название «паракелдышит» (Хомяков, 1977б). Келдышит развивается только за счет паракелдышита при его изменении в гидротермальных или гипергенных условиях. Матовый снежно-белый келдышит формирует гомоосевые псевдоморфозы по бесцветному прозрачному паракелдышиту (Хомяков, 1990). Этот процесс весьма быстрый: зерна паракелдышита покрываются пленкой келдышита уже за два-три года нахождения в отвале. Полные псевдоморфозы келдышита по таблитчатым зернам паракелдышита до нескольких сантиметров в длину нередко встречаются в гидротермально измененных пегматоидных науяитах на г.Аллуайв.

Химический состав (масс.%):

Na_2O	14.05
K_2O	0.28
CaO	1.40
Fe_2O_3	0.09
SiO_2	39.80
ZrO_2	40.46
TiO_2	0.60
H_2O	2.56
Сумма	**99.24**

— долина р.Тавайок (Хомяков, 1986)

КЕНТБРУКСИТ $(Na,REE)_{15}(Ca,REE)_6Mn^{2+}{}_3Zr_3NbSi_{25}O_{74}F_2$

Кентбруксит открыт недавно в щелочном комплексе Кангердлугсуак в Западной Гренландии. Это эвдиалитоподобный минерал, отличающийся от собственно эвдиалита некоторыми особенностями состава и структуры (Johnsen *et al.*, 1998). Использование рентгеноструктурного анализа для диагностических целей, конечно, не представляется возможным, поэтому для отделения эвдиалита от кентбруксита можно использовать следующие особенности состава последнего: 1) преобладание Mn над Fe; 2) высокое содержание Nb — около 1 формульной единицы; 3) преобладание F над Cl. Отвечающий этим условиям минерал найден автором в пегматоидных науяитах на г.Аллуайв. Он образует красные и розовые прозрачные зерна до 3–5 мм и их скопления в ассоциации с полевым шпатом, содалитом, эгирином, арфведсонитом, лампрофиллитом, серандитом, тисиналитом. Видимо, близок к кентбрукситу и красный эвдиалитоподобный минерал из пегматитов г.Лепхе-Нельм.

КЕРСУТИТ $NaCa_2(Mg,Fe)_4Ti[Si_6Al_2O_{22}](OH,O)_2$

Упоминается Е.И.Семеновым для лампрофиров Ловозера (Semenov, 1997). Однако, диагностика проведена только на основании оптических данных и представляется не вполне достоверной.

КИАНИТ Al_2SiO_4O

Кианит слагает до 40% объема кварц-кианитовых сланцев, обнажающихся в северном экзоконтакте Ловозерского массива на горах Флора и Карнасурт (Покровский, 1937).

КЛИНОПТИЛОЛИТ $(Na,Ca_{0.5})_6[Al_6Si_{30}O_{72}]\cdot\sim 20H_2O$

Упоминается Е.И.Семеновым в виде агрегатов белого цвета в натролитовых гидротермалитах на г.Лепхе-Нельм (Semenov, 1997). Однако, минерал определен только по порошкограмме, а такая диагностика представляется для цеолитов не вполне надежной.

КЛИНОХЛОР $(Mg,Fe)_5Al[Si_3AlO_{10}](OH)_8$

Магнезиальный хлорит отмечается И.В.Буссен в щелочных лампрофирах Ловозера, где развивается по биотиту, реже за счет пироксена и оливина (Буссен, 1966).

КОВЕЛЛИН CuS

Обнаружен В.И.Герасимовским в одном образце с северного склона г.Нипчурт. Образует прожилки в халькопирите и каемки вокруг его зерен в эгирин-нефелиновой жиле с титанитом и Mn-ильменитом (Герасимовский, 1945). Т.Н.Ифантопуло отмечает ковеллин в ассоциации с пирротином, макинавитом, валлериитом, расвумитом, джерфишеритом, гематитом в эгирин-калишпат-нефелиновом пегматите с эвдиалитом, виллиомитом, лопаритом и др. на г.Аллуайв (Ифантопуло и др., 1983).

КОГАРКОИТ Na_3SO_4F

Цв. фото 56

Впервые этот минерал был обнаружен Л.Н.Когарко в керне скважины на г.Аллуайв в виде бледно-голубых прозрачных зерен и их агрегатов до 2 см, в тесном срастании с виллиомитом выполняющих промежутки между кристаллами эгирина, нефелина и полевого шпата в пегматите, содержащем также лоренценит, апатит, лампрофиллит. Он был первоначально охарактеризован под названием «бесхлорный шайерит» (Когарко, 1961а) — хим. ан. В 1973 г. А.Пабст и У.С.Шарп описали этот минерал в качестве нового из отложений горячих источников Гортензия Хот Спринг, Колорадо, США, и назвали в честь первооткрывателя (Pabst, Sharp, 1973). А.П.Хомяков отмечает, что когаркоит является типичным солевым минералом для ультраагпаитовых пегматитов г.Аллуайв, где в основном концентрируется в осевой зоне тел, образуя гнезда до 5 см в тесной ассоциации с виллиомитом, термонатритом, сидоренкитом и др. На г.Кедыкверпахк этот минерал обнаружен в виде сростка с виллиомитом (1.5 x 1 см) в уссингите. Окраска когаркоита голубая, сиреневая, бледно-розовая, часто он бесцветен. Минерал прозрачный или мутноватый, легко растворим в воде (Хомяков, 1990). Автором в 1988 г. в линзовидном пегматитовом теле на г.Аллуайв обнаружены крупные мономинеральные гнезда ярко-голубого когаркоита вытянутой формы, достигающие 12 x 6 см и находящиеся вместе с темно-красным виллиомитом в эгирин-полевошпатовой зоне пегматита и отороченные прерывистой каймой отдельных пластинок светло-коричневого катаплеита. В другой части этого же пегматитового тела когаркоит встречен в виде бесцветных водяно-прозрачных кайм, окружающих обособления ярко-красного виллиомита. Все цветовые разновидности ловозерского когаркоита ярко люминесцируют в коротковолновых ультрафиолетовых лучах; обычно наблюдается светло-голубое или белое свечение, реже розоватое.

Химический состав (масс.%):

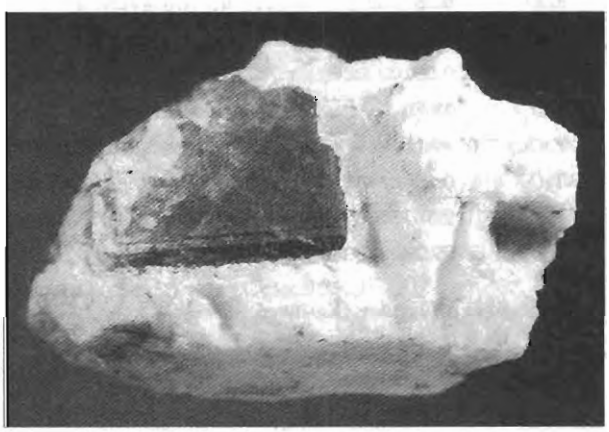
Na	37.2
K	0.06
SO_4	52.08
F	10.10
Cl	0.02
Сумма	**99.46**

— г.Аллуайв (Когарко, 1961а)

КОМАРОВИТ $(H,Ca)_2Nb_2Si_2O_{10}(OH,F)_2 \cdot H_2O$

Цв. фото 64

Комаровит открыт в Ловозере, в пегматите № 61 на г.Карнасурт, где образует бледно-розовые пластины до нескольких сантиметров и прожилки мощностью до 2 мм в натролите, ассоциирует с альбитом (Портнов и др., 1971). Для этого минерала установлено структурное сходство с пирохлором (Кривоконева и др., 1979). Индивиды комаровита мельчайшие, не превышают по размеру первых мкм, имеют уплощенную форму. Пегматит № 61 пока остается единственным достоверным местонахождением комаровита, где его выделения приурочены к сравнительно небольшому участку, сложенному в основном кавернозным альбитом с



Комаровит — псевдоморфоза по кристаллу вуоннемита (30 x 25 x 2 мм) в натролите, пегматит 61, г.Карнасурт

многочисленными гнездами крупнокристаллического бесцветного натролита. Из других минералов здесь встречаются микроклин, эгирин, эпидидимит, эльпидит, катаплеит, лейфит, кварц, йофортьерит, манганнептунит, нонтронит. Автором найдены прекрасно ограненные пластины до 3 х 2.5 см, сложенные агрегатом комаровита. Их форма не оставляет сомнений в том, что перед нами псевдоморфозы по кристаллам вуоннемита.

Химический состав (масс.%):

Na_2O	0.85
K_2O	0.30
CaO	4.70
MnO	5.00
Fe_2O_3	1.50
Al_2O_3	1.00
SiO_2	23.50
TiO_2	2.50
Nb_2O_5	47.00
H_2O	12.00
F	1.21
$-O=F_2$	0.51
Сумма	**99.05**

- - г.Карнасурт (Кривоконева и др., 1979)

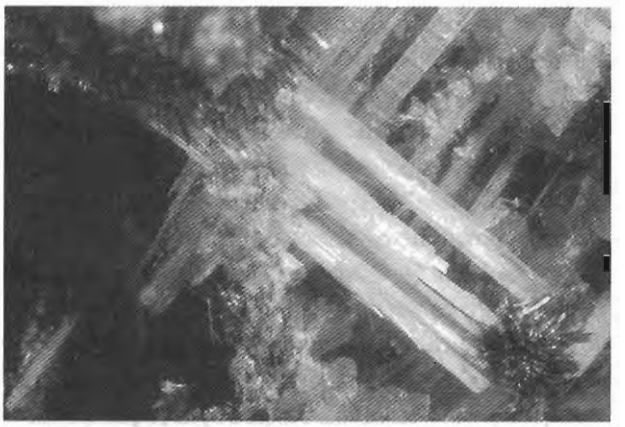
КОРДИЕРИТ $Mg_2Al_4Si_5O_{18}$

Кордиерит описан Т.Н.Ифантопуло как породообразующий минерал кордиерит-андалузитовых роговиков, развитых по кварц-плагиоклазовым алевролитам и глинистым сланцам на контакте с породами Ловозерского массива на г.Флора (Ифантопуло, 1991).

КОРОБИЦЫНИТ $Na_{3-x}(Ti,Nb)_2[Si_4O_{12}](OH,O)_2 \cdot 3–4H_2O$

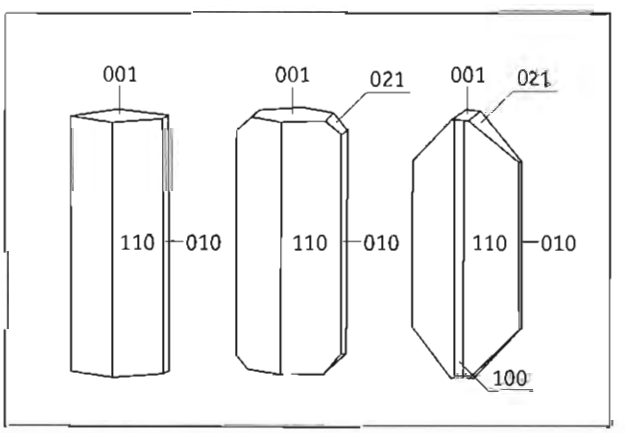
Цв. фото 59

Коробицынит — новый ромбический титан-доминантный аналог ненадкевичита, образующий с ним непрерывный изоморфный ряд, описан нами из гидротермалитов Ловозера. На г.Аллуайв он найден в полостях пегматитового тела «Шомиокитовое» в составе трех различных ассоциаций. Призматические кристаллы коробицынита до 15 х 4 х 2 мм в ассоциации с альбитом, эгирином, шортитом, Fe-родохрозитом, эпидидимитом, лейфитом, тайниолитом,



Коробицынит — решетчатый сросток кристаллов длиной до 5 мм. «Шомиокитовое», г.Аллуайв

пирротином обнаружены в небольших линзовидных гнездах близ южного контакта пегматита. Мелкие (до 2 мм) кристаллы имеют четкую огранку. Они обычно образованы гранями ромбической призмы {110} и пинакоидов {001} и {010}, иногда присутствуют грани {100} и {021}. В кавернозных эгириновых участках ядра пегматита коробицынит дает игольчатые и уплощенно-призматические, досковидные кристаллы до 1.5–2 см в длину. Практически всегда они находятся в эпитаксических срастаниях с эльпидитом. Присутствуют здесь также альбит, лоренценит, сфалерит, галенит, трона, натрон, шомиокит-(Y) и натроксалат. В существенно альбитовых участках ядра кристаллы коробицынита длиной до 2 см, обычно тоже эпитаксически сросшиеся с эльпидитом, ассоциируют с кварцем, эгирином, сидоренки-



Кристаллы коробицынита; «Шомиокитовое», г.Аллуайв

том, эпидидимитом, сфалеритом, пирротином, лелингитом, беловитом-(Ce) и анатазом. Нередко вместе с коробицынитом находится макроскопически неотличимый от него ненадкевичит. В материале из подземных выработок на г.Карнасурт коробицынит встречен в виде призматических зерен длиной до 1 мм, срастающихся с эльпидитом и лабунцовитом — хим. ан. № 4. Агрегаты этих трех минералов тяготеют к гнездам темно-бурого скрытокристаллического NaFe-гидросиликата в полевошпат-эгириновой зоне пегматита. В ассоциации с ними отмечены также натролит, апофиллит, флюорит, сфалерит, галенит, молибденит. Коробицынит бесцветный, прозрачный. В обоих проявлениях распространены эпитаксические срастания коробицынита с эльпидитом. Индивиды в сростках ориентированы так: $a_{эл}=c_{кор}$, $b_{эл}=b_{кор}$, $c_{эл}=a_{кор}$. Причиной устойчивой эпитаксии, вероятно, является очень близкое сходство размеров и конфигурации ромбических ячеек этих двух минералов (Пеков и др., 1999). Недавно мелкие зерна коробицынита встречены в срастаниях с другими структурно родственными ему минералами в составе псевдоморфоз по вуоннемиту в пегматите № 61 на г.Карнасурт. Находки коробицынита сделаны также в Вишневогорском (Ю.Урал) и Ковдорском (Кольский п-в) щелочных массивах.

Химический состав (масс.%):

	1	2	3	4
Na_2O	13.87	14.60	12.10	13.17
K_2O	0.03	0.07	0.05	0.10
CaO	0.00	0.06	0.00	0.68
SrO	0.00	0.00	0.00	0.44
BaO	0.54	0.43	0.00	0.00
Fe_2O_3	0.00	0.00	0.03	0.00
ZrO_2	0.04	0.58	0.15	0.17
TiO_2	21.38	18.35	12.74	14.82
SiO_2	40.91	39.25	39.40	38.70
Nb_2O_5	10.14	11.12	21.10	16.60
H_2O	12.20	н.о.	н.о.	н.о.
Сумма	**99.11**	**84.46**	**85.57**	**84.68**

1-3 — «Шомиокитовое», 4 — г.Карнасурт (Пеков и др., 1999)

КОРУНД Al_2O_3

Указан А.П.Хомяковым в списке минералов Ловозера (Хомяков, 1990).

КРАНДАЛЛИТ $CaAl_3(PO_4)_2(OH)_5\cdot H_2O$

Отмечен А.В.Волошиным (персональное сообщение) как «минерал, напоминающий вудхаузеит» в образце Ю.С.Кобяшева из центральной зоны пегматита № 24 на г.Вавнбед, где образует белые корочки на кристаллах позднего эгирина. По данным Н.В.Чуканова, по ИК-спектру этот минерал может быть отнесен именно к крандаллиту. Химический состав не изучен.

КРИОЛИТ Na_3AlF_6

Криолит отмечался Е.И.Семеновым по рентгеновским данным в составе красного «натроопала» с г.Карнасурт (Семенов, 1963в). А.П.Хомяков описывает криолит в ультраагпаитовых пегматитах и гидротермалитах г.Аллуайв, где этот минерал образует бесцветные прозрачные зерна до 2 мм и их агрегаты до нескольких сантиметров в поперечнике, ассоциирующие с другими солевыми минералами — виллиомитом, когаркоитом, троной, сидоренкитом, манганотихитом и пр. (Хомяков, 1990).

КРИПТОМЕЛАН $K(Mn^{4+},Mn^{2+})_8O_{16}$

В Ловозере криптомелан впервые найден Е.И.Семеновым на г.Куфтньюн в полостях среди розового альбита, слагающего центральные части пегматитовых тел (хим. ан. № 1). Он образует прожилки и скопления неправильной формы до 4 см серого цвета с матовым блеском, ассоциирует с гетитом. По рентгенограммам диагностирован в составе скоплений окислов Mn в пегматитах гор Киткньюн, Карнасурт, Лепхе-Нельм, а также в зоне выветривания нефелиновых сиенитов в долине р.Киткуай (Власов и др., 1959; Семенов, 1963в, 1972). Н.В.Чукановым подтверждено, что криптомелан является основным компонентом крупных, до 10 см, массивных черных желваков с металловидным блеском, в большом количестве встреченных в зоне низкотемпературного гидротермального изменения в пегматите № 62 на г.Карнасурт.

Химический состав (масс.%):

	1	2
Na_2O	1.05	—
K_2O	4.91	2.22
Li_2O	—	0.05
CaO	1.10	1.54
SrO	0.70	—
BaO	—	0.97
MgO	0.50	0.42
MnO	5.15	6.10
Fe_2O_3	0.53	—
Al_2O_3	1.55	1.50
MnO_2	78.86	81.20
SiO_2	0.46	1.57
CO_2	0.36	—
H_2O	4.85	5.00
Сумма	**99.62**	**100.57**

1 — г.Куфтньюн (Семенов, 1963в); 2 — г.Карнасурт (Власов и др., 1959)

КРИСТОБАЛИТ SiO_2

Встречен Е.И.Семеновым в центральной зоне пегматита № 61 на г.Карнасурт, где образует в полостях белые корочки и пленки площадью до 1 х 1 см, ассоциируя с альбитом, эпидидимитом, ненадкевичитом. Отмечаются халцедоновидные и сферолитовые разности минерала (Семенов, 1963в, 1972). Н.В.Чуканов здесь же обнаружил агрегаты кристобалита до 3 мм, по форме напоминающие кусты, нарастающие на стенки полостей.

Химический состав (масс.%):

BeO	0.08
$(Al,Fe)_2O_3$	1.24
SiO_2	92.77
H_2O	1.62
ппп	3.11
Сумма	**98.82**

— пегматит № 61, г.Карнасурт (Семенов, 1972)

КСЕНОТИМ-(Y) YPO_4

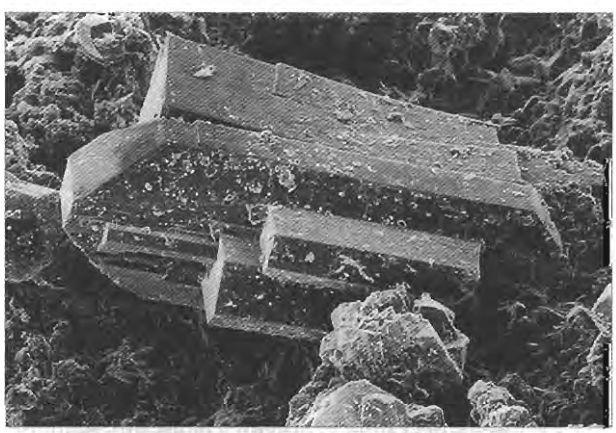
Ксенотим в Ловозере отмечен В.Н.Исаковой в виде редких тетрагонально-дипирамидальных кристаллов до 0.075 х 0.05 мм в протолочных пробах лопаритовых руд. Имеет желтовато-и розовато-кремоватый до мясо-красного цвет и жирный блеск, непрозрачен. Иногда находится в параллельном срастании с цирконом (Исакова, 1949). Аналитических данных не приводится.

КУБАНИТ $CuFe_2S_3$

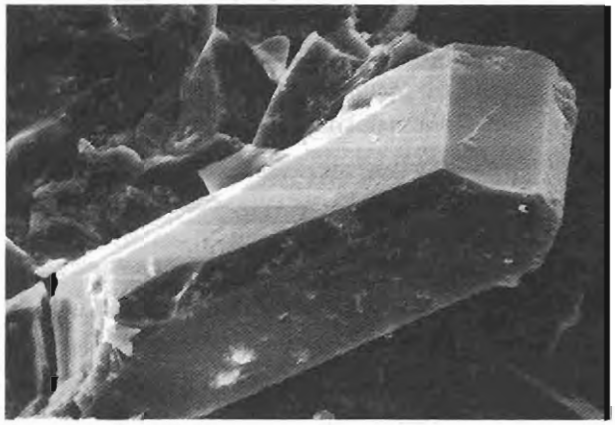
Упоминается А.П.Хомяковым в списке минералов Ловозера (Хомяков, 1990).

КУЗЬМЕНКОИТ $K_2(Mn,Fe)(Ti,Nb)_4[Si_4O_{12}]_2(OH)_4 \cdot 5H_2O$

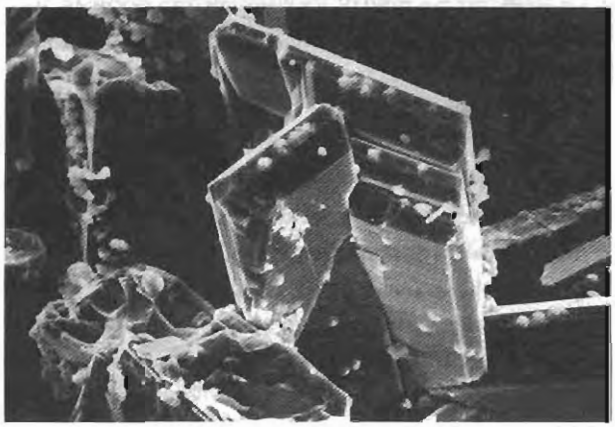
Кузьменкоит — новый лабунцовитоподобный минерал — описан недавно нами из гидротермалитов г.Флора. Первоначально он установлен в образцах, собранных автором в 1984 г. Минерал находится в мелких полостях серых альбитизированных мурманитовых луявритов, где входит в состав позднегидротермальной ассоциации вместе с натролитом, лабунцовитом, кальциоилеритом, виноградовитом, карбонат-фторапатитом, эпидидимитом; также присутствуют более ранние эгирин, альбит, эвдиалит, лоренценит, мурманит, магнезиоарфведсонит, микроклин, нефелин. Наросшие на стенки полос-



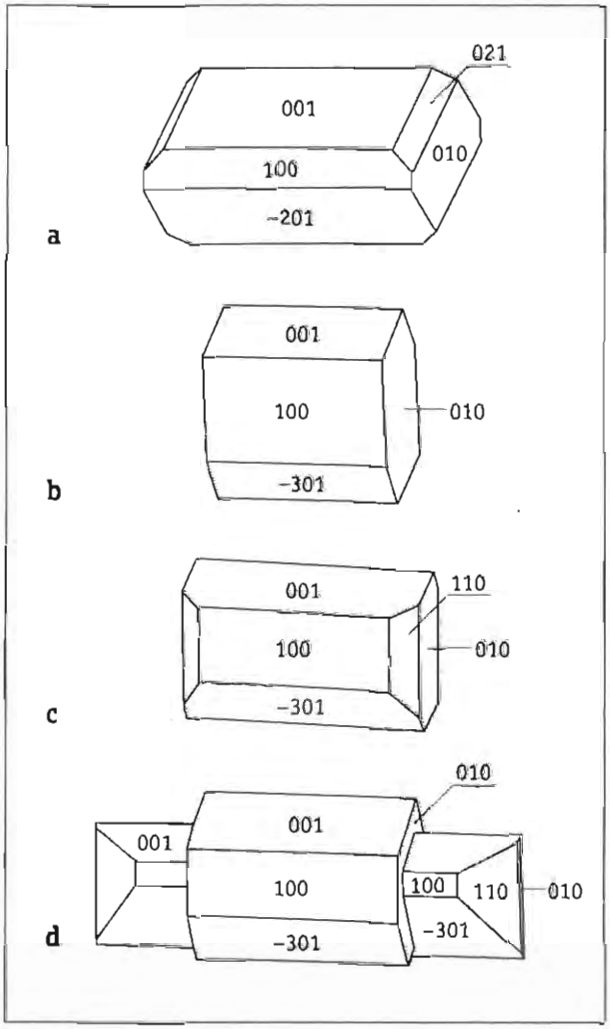
Автоэпитаксический сросток кристаллов кузьменкоита двух генераций: более простые по набору граней кристаллы низкониобиевой разновидности нарастают на сложногранённый кристалл высокониобиевой разновидности, с кальциоилеритом; г.Флора.
РЭМ-фото, ув. 180



Кристалл кузьменкоита; г.Кедыквернахк. *РЭМ-фото, ув. 3500*



Сросток кристаллов (двойник по (001) ?) кузьменкоита; г.Кедыквернахк. *РЭМ-фото, ув. 2000*



Кристаллы кузьменкоита; г.Флора; *a — из псевдоморфоз по мурманиту, b–d — из полостей в измененных мурманитовых луявритах; a–c — одиночные кристаллы, d — автоэпитаксическое нарастание укороченного кристалла низкониобиевой разновидности на длиннопризматический кристалл высокониобиевой разновидности*

тей призматические, нередко расщепленные кристаллы кузьменкоита достигают в длину 1.5 мм (хим. ан. № 1). Чуть позже этот минерал был установлен на другом участке г.Флора в виде массивных псевдоморфоз по мурманиту, в полостях которых встречаются кристаллы до 1 мм, зачастую скелетные с развитыми гранными формами. На кристаллах кузьменкоита присутствуют грани пинакоидов {010}, {100}, {001}, {-201}, {-301} и ромбических призм {110} и {021}. Минерал прозрачный, окраска варьирует от почти бесцветной через желтую разных оттенков до темной оранжево-коричневой, блеск стеклянный. Интересны нередко встречающиеся параллельные сростки, представляющие собой автоэпитаксию низкониобиевой обогащенной железом разности кузьменкоита (укороченные желтые кристаллы с более простой огранкой) на длиннопризматических темно-оранжевых кристаллах высокониобиевой разности этого же минерала (Чуканов и др., 1999) — хим. ан. №№ 2 и 3. Кузьменкоит — единственный практически безнатриевый член семейства лабунцовита — ненадкевичита. После получения первых анализов было предположено, учитывая структурное сходство этих минералов с цеолитами, что обнаружена частично декатионированная разность лабунцовита. Однако, совершенно «свежий» вид прозрачных кристаллов кузьменкоита, срастания их с кристаллами нормального ла-

бунцовита и характер ИК-спектров заставили в этом усомниться. Действительно, почти полное отсутствие натрия в кузьменкоите имеет четкие структурные предпосылки: в структуре этого минерала, сильно искаженной по сравнению с лабунцовитовой, просто отсутствует позиция, занятая в последней атомами натрия (Головина и др., 1998; Чуканов и др., 1999). После находок на г.Флора, на материале которых сделано описание кузьменкоита как нового минерального вида, он был обнаружен нами также в составе позднегидротермальных ассоциаций в пегматитах гор Кедыкверпахк и Карнасурт, а также в Хибинах. На северо-восточном склоне г.Кедыкверпахк в развалах небольшого пегматитового тела найдены штуфы с кузьменкоитом двух морфологических разновидностей. В существенно эгириновых участках с эвдиалитом и ловозеритом он слагает мелкозернистые светло-коричневые и розоватые псевдоморфозы по пластинам мурманита до 6–7 см в поперечнике, а в полостях блоковой микроклиновой зоны встречаются щеточки розовато-желтоватых короткопризматических кристалликов (до 0.1 мм) кузьменкоита (хим. ан. № 5), ассоциирующие с натролитом и манганнептунитом. На г.Карнасурт высокониобиевая разновидность минерала обнаружена в полостях альбитовой зоны пегматита № 61, где образует непрозрачные розовато-белые длиннопризматические кристаллы до 2–3 мм, часто расщепленные. Здесь кузьменкоит тесно ассоциирует с йофортьеритом, комаровитом, натролитом, эльпидитом, Zn-монтмориллонитом.

Химический состав (масс.%):

	1	2	3	4	5
Na_2O	0.64	0.64	1.04	0.70	0.11
K_2O	7.33	6.59	6.26	6.99	5.45
CaO	0.00	0.27	0.00	0.27	0.00
BaO	1.17	0.72	0.62	0.59	1.50
MgO	0.31	0.12	0.61	0.00	0.11
MnO	4.06	4.54	3.43	4.50	3.84
FeO	1.18	0.44	1.64	0.39	0.82
ZnO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07
Al_2O_3	0.00	0.15	0.08	0.06	0.00
SiO_2	43.61	40.09	42.57	39.86	45.24
ZrO_2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.17
TiO_2	25.78	17.97	26.61	14.87	25.93
Nb_2O_5	4.82	14.76	4.18	18.20	6.94
H_2O	10.93	н.о.	н.о.	н.о.	н.о.
Сумма	**99.90**	**86.29**	**87.04**	**86.43**	**90.75**

1–4 — г.Флора: 1 — голотипный образец; 2–3 — автоэпитаксический сросток: 2 — центральный длиннопризматический кристалл, 3 — нарастающий укороченный кристалл (Чуканов и др., 1999); 4 — высокониобиевая разновидность; 5 — псевдоморфоза по мурманиту, г.Кедыкверпахк, наши данные (эл.з. — ан. А.Н.Некрасов)

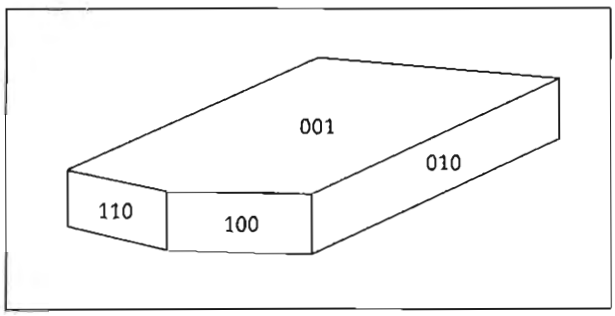
КУММИНГТОНИТ $Mg_7Si_8O_{22}(OH)_2$

Упоминается И.П.Тихоненковым и Р.П.Тихоненковой на г.Вавнбед в своеобразных карбонат-диопсид-скаполитовых породах зоны контакта массива с вмещающими амфиболовыми гнейсами; ассоциирует с титанитом и алланитом-(Ce) (Тихоненков, Тихоненкова, 1962).

КУПЛЕТСКИТ $(K,Na)_3(Mn,Fe)_2(Ti,Nb)_2Si_8O_{24}(O,OH)_7$

Цв. фото 57, 58

Описан как новый минерал в 1956 г. Е.И.Семеновым из четырех пегматитовых тел на горах Лепхе-Нельм и Куйвчорр. Наиболее крупные — до 5 x 3 x 1 см — пластинчатые выделения и хорошо образованные кристаллы встречаются в пегматите № 47 на г.Лепхе-Нельм среди натролита в тесной ассоциации с ортоклазом, REE-Sr-фторапатитом («саамитом»), магнезиоарфведсонитом, полилитионитом. В пегматите № 45 на той же горе чешуйчатый куплетскит ассоциирует с катаплеитом и нептунитом, а в пегматите № 55 на г.Куйвчорр вместе с этим минералом находятся лампрофиллит, «шизолит», Nb-титанит. Встречается куплетскит и в пойкилитовых титанит-эвдиалитовых сиенитах близ пегматитовых тел на г.Лепхе-Нельм. Цвет минерала темно-коричневый до черного, блеск на плоскостях спайности сильный стеклянный (Семенов, 1956а). Хорошо образованные кристаллы до 1 см из пегматита № 47 были гониометрически изучены Т.А.Яковлевской, установившей на них грани четырех пинакоидов: {001}, {010}, {100} и {1-10} (Яковлевская, 1969). Автором в этом пегматите найдены прекрасно оформленные толстотаблитчатые кристаллы куплетскита до 2.5 x 2 x 1 см, вросшие в ортоклаз. В полостях натролитовой зоны этого же тела установлены покрытые корочкой окислов Mn брусковидные кристаллики куплет-



Кристалл куплетскита; пегматит 47, г.Лепхе-Нельм. По Т.А.Яковлевской

скита длиной до 5 мм, нарастающие на грани хорошо образованных кристаллов апатита-саамита.

Химический состав (масс.%):

	1	2
Na_2O	2.14	2.14
K_2O	4.38	5.63
CaO	3.60	1.45
BaO	—	0.32
MgO	2.98	1.63
MnO	27.65	23.60
FeO	5.44*	5.35
Fe_2O_3	н.о.	7.80
Al_2O_3	1.68	1.00
SiO_2	32.60	33.54
ZrO_2	1.19	—
TiO_2	12.04	10.64
Nb_2O_5	0.66	2.48
H_2O^+	3.83	3.90
H_2O^-	1.08	0.80
F	1.22	—
$-O=F_2$	0.51	—
Сумма	**99.98**	**100.28**

*1 — г.Куйвчорр, * — $FeO+Fe_2O_3$; 2 — г.Лепхе-Нельм (Семенов, 1956а)*

КУПРИТ Cu_2O

Обнаружен В.И.Герасимовским в одном образце с северного склона г.Нинчурт. Образует тонкие прожилки и каемки по халькопириту в эгирин-нефелиновом прожилке с титанитом и Mn-ильменитом (Герасимовский, 1945).

ЛАБУНЦОВИТ

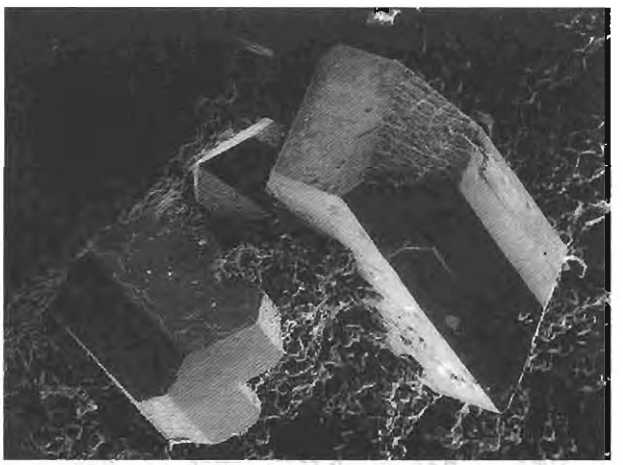
$Na_4K_4(\square,Ba,K)_4(Mn,Fe,\square)_2[Si_4O_{12}]_4(O,OH)_8 \cdot 8–12H_2O$

Цв. фото 61

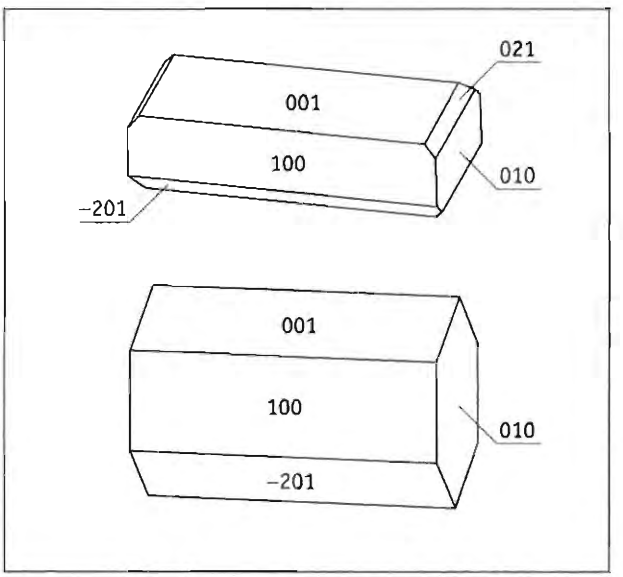
Лабунцовит как новый минерал описан в 1956 г. Е.И.Семеновым и Т.А.Буровой из нескольких пегматитовых тел Ловозерского массива (Семенов, Бурова, 1956). История его изучения достаточно сложна. Впервые минерал был найден в 1925 г. А.Н.Лабунцовым в осыпях перевала Юмъегор в Хибинах. В работе этого исследователя приводятся оптические свойства, данные полуколичественного химического анализа и гониометрии. А.Н.Лабунцов указал, что по морфологии кристаллы нового минерала и эльпидита очень близки, но содержание Ti в первом существенно выше, чем Zr; на этом основании для хибинской находки было предложено название «титановый эльпидит» (Лабунцов, 1926). Этот же минерал («титаноэльпидит») в виде розовато-желтых кристалликов и их сростков был чуть позже найден А.Н.Лабунцовым и в Ловозере — в линзовидном натролит-анальцимовом теле с альбитом и окислами Mn на г.Куамдеспахк (Минералы.., 1937). Е.И.Семенов обнаружил аналогичный минерал в 1949 г. в нескольких точках Ловозерского массива и назвал в честь первооткрывателя лабунцовитом, показав, что различия его с эльпидитом весьма велики. Детальное изучение, включая химический анализ, было проведено на материале из пегматита № 19 на г.Куфтньюн, где лабунцовит (хим. ан. № 1) дает желтые и розоватые призматические кристаллы до 12 x 3 x 2 мм в полостях с альбитом, натролитом, анальцимом, манганнептунитом, эльпидитом, эпидидимитом, карбонат-фторапатитом, криптомеланом, каолинитом, гетитом и др. (Семенов, Бурова, 1955). Также лабунцовит был установлен Е.И.Семеновым в пегматитах гор Киткньюн, Карнасурт, Сенгисчорр (Власов и др., 1959; Семенов, 1972). В 1955 г. М.В.Кузьменко и М.Е.Казакова описали с г.Карнасурт новый минерал ненадкевичит (Кузьменко, Казакова, 1955), который по рентгенограмме оказался сходен с лабунцовитом, а по составу отличался от него в первую очередь преобладанием Nb над Ti и более высоким содержанием Na. Е.И.Семенов в 1959 г. высказал предположение о существовании изоморфного ряда между лабунцовитом и ненадкевичитом как крайними титановым и ниобиевым членами (Семенов, 1959а). Это предполо-

жение позже было поставлено под сомнение монокристальными исследованиями, проведенными Н.И.Головастиковым (Семенов, 1972), а затем и однозначно опровергнуто результатами расшифровки кристаллической структуры обоих минералов, проведенной в 1973 г. для ненадкевичита на материале из Сент-Илера, Канада (Perrault *et al.*, 1973), а для лабунцовита — на образце с г.Куфтнъюн (Головастиков, 1973): при сходном в общих чертах основном Si,Ti(Nb)O-каркасе структуры лабунцовит является моноклинным, а ненадкевичит ромбическим; характер, объем и заполнение внекаркасных катионных позиций у них принципиально различаются, что подтверждается и всеми последующими работами (Chukanov *et al.*, 1999). Однако, ошибочные представления об изоструктурности лабунцовита и ненадкевичита и изоморфном ряде между ними, к сожалению, достаточно укоренились и встречаются подчас в литературе до сегодняшнего дня, как и устаревшая неверная формула лабунцовита $(K,Ba,Na)(Ti,Nb)(Si,Al)_2(O,OH)_7 \cdot H_2O$, абсолютно не отражающая реальной кристаллохимии минерала. Работы последних двух десятилетий, обзор которых дан нами в 1999 г. (Chukanov *et al.*, 1999), показывают, что на самом деле под общим названием «лабунцовит» скрываются несколько родственных минералов; однако, номенклатура их пока до конца не разработана, и мы пользуемся термином «лабунцовит» как видовым названием, — этот случай не единичен в минералогической практике, достаточно вспомнить, например, эвдиалит и везувиан. Кристаллохимически корректная общая формула лабунцовита может быть представлена в следующем виде (Z=1): $Na_4K_4(\square,Ba,K)_4M^{2+}_{1-2}(Ti,Nb)_8[Si_4O_{12}]_4(O,OH)_8 \cdot nH_2O$, где M^{2+}=Mn, Fe, Mg, Zn (Chukanov *et al.*, 1999).

Лабунцовит — гидротермальный минерал. В небольших количествах он встречается в составе поздних ассоциаций во многих местах Ловозерского массива. Помимо уже упоминавшихся Е.И.Семеновым находок, стоит отметить еще некоторые. Так, И.П.Тихоненков и Р.П.Тихоненкова описывают друзы светло-коричневых столбчатых с продольной штриховкой кристаллов этого минерала до 10 х 1 мм в полостях олигоклазитов контактовой зоны массива в ассоциации с арфведсонитом, флюоритом и апатитом (Тихоненков, Тихоненкова, 1962). В эгириновой зоне пегматита № 62 на г.Карнасурт агрегат призматических кристалликов лабунцовита до 1 мм кофейного цвета (хим. ан. № 3) замещает крупные пластины мурманита, в свою очередь, развившегося по ломоносовиту. В 1984 г. автором были найдены прекрасно образованные короткопризматические кристаллы до 2 мм ярко-оранжевого и желтого лабунцовита в мелких полостях альбитизированного мурманитового луяврита на г.Флора (хим. ан. № 4). Они ассоциируют с натролитом, эгирином, кузьменкоитом, кальциоилеритом, карбонат-фторапатитом, иногда замещают серовато-желтый мурманит. Кристаллы ловозерского ла-



Кристаллы лабунцовита; г.Флора.
РЭМ-фото, ув. 40



Кристаллы лабунцовита; г.Флора

бунцовита, как правило, имеют призматический габитус; наиболее распространенные простые формы — пинакоиды {100}, {001}, {010}, {-201} и ромбическая призма {021}.

Химический состав (масс.%):

	1	2	3	4
Na_2O	3.18	4.12	4.69	5.20
K_2O	7.23	7.75	6.80	6.22
CaO	1.19	0.00	0.01	0.00
SrO	—	0.06	0.04	0.00
BaO	8.61	5.56	10.48	0.73
MgO	0.42	0.27	0.26	0.17
MnO	2.34	2.76	2.73	4.67
ZnO	н.о.	0.00	0.06	0.14
FeO	—	0.39	0.94	0.79
Fe_2O_3	1.56	н.о.	н.о.	н.о.
Al_2O_3	1.30	0.08	0.15	0.00
SiO_2	39.59	38.90	37.51	39.67
ZrO_2	—	0.00	0.00	0.15
TiO_2	25.49	22.35	23.84	23.50
Nb_2O_5	1.45	5.23	1.29	4.09
H_2O	7.91	н.о.	н.о.	н.о.
Сумма	**100.27**	**87.47**	**88.80**	**85.33**

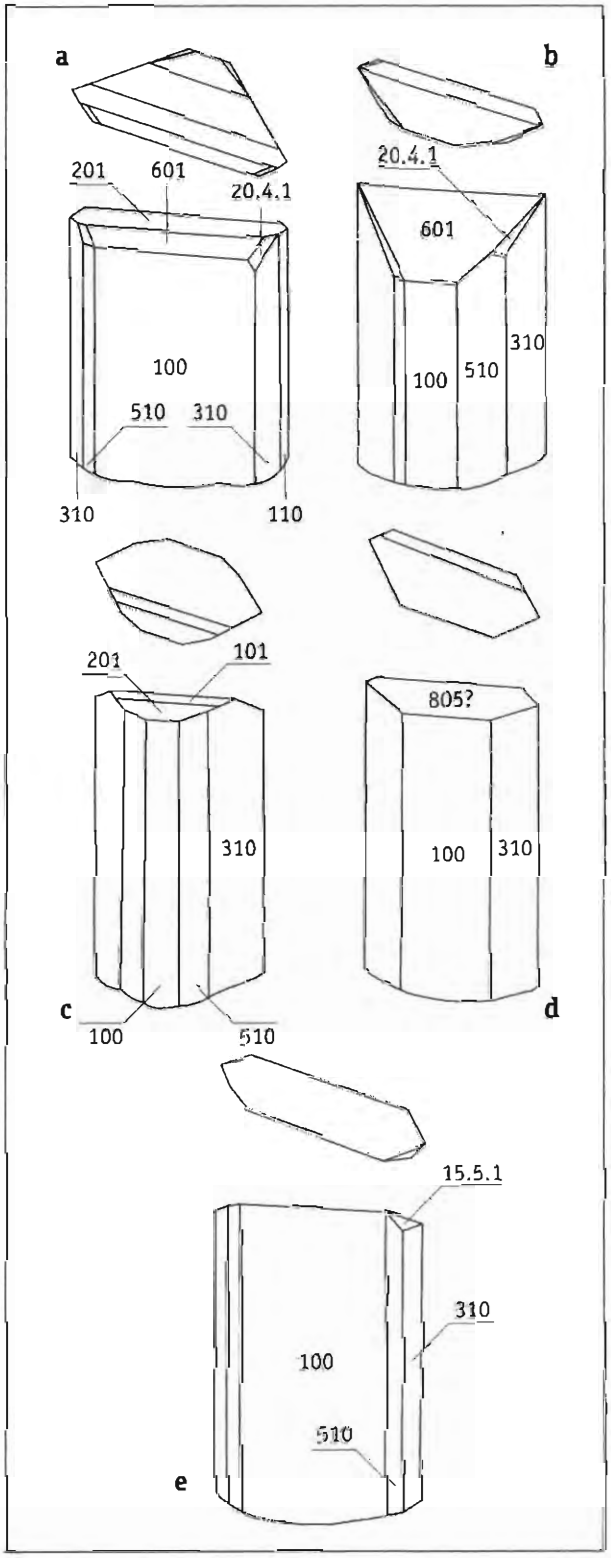
1 — пегматит № 19, г.Куфтньюн (Семенов, Бурова, 1955); 2 — тот же пегматит; 3 — г.Карнасурт; 4 — г.Флора; 2–4 — наши данные (эл.з.: 2–3 — ан. Н.Н.Кононкова, 4 — ан. А.Н.Некрасов)

ЛАМПРОФИЛЛИТ

$Na_2(Sr,Ba)_2(Ti,Fe,Mn)_3(SiO_4)_4(OH,F)_2$

Цв. фото 65

Лампрофиллит — первый новый минерал, открытый в Ловозерском массиве и вообще на Кольском полуострове. Впервые он был найден В.Рамзаем в 1887 г. в луявритах Ловозера и предварительно описан в 1890 г. как «ловенитоподобный минерал № 2» (Ramsay, 1890). Подробнее он был изучен В.Гакманом на материале из хибинитов соседнего Хибинского щелочного массива и назван сначала «астрофиллитоподобным минералом», а затем лампрофиллитом (Hackman, 1894; Ramsay, Hackman, 1894). В 1897 г. В.Рамзай писал, что вскоре он планирует дать более подробное описание минерала (Ramsay, 1897–1899), которое, однако, так и не было им опубликовано. Участники экспедиций под руководством А.Е.Ферсмана в начале 20-х гг. собрали



Кристаллы лампрофиллита (над каждым кристаллом дана ортогональная проекция его головки): a, e — одиночные, b–d — двойники по (100); a–c — г.Сенгисчорр, d–e — долина р.Чинглусуай. По Э.М.Бонштедт-Куплетской

богатые коллекции лампрофиллита из Ловозера и Хибин; ими было установлено, что в Ловозерском массиве минерал значительно более широко распространен. И.Д.Борнеман-Старынкевич и Н.И.Влодавец выполнили первые полные и корректные анализы минерала именно на ловозерском материале — из пегматитов г.Сенгисчорр и долины р.Чинглусуай, Э.М.Бонштедт провела измерения кристаллов лампрофиллита из тех же объектов. На горах Ангвундасчорр и Маннепахк были выделены особые породы — лампрофиллитовые луявриты, а распространение лампрофиллита в пегматитах отмечалось в массиве повсеместно (Бонштедт, 1930). Позже ловозерский лампрофиллит изучался неоднократно (Gossner, Drexler, 1935; Власов и др., 1959; Семенов, 1972; Буссен, Сахаров, 1972). К.А.Власов с соавторами отмечают, что в том или ином количестве этот минерал присутствует во всех разностях пород и в большинстве пегматитов массива. Он образует призматические, игольчатые, пластинчатые кристаллы, сферолиты, волокнистые агрегаты. Весьма эффектны крупные «солнца» лампрофиллита, нередко встречающиеся в пегматитах гор Сенгисчорр, Лепхе-Нельм, Карнасурт и др. Е.И.Семенов оценивает максимальный размер длиннопризматических кристаллов лампрофиллита из пегматитов в 20 см. Минерал имеет золотисто-бурый, красновато-бурый, коричневый цвет, полуметаллический блеск. Лампрофиллит достаточно неустойчив к низкотемпературному гидротермальному изменению, а также к выветриванию, и легко замещается желтым охристым анатазовым лейкоксеном. Помимо обычного лампрофиллита с Fe>Mn, Е.И.Семенов выделяет «Mn-лампрофиллит» — разность с Mn>Fe (Mn/Fe-отношение достигает 7), более позднюю по времени выделения. Она в виде коричневых изогнутых пластинок до 2 x 2 x 0.3 см найдена в пегматите на г.Лепхе-Нельм, где ассоциирует с эгирином, шабазитом и манганнептунитом, а также в пегматите на г.Куйвчорр (Семенов, 1972).

Химический состав (масс.%):

	1	2	3
Na_2O	10.64	11.84	10.83
K_2O	1.26	1.16	1.50
CaO	2.48	1.83	1.72
SrO	14.12	13.43	16.76
BaO	3.49	1.47	0.56
MgO	0.40	0.30	0.26
MnO	3.46	2.61	3.29
FeO	2.31	2.95	5.21
Fe_2O_3	1.36	0.78	0.29
Al_2O_3	0.56	0.66	—
SiO_2	30.93	29.60	31.75
TiO_2	27.14	29.78	25.26
Nb_2O_5	0.16	0.62	—
H_2O	0.72	0.88	0.98
F	1.10	1.34	1.83
Cl	—	0.08	—
$-O=(F,Cl)_2$	0.46	0.58	0.77
Сумма	**99.67**	**98.75**	**99.77**

1–2 - – г.Карнасурт (Власов и др., 1959); 3 — долина р.Чинглусуай (Бонштедт, 1930)

ЛАПЛАНДИТ-(Ce) $Na_4CeTiPSi_7O_{22}\cdot 5H_2O$

Лапландит-(Ce) открыт в пегматитовой залежи «Юбилейная» и пока более нигде не известен. Этот минерал найден в 1971 г. и впервые упоминается в литературе в 1973 г. как «серый силикофосфат $Na_4CeTiPSi_7O_{22}\cdot 5H_2O$» (Хомяков и др., 1973). Как новый минерал он был описан в 1974 г. Е.М.Еськовой с соавторами. Лапландит-(Ce) образует радиально-волокнистые и чешуйчатые агрегаты до 1 см в поперечнике, имеющие светло-серый цвет с желтоватым или голубоватым оттенком и стеклянный до жирного блеск. Они врастают в натролит центральной зоны «Юбилейной», ассоциируя с беловитом-(Ce), нордитом-(Ce), серандитом, стенструпином-(Ce), манганнептунитом, лейкосфенитом, сфалеритом, раитом и др. (Еськова и др., 1974а). Макроскопически лапландит-(Ce) неотличим от встречающегося здесь же сейдита-(Ce) (см.), недавно описанного А.П.Хомяковым с соавторами.

Химический состав (масс.%):

Na_2O	9.81
CaO	0.56
MgO	1.02
MnO	0.20
REE_2O_3	16.79
Fe_2O_3	0.64
Al_2O_3	0.94
ThO_2	1.32
SiO_2	40.94
TiO_2	4.08

Nb_2O_5	1.88
P_2O_5	9.62
H_2O^+	8.96
H_2O^-	0.37
Сумма	**99.01**

— *«Юбилейная» (Еськова и др., 1974а)*

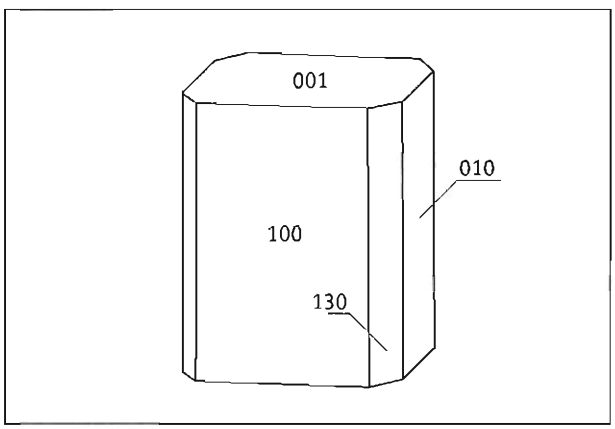
ЛЕВИН $(Na,Ca_{0.5})_6[Al_6Si_{12}O_{36}]\cdot\sim17H2O$

Упоминается А.П.Хомяковым в списке минералов Ловозера (Хомяков, 1990).

ЛЕЙКОСФЕНИТ $Na_4BaTi_2B_2Si_{10}O_{30}$

Цв. фото 62, 63

Лейкосфенит найден в пегматитовой залежи «Юбилейная», где образует призматические кристаллы до 10 х 5 х 5 мм, их двойники, крестообразные сростки и зерна. Минерал приурочен к центральной зоне тела, где врастает в розовый и белый натролит, тесно ассоциируя с нарсарсукитом и манганнептунитом (Мерьков и др., 1975). Кристаллы лейкосфенита здесь обычно имеют облик восьмигранных призм с плоской головкой. Отдельные кристаллы редки, чаще встречаются их сферолитовые сростки диаметром до 1.5 см, неправильные зерна и их скопления. Минерал окрашен в серовато-голубые тона с переходами от чисто голубого или синего к серому, белому или бесцветному; некоторые сферолиты полихромные: основания кристаллов бледно-голубые, а головки более темные, серовато-синие (Pekov, Pavlov, 1995). На г.Аллуайв лейкосфенит найден А.П.Хомяковым в ультраагпаитовых пегматитах. Он образует бесцветные квадратные таблички до 0.5 мм, нарастающие на стенки полостей в уссингите с частично выщелоченными виллиомитом и термонатритом (Хомяков, 1990), а также ассоциирует с калиевым полевым шпатом, нефелином, содалитом, канкринитом, эгирином, сирлезитом, макатитом, вуоннемитом и др. (Хомяков, Рогачев, 1991).



Кристалл лейкосфенита; «Юбилейная», г.Карнасурт

Химический состав (масс.%):

	1	2
Na_2O	11.73	11.27
K_2O	0.17	0.36
CaO	0.10	0.35
SrO	0.48	н.о.
BaO	12.21	12.20
MgO	—	0.82
MnO	—	0.18
FeO	0.23	—
Fe_2O_3	—	0.75
REE_2O_3	1.30	0.08
B_2O_3	5.23	7.00
SiO_2	51.90	51.22
ZrO_2	—	0.17
TiO_2	13.65	12.40
Nb_2O_5	1.05	1.45
Ta_2O_5	—	0.05
P_2O_5	0.50	—
H_2O	1.64	н.о.
F	0.28	—
$-O=F_2$	0.12	—
Сумма	**100.35**	**98.70**

— *«Юбилейная»: 1 — Хомяков, 1986; 2 — Буссен и др., 1978*

ЛЕЙКОФАН $NaCaBeSi_2O_6F$

Впервые для территории СССР лейкофан найден в 1952 г. Е.И.Семеновым в ядре пегматита № 47 на г.Лепхе-Нельм. Он образует сферолиты, иногда уплощенные, подчас с полой серединой, диаметром до 1 см в полостях друз розоватого натролита и в трещинах, рассекающих блоки натролита, ассоциируя с апатитом, флюоритом, полилитионитом,

манганнептунитом, куплетскитом и др. Минерал полупрозрачный, бледно-желтовато-зеленый до зеленовато-желтого, в ультрафиолетовых лучах наблюдается розово-красная люминесценция (Семенов, 1957а, 1972).

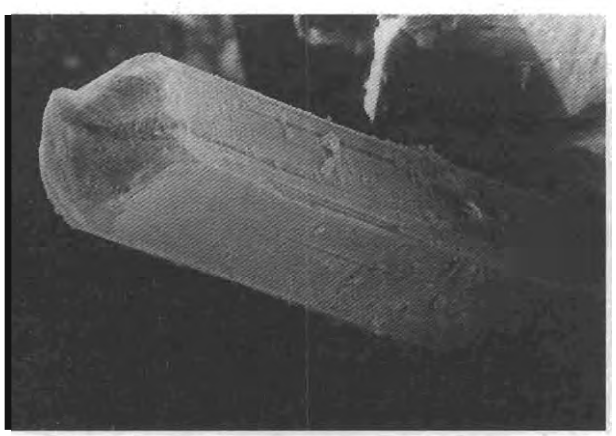
Химический состав (масс.%):

Na_2O	10.79
K_2O	0.70
CaO	23.65
MgO	0.30
FeO	0.22
BeO	11.52
Al_2O_3	2.32
SiO_2	45.98
H_2O	0.83
F	7.04
$-O=F_2$	2.96
Сумма	**100.40**

— г.Ленхе-Нельм (Семенов, 1957а)

ЛЕЙФИТ $Na_2(Si,Al,Be)_7(O,OH,F)_{14}$

Находка лейфита в Ловозере является первой для территории СССР. Он был впервые обнаружен в 1952 г. Л.Л.Шилиным в пегматите № 61 на г.Карнасурт, в канаве № 10, вскрывающей рядом с главным телом сравнительно небольшую (17 х 7–8 м) линзу пегматита, состоящую из крупнокристаллического натролита, альбита и калиевого полевого шпата. Основной материал для исследования был собран в 1954 г.; Л.Л.Шилин принял минерал за новый и описал его под названием «карпинскиит» с формулой $Na_2(Be,Zn,Mg)Al_2Si_6O_{16}(OH)_2$ (Шилин, 1956). Позже Х.Михеельсен и О.В.Петерсен, переизучив этот материал, показали идентичность «карпинскиита» с лейфитом и отсутствие в минерале цинка, который оказался связанным с механической примесью Zn-монтмориллонита (Micheelsen, Petersen, 1970). Лейфит в пегматите № 61 образует бесцветные и белые с шелковистым блеском длиннопризматические до тонкоигольчатых и даже волокнистых кристаллы до 2 см в длину, часто собранные в пучки и сферолиты, а иногда дающие спутанные агрегаты. Выделения лейфита (хим. ан. № 2) находятся в полостях друз розоватого альбита, ассоциируют с натролитом, монтмориллонитом, эльпидитом и др. Позже лейфит был встречен и в других точках Ловозерского массива. Так, в Музее Геологического института Кольского научного центра РАН хранится переданный А.С.Сахаровым образец с г.Куфтньюн, где в полости среди натролита находятся прекрасные бесцветные и розоватые сферолиты лейфита, состоящие из прозрачных игольчатых кристаллов длиной до 1 см в ассоциации с эгирином и альбитом. А.П.Хо-



Двойник лейфита; пегматит 61, г.Карнасурт.
РЭМ-фото, ув. 80



Лейфит — розетки (6 и 4 мм в диаметре) в альбите. «Шомиокитовое», г.Аллуайв

мяков описывает находку лейфита в ультраагпаитовых пегматитах на г.Аллуайв, где он образует бесцветные призматические до игольчатых и волокнистых кристаллы, достигающие нескольких сантиметов в длину и 1 мм в толщину. Их радиально-лучистые сростки, а также хаотические агрегаты волокон врастают в красный виллиомит и зеленоватый когаркоит, ассоциируя с сидоренкитом, пектолитом, эгирином. Эти агрегаты имеют белый цвет и резко выделяются на «цветном» фоне; в участках с выщелоченными виллиомитом и когаркоитом лейфит представлен рыхлыми спутанно-волокнистыми массами (Хомяков и др., 1979а) — хим. ан. № 1. Автором лейфит установлен еще в двух пегматитах г.Аллуайв. В небольших гнездах в краевой зоне пегматитового тела «Шомиокитовое» он дает сферолиты до 6 мм в диаметре и пучки тонкоигольчатых кристаллов голубовато-белого цвета, тесно ассоциирующие с эпидидимитом, альбитом, шортитом, Fe-родохрозитом, коробицынитом, эльпидитом, тайниолитом, пирротином. В гидротермально переработанном ядре пегматитового тела «Настрофитовое» радиально- и спутанно-волокнистые скопления (до 2–3 см) белого шелковистого лейфита вместе с тонкопластинчатым катаплеитом врастают в крупные кристаллы голубоватого анальцима. В небольших полостях в краевой зоне этого же пегматита найдены сростки шестиугольных призмочек желтоватого лейфита длиной до 3–4 мм, ассоциирующие с шариками молочно-белого полупрозрачного опала.

Химический состав (масс.%):

	1	2
Na_2O	15.30	10.50
K_2O	1.00	—
BeO	3.88	2.93
MnO	—	0.41
ZnO	—	0.07
Al_2O_3	6.12	16.53
SiO_2	71.00	62.00
H_2O	н.о.	5.50
F	3.93	3.75
$-O\ F_2$	1.65	1.57
Сумма	**99.58**	**100.12**

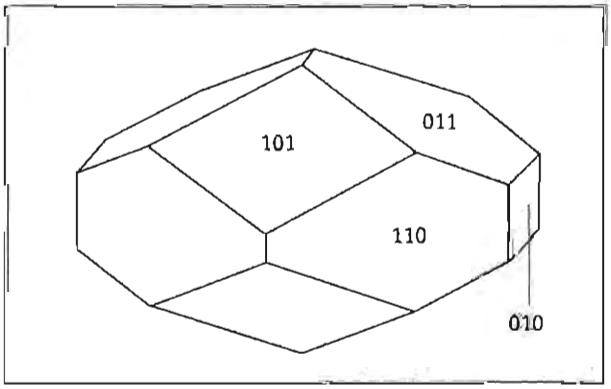
1 — г.Аллуайв (Хомяков и др., 1979а); 2 — г.Карнасурт (Семенов, 1972)

ЛЕЙЦИТ $KAlSi_2O_6$

Предположительно отмечен И.В.Буссен и А.С.Сахаровым в составе ловозерских дайковых лампрофиров (Буссен, Сахаров, 1972).

ЛЕЛЛИНГИТ $FeAs_2$

Леллингит в малых количествах встречен во многих пегматитах Ловозера; особенно он характерен для уссингитовых тел. Впервые отмечен Е.И.Семеновым в в виде пластинок до 10 х 5 х 2 мм, вросших в уссингит пегматита № 71 на г.Малый Пункаруайв (Тихоненков, Семенов, 1963). Мелкие (<1 мм) зерна кобальтсодержащего леллингита упоминаются для «Юбилейной» (Буссен и др., 1975). Наиболее высококобальтистая — $(Fe_{0.6}Co_{0.4})As_2$ — разность леллингита установлена автором в уссингитовом прожилке, секущем фойяит на г.Карнасурт (хим. ан. № 3). Здесь серебряно-белые призмочки до 1 мм этого минерала врастают в светло-розовый уссингит, ассоциируя с серандитом, вуоннемитом, казаковитом, ферронордитом-(Ce), натиситом, минералами ряда стенструпин-(Ce) — торостенструпин. В уссингитовой зоне пегматита № 60 на г.Карнасурт автором найдены хорошо оформленные чечевицеобразные кристаллы леллингита до 5 мм (хим. ан. № 2); на них установлены грани ромбических призм {110}, {101}, {011} и пинакоида {010}. Самые крупные для Ловозера выделения леллингита обнаружены в альбитовой зоне пегматитового тела «Шомиокитовое» на г.Аллуайв (хим. ан. № 1). Это



Кристалл леллингита; пегматит 60, г.Карнасурт

сростки расщепленных пластин, достигающие 4–5 см и ассоциирующие с эгирином, сидоренкитом, беловитом-(Ce), троной, натроном и др.

Химический состав (масс.%):

	1	2	3
Fe	26.93	26.18	14.69
Co	0.05	0.51	12.64
Ni	—	—	0.09
As	71.74	72.35	72.01
Sb	—	—	0.13
S	0.90	0.21	0.05
Сумма	**99.62**	**99.25**	**99.61**

1 — «Шомиокитовое»; 2 — пегматит № 60, г.Карнасурт; 3 — высококобальтистая разновидность, рудник «Карнасурт»; все — наши данные (эл.з. — ан. А.Н.Некрасов)

ЛИНТИСИТ $Na_3LiTi_2Si_4O_{14} \cdot 2H_2O$

Линтисит открыт в Ловозере, в ультраагпаитовых пегматитах г.Аллуайв. Он образует бесцветные и светло-желтые волокнистые и параллельно-шестоватые агрегаты, замещающие лоренценит подобно виноградовиту, на который линтисит очень похож не только в структурном отношении, но и макроскопически. Отдельные кристаллы линтисита представляют собой иглы размером до 5 x 0.5 x 0.1 мм. Минерал ассоциирует с калиевым полевым шпатом, содалитом, эгирином, арфведсонитом, уссингитом, эвдиалитом, виллиомитом и др. (Хомяков и др., 1990в) — хим. ан. Автором в пегматитовой жиле «Сиреневая» найдены пучки и щеточки тонкопризматических бесцветных кристаллов линтисита, достигающих в длину 2–3 мм. Они инкрустируют стенки полостей и тесно ассоциируют с ломоносовитом, борнеманитом, эгирином, манганнептунитом, лоренценитом, терскитом. Н.В.Чукановым линтисит установлен недавно в виде тонких желтоватых кайм вокруг зерен лоренценита в пегматитовом теле на г.Кедыкверпахк.



Кристаллы линтисита; «Сиреневая», г.Аллуайв. *РЭМ-фото, ув. 3500*

Химический состав (масс.%):

Na_2O	16.72
K_2O	0.03
Li_2O	2.68
MnO	0.05
FeO	0.28
SiO_2	44.03
TiO_2	27.68
Nb_2O_5	1.10
H_2O	6.55
Сумма	**99.12**

— г.Аллуайв (Хомяков и др., 1990в)

ЛИТВИНСКИТ $Na_2(\square,Na,Mn)Zr[Si_6O_{12}(OH,O)_6]$

Литвинскит — новый минерал из группы ловозерита - – открыт нами недавно в пегматитовом теле «Шкатулка» на г.Аллуайв. Он в значительных количествах находится в промежуточной существенно эгириновой зоне пегматита в ассоциации с микроклином, эвдиалитом, нефелином, содалитом, ломоносовитом. Содержание литвинскита здесь неравномерно: в одних участках он отсутствует, в других же его содержание составляет 30–50% от объема породы! Минерал образует в массе эгирина неправильные зерна изометричной формы, которые достигают 5–7 см в поперечнике, и их скопления до 10–15 см. Он иногда тесно срастается с эвдиалитом, причем какие-либо коррозионные взаимоотношения между этими двумя минералами отсутствуют. Изредка у индивидов литвинскита наблюдается подобие внешней огранки — они имеют кубовидную форму, напоминающую форму кристаллов ловозерита. Цвет минерала грязно-вишневый, до темного красно-коричневого, блеск стеклянный до смолистого, излом раковистый. От ловозерита литвинскит отличается составом и симметрией. В его кристал-

лической структуре позиция, занятая в ловозерите атомами кальция, вакантна на две трети, а оставшуюся треть занимают атомы Na и Mn. Наиболее вероятно, что литвинскит формируется при понижении щелочности как трансформационная псевдоморфоза по более высоконатриевому минералу с близкой структурой, подобно ловозериту и тисиналиту, возникающим таким путем за счет цирсиналита и казаковита соответственно; возможно, именно этому первичному минералу и принадлежали наблюдавшиеся кубовидные кристаллы. В свою очередь, литвинскит интенсивно замещается агрегатами белого до бледно-лилового терскита и сиреневого гейдоннеита (Пеков и др., 2000а).

Химический состав (масс.%):

	1	2
Na_2O	12.43	10.32
K_2O	0.11	н.о.
CaO	0.13	0.11
MnO	1.61	1.46
FeO	0.09	0.09
Ce_2O_3	0.09	0.08
SiO_2	57.67	57.90
TiO_2	0.19	0.17
ZrO_2	18.85	19.02
HfO_2	0.22	н.о.
Nb_2O_5	0.07	0.09
H_2O	8.90	н.о.
Сумма	**100.36**	**89.24**

1–2 — «Шкатулка» (Пеков и др., 2000а)

ЛИТИОФОРИТ $(Al,Li)Mn^{4+}O_2(OH)_2$

Литиофорит установлен автором и Н.В.Чукановым на г.Малый Пункаруайв в гидротермально измененном ядре небольшого пегматитового тела. Минерал, однозначно диагностированный по химическому составу (хим. ан.) и ИК-спектру, формирует тонкозернистые псевдоморфозы по хорошо образованным уплощенно-призматическим кристаллам серандита и их сноповидным сросткам до 4 см. Эти псевдоморфозы очень хрупкие, имеют угольно-черный цвет и врастают в розоватый и белый кавернозный натролит, полностью заместивший уссингит. Они ассоциируют с псевдоморфозами мурманита по ломоносовиту, герасимовскита по вуоннемиту, рабдофана-(Ce) по витуситу, а также с эгирином, арфведсонитом, манганнептунитом, беловитом и др. П.М.Карташовым (персональное сообщение) литиофорит отмечен в качестве одной из составляющих массивных черных желваков оксидов Mn из пегматита № 62 на г.Карнасурт.

Химический состав (масс.%):

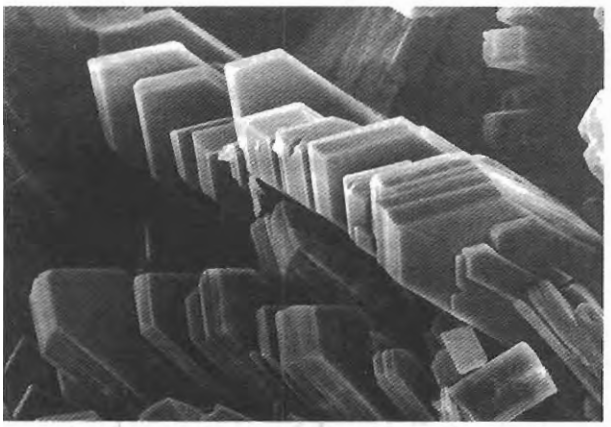
Na_2O	0.24
K_2O	0.14
CaO	1.80
SrO	0.61
MgO	0.69
FeO	0.85
ZnO	0.34
Al_2O_3	14.60
MnO_2	67.92*
TiO_2	0.21
Сумма	**87.30**

*— г.Малый Пункаруайв, наши данные (эл.з. — ан. А.Н.Некрасов), * — весь Mn рассчитан как Mn^{4+}*

ЛОВДАРИТ $KNa_3Be_2Si_7O_{18}\cdot 4H_2O$

Цв. фото 60

Ловдарит открыт в 1973 г. Ю.П.Меньшиковым с соавторами в пегматитовой залежи «Юбилейная». Он замещает кристаллы чкаловита в центральной зоне пегматита с образованием белых фарфоровидных или рыхлых кайм мощностью до 2 см и полных псевдоморфоз; также встречаются щетки бесцветных призматических кристаллов ловдарита длиной до 2 мм в полостях среди натролита. Ассоциирует с ильмайокитом, серандитом, маунтинитом, раитом, лейкосфенитом и др. (Меньшиков и др., 1973). Кристаллы ловдарита водяно-прозрачные, часто расщеплены, собраны в пучки и веерообразные сростки. На них присутствуют грани пинакоидов {100}, {010}, {001}, ромбических дипирамиды {311} и призмы {201} (Хомяков и др., 1975б). По данным С.Мерлино, ловдарит — это своеобразный бериллиевый цеолит с идеальной формулой (Z=1): $K_4Na_{12}(Be_8Si_{28}O_{72})\cdot 18H_2O$ (Merlino, 1990). До недавнего времени ловдарит считался эндемиком «Юбилейной». В



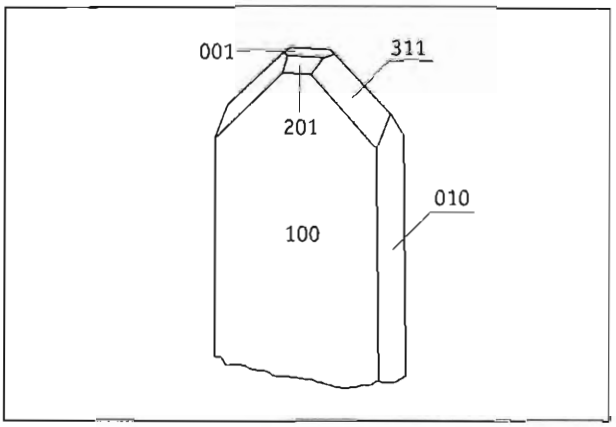
Кристаллы ловдарита; «Юбилейная», г.Карнасурт. *РЭМ-фото, ув. 150*

1997 г. автором в отвалах рудника «Карнасурт» сделана его вторая находка. Ловдарит в виде сферолитов и пучков бесцветных тонкоигольчатых кристаллов длиной до 2 мм нарастает на стенки мелких полостей в зальбандах секущей фойяит мощной жилы, сложенной бесцветным и зеленоватым прозрачным натролитом, в котором находятся крупные кристаллы серандита, скопления борнеманита, псевдоморфозы эпистолита по вуоннемиту, зерна уранпирохлора и аморфного NaTh-силиката.

Химический состав (масс.%):

	1	2
Na_2O	14.53	14.95
K_2O	6.50	6.28
CaO	—	0.49
BaO	—	0.20
BeO	6.70	6.90
MgO	—	0.06
Fe_2O_3	0.07	0.18
Al_2O_3	2.30	1.77
SiO_2	57.00	56.13
TiO_2	0.20	0.15
P_2O_5	—	0.05
H_2O	12.45	12.29
F	—	0.07
$-O=F_2$	—	0.02
Сумма	**99.75**	**99.50**

1 — «Юбилейная»: 1 - - Хомяков и др., 1975б;
2 — Меньшиков и др., 1973



Кристалл ловдарита; «Юбилейная», г.Карнасурт. По А.П.Хомякову

ЛОВЕНИТ

$(Na,Ca)_8(Mn,Fe)_4(Zr,Ti)_4(Si_2O_7)_4(O,OH,F)_8$

Собственно ловенит в Ловозере впервые найден Е.И.Семеновым в пойкилитовых нозеановых сиенитах и их пегматитах в долине р.Муруай, где он представлен ксеноморфными зернами до 2 см темно-коричневого цвета, ассоциирующими с амфиболом, титанитом, магнетитом, кальцитом, флюоритом, сейдозеритом (Семенов и др., 1958) — хим. ан. № 1. Минерал, описанный Е.И.Кутуковой в 1940 г. из долины р.Коклухтиуай как «титаноловенит» (Кутукова, 1940), нельзя считать ловенитом, т.к. в нем Ti преобладает над Zr; по своим характеристикам он может быть отнесен к высокоциркониевой разновидности нормандита (см.). В сходных с пегматитами р.Муруай образованиях ловенит обнаружен Е.И.Семеновым и в керне скважин на северном склоне г.Аллуайв (Семенов, 1972). Встречается этот минерал и в контактовой зоне. Так, Р.П.Тихоненкова и М.В.Скосырева отмечают его в виде оранжево-желтых зерен в фенитах южного склона массива (Тихоненкова, Скосырева, 1964), а Е.И.Семенов - - вместе с розенбушитом, амфиболом, магнетитом и апатитом в переработанном ксенолите фонолитового порфира в долине р.Сулуай (Семенов, 1972). Р.П.Тихоненкова и М.Е.Казакова описывают ловенит на южном склоне г.Пьялкимпор, в афанитовых серых луявритах, возникших на контакте эвдиалитовых луявритов и ксенолитов трахибазальтов; здесь минерал ассоциирует с калиевым полевым шпатом, эгирином, нефелином, альбитом, власовитом, эвдиалитом, ильменитом и др. (Тихо-

ненкова, Казакова, 1978). Из последних находок стоит отметить ловенит в нефелин-эгирин-полевошпатовых пегматитовых жилах, секущих нефелиновые и нозеановые сиениты на г.Суолуайв. Эти проявления ловенита, отмечавшиеся Е.И.Семеновым (1972), были заново найдены М.Ф.Коробицыным. Наиболее яркое из них связано с пегматитовым телом «Сейдозеритовое». Ловенит (хим. ан. № 2) здесь дает грубопризматические кристаллы и зерна до 3 см, имеющие темно-коричневый цвет с красноватым или желтоватым оттенком; они ассоциируют с санидином, Са-эгирином, нефелином, сейдозеритом, ильменитом и др.

Химический состав (масс.%):

	1	2
Na_2O	9.74	12.24
K_2O	0.11	0.00
CaO	13.61	1.79
MgO		0.82
MnO	6.00	4.60
FeO	3.73	2.22
Fe_2O_3	2.29	н.о.
SiO_2	30.94	30.71
ZrO_2	23.20	35.09
HfO_2	н.о.	0.65
TiO_2	5.28	6.38
$(Nb,Ta)_2O_5$	2.97	0.00
H_2O	0.96	н.о.
F	2.41	н.о.
$-O=F_2$	1.00	—
Сумма	**100.24**	**94.50**

1 — долина р.Муруай (Семенов и др., 1958);

2 — «Сейдозеритовое», наши данные (эл.з. — ан. Н.Н.Кононкова)

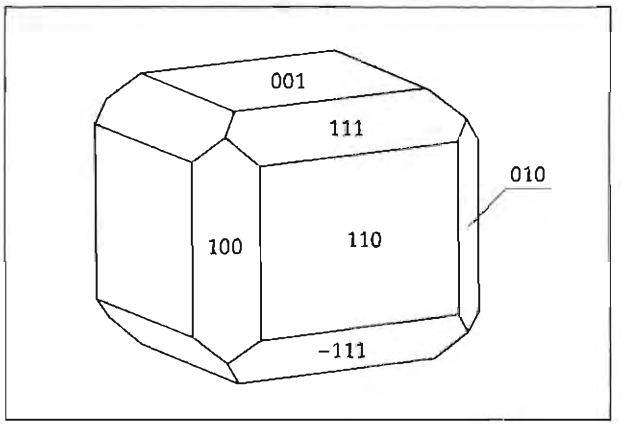
ЛОВОЗЕРИТ $Na_2CaZrSi_6(O,OH)_{18}\cdot H_2O$

Ловозерит, открытый в Ловозерском массиве, имеет довольно сложную историю исследования. Впервые он был отмечен П.Н.Чирвинским в 1934 г. без названия в шлифах эвдиалитовых пород с гор Страшемпахк и Вавнбед (Чирвинский, 1934а,б), а затем кратко охарактеризован тем же автором как «минерал № 7» (Минералы.., 1937). В 1935 г. этот минерал нашел В.И.Герасимовский: «...Во время летних работ 1935 года... в одном из участков левого склона долины р.Муруай нами был встречен минерал, до сих пор здесь не наблюдавшийся. Изучение его не было выполнено из-за недостатка материала. Летом 1936 года... выяснилось, что данный минерал в северной части Ловозерского щелочного массива встречается во многих местах, являясь породообразующим минералом некоторых разновидностей жильного луяврита. Здесь он встречен в следующих участках: 1) левый приток р.Муруай; 2) правый склон р.Элемарайк, в 100 м ниже устья р.Чинглусуай; 3) перемычка между цирками Раслака; 4) верховья р.Элемарайк; 5) низовья р.Поденуай; 6) г.Вавнбед (плато и восточный ее склон). Этот минерал встречается в виде зерен величиною до 1.5 см. Цвет его темнобурый, реже черный... обусловлен тем, что почти все его зерна содержат в себе большие количества мелких зерен других породообразующих минералов жильного луяврита...» (Герасимовский, 1937а). В 1940 г. В.И.Герасимовский описывает данный минерал как новый под названием ловозерит и отмечает, что он находится в породообразующих количествах в некоторых разностях луявритов (до 10–20% от объема породы), распространенных на горах Вавнбед, Пьялкимпор, Флора, Аллуайв, Кедыкверпахк, Ангвундасчорр, Сенгисчорр, Паргуайв и Маннепахк (Герасимовский, 1940в). Основным первоначальным местонахождением (type locality) для ловозерита, видимо, следует считать верховья р.Эльмарайок (Элемарайк), откуда происходит материал, результаты изучения которого, включая полный химический анализ, приведены в работе (Герасимовский, 1940в). Отметим, что полемику за приоритет в открытии этого минерала П.Н.Чирвинский продолжил в 1945 г. (Чирвинский, 1945), однако данные В.И.Герасимовского являются намного более полными, и последний справедливо считается первооткрывателем ловозерита.

Порфировидные породы, обогащенные вкрапленниками ловозерита, были выделены под собственным названием «ловозеритовые луявриты». Их мелкозернистая основная масса состоит из микроклина, нефелина и эгирина с подчиненными количествами эвдиалита, ловозерита и др.; вкрапленники представлены ловозеритом, мурманитом, лампрофиллитом, щелочным амфиболом и нефелином. Порфировидный луяврит, значительно обогащенный ловозеритом (до 20%), О.А.Воробьева называет ловозеритовым тингуаит-порфиром (Воробьева, 1943). В 50-х гг. ловозеритовые луявриты привлекали

внимание как перспективные комплексные редкометальные руды (U, Th, Zr, Nb, Ta, Ti, REE); крупное тело таких пород в верховьях р.Эльмарайок получило название «Ловозерское комплексное месторождение редких металлов» и изучалось в 1955–1957 гг. с проходкой канав и опробованием (Буссен, 1958).

Свежий ловозерит обычно прозрачный, желтовато-розовый; при изменении он темнеет, становясь коричневым до черного за счет окисления Mn. В породах Ловозерского массива выделяется два типа ловозерита — «первичный», дающий самостоятельные кристаллы, и «вторичный», развивающийся путем замещения эвдиалита. В породах дифференцированного комплекса и в пойкилитовых сиенитах отмечается только последний тип ловозерита (Герасимовский, 1945; Власов и др., 1959). И.В.Буссен описывает морфологию собственных кристаллов ловозерита из порфировидных луявритов — это тетрагональные призмы с гранями дипирамиды (Буссен, 1962б). По большей части ловозерит из пород полностью или в значительной мере рентгеноаморфен. Е.И.Семеновым в науяит-пегматитах Первого (Восточного) цирка Раслака на г.Аллуайв был найден полнокристаллический ловозерит, образующий красные и белые зернистые оторочки вокруг эвдиалита и прожилки в нем (Семенов, Разина, 1962). На образце красного ловозерита с г.Аллуайв, изученном Е.И.Семеновым, была определена кристаллическая структура этого минерала, оказавшегося моноклинным псевдотетрагональным (Илюхин, Белов, 1960). Е.И.Семенов (Семенов, 1972) среди свежих разностей ловозерита выделяет различающиеся по составу «Mn-ловозерит», имеющий красную окраску, и белый «Ca-ловозерит» с постепенным переходом между ними, а богатый Mn^{4+} черный смолистый минерал, возникающий при выветривании «Mn-ловозерита», предлагает называть «окси-ловозеритом». Кроме г.Аллуайв, «Mn-ловозерит» отмечается Е.И.Семеновым в пегматите на г.Пункаруайв, где он дает «кубические с гранями октаэдра» кристаллы (Семенов, 1972), аналогичные кристаллам ловозерита, найденным в Хибинах (Соколова и др., 1969). Позже изучением ловозерита и родственных ему фаз детально занимался А.П.Хомяков. Он, в частности, отмечает широкое распространение кайм вторичного ловозерита вокруг зерен эвдиалита в ультраагпаитовых породах и пегматитах Ловозера и Хибин и приходит к выводу, что замещение эвдиалита ловозеритом происходило не напрямую, а через стадию цирсиналита, гомоосевые псевдоморфозы по которому слагает ловозерит. Таким образом, А.П.Хомяков считает ловозерит не «сыном», а «внуком» эвдиалита, рассматривая этот эволюционный ряд в виде: эвдиалит → цирсиналит → ловозерит (Хомяков, 1977а, 1980).



Кристалл ловозерита из порфировидных ловозеритовых луявритов. Построено с использованием данных И.В.Буссен

Химический состав (масс.%):

	1	2	3
Na_2O	5.84	3.74	5.40
K_2O	3.77	1.90	2.60
CaO	2.04	3.34	2.79
SrO	–	0.06	0.34
MgO	1.21	0.76	0.15
MnO	1.40	3.46	2.36
REE_2O_3	1.16	0.56	0.50
Fe_2O_3	0.63	0.72	2.03
Al_2O_3	2.33	0.40	3.82
SiO_2	56.22	52.12	54.35
ZrO_2	16.76	16.54	13.70
TiO_2	0.56	1.02	0.93
Nb_2O_5	0.04	—	0.07
H_2O^+	8.48	8.62	7.57
H_2O^-	—	6.41	3.92
F	—	—	0.05
Cl	—	—	0.02
$-O=(F,Cl)_2$	—	—	0.02
Сумма	**100.44**	**99.65**	**100.76**

1 — г.Аллуайв (Семенов, Разина, 1962); 2 — долина р.Эльмарайок (Герасимовский, 1940в); 3 — там же (Буссен, Сахаров, 1972)

ЛОМОНОСОВИТ $Na_2Ti_2Si_2O_9 \cdot Na_3PO_4$

Ломоносовит открыт в Ловозере В.И.Герасимовским. Статья, характеризующая этот минерал в качестве нового, увидела свет только в 1950 г. (Герасимовский, 1950), но первое описание его с названием ломоносовит было сделано ранее, в 1945 г., в докторской диссертации В.И.Герасимовского (Герасимовский, 1945). Минерал впервые обнаружен в 1936 г. в глыбах науяит-пегматитов в осыпи левого борта долины р.Чинглусуай, где находится в виде темно-коричневых пластинчато-таблитчатых выделений до 7 х 5 х 0.6 см со стеклянным до смолистого (на изломе) блеском в существенно содалитовых участках, ассоциируя с уссингитом, лампрофиллитом, эвдиалитом, арфведсонитом, микроклином, лоренценитом, эгирином, нордитом, сфалеритом и др. Здесь же были встречены фиолетовые пластины мурманита и переходные разности, свидетельствующие о том, что мурманит легко развивается за счет ломоносовита. Данные бурения, проводившегося «Союзредметразведкой» в 1947–1949 гг. в северо-западной части Ловозерского массива, показали, что ломоносовит и переходные от него к мурманиту разности широко распространены в породах Ловозера, причем свежий ломоносовит находится обычно совместно с виллиомитом (Герасимовский, 1945, 1950, 1952). Е.М.Еськова отмечает, что ломоносовит или продукты его изменения встречаются почти во всех разновидностях нефелиновых сиенитов Ловозера, а в пегматитах эти минералы пользуются меньшим распространением. В породах они содержатся в виде мелких пластинок и чешуек, причем неизмененный ломоносовит имеет темно-бурый до черного цвет, а переходные к мурманиту разности более светлые (Еськова, 1959а). И.Д.Борнеман-Старынкевич было установлено, что фосфат натрия, входящий в ломоносовит, легко выщелачивается водой даже на холоду (Борнеман, 1946), что обусловливает неустойчивость ломоносовита к воздействию гидротермальных растворов и метеорных вод и объясняет как его отсутствие в породах приповерхностных горизонтов, так и относительную редкость в пегматитах. С пегматитами связаны и многочисленные находки разнотипных псевдоморфоз по ломоносовиту. Этот минерал замещается мурманитом, который в свою очередь также может изменяться, например, в лабунцовит, белянкинит или анатазовый лейкоксен. По этим псевдоморфозам можно судить о размерах, которых достигают индивиды ломоносовита в пегматитах Ловозера. Так, в пегматите «Медвежья берлога» в долине р.Тюльбнюнуай описаны пластины до 20 х 15 х 0.5 см, сложенные белянкинитом (Герасимовский, Казакова, 1950) и представляющие собой несомненные псевдоморфозы по ломоносовиту. Пластины мурманита еще более крупного размера наблюдались в пегматитах, вскрытых в 70-е годы карьером «Уртитовый» на северном склоне г.Карнасурт. С развитием подземных горных работ в северо-западной части массива связаны многочисленные находки свежего ломоносовита в пегматитах. Так, в пегматитовой залежи «Юбилейная» на границе нижней и центральной зон в изобилии встречаются пластины коричневого ломоносовита до 15 х 10 х 1 см, обычно расщепленные и собранные в агрегаты, напоминающие раскрытую книгу. В натролитовой зоне пегматита ломоносовит интенсивно замещается борнеманитом или же мелкозернистым полиминеральным агрегатом, главными компонентами которого являются нарсарсукит, манганнептунит и маунтинит (Буссен и др., 1975; Pekov, Pavlov, 1995). В уссингитовых ("Сиреневая», «Шкатулка») и других ультращелочных пегматитах и пегматоидах на глубоких горизонтах г.Аллуайв распространен свежий ломоносовит несколько иного облика. Он образует тонкопластинчатые сильно удлиненные выделения до нескольких сантиметров, имеет бронзовый или золотисто-бурый цвет, металловидный блеск, и внешне напоминает светлые разности астрофиллита или лампрофиллита. Это сходство усиливается тем, что такой ломоносовит нередко дает розетки и сферолиты, плойчатые агрегаты. В пегматитовом теле «Шкатулка» между краевой зоной и уссингитовым ядром в одном из участков наблюдается линза размером 3 х 0.3 м, более чем на 80% сложенная сноповидными сростками пластин бронзово-бурого ломоносовита, достигающими 20 см.

Химический состав (масс.%):

	1	2
Na_2O	24.00	28.3
K_2O	0.32	н.о.
CaO	1.00	1.1
SrO	—	0.2
BaO	- -	2.0
MgO	0.20	н.о.

MnO	2.60	1.9
FeO	—	1.4
Fe_2O_3	1.67	—
SiO_2	23.68	22.8
ZrO_2	2.71	2.8
TiO_2	24.00	22.4
Nb_2O_5	5.08	4.1
Ta_2O_5	0.90	—
P_2O_5	13.70	13.8
H_2O	0.40	—
F	—	0.3
$-O=F_2$	—	0.1
Сумма	**100.26**	**101.0**

— г.Карнасурт: 1 — Хомяков и др., 1975в; 2 — Хомяков, 1986

ЛОМОНОСОВИТ-БЕТА $Na_4Ti_4Si_4O_{18} \cdot Na_3[PO_3(OH)PO_2(OH)_2]$

Цв. фото 66

Ломоносовит-бета открыт в Ловозерском массиве В.И.Герасимовским. Впервые он упоминается им без названия в 1952 г.: «...Минерал № 2 желтовато-бурого цвета в пластинчато-таблитчатых выделениях, встречен в пегматите на берегу р.Тюльбнюнуай. Близок к ломоносовиту...» (Герасимовский, 1952). В этой же работе приведен и химический анализ. Как новый минерал под названием «бета-ломоносовит» он был описан только через 10 лет (Герасимовский, Казакова, 1962) из двух пегматитовых тел — в левом (основной материал) и правом бортах долины р.Тюльбньюнуай. Минерал образует светлые желтовато-коричневые пластины до 5 х 4 х 0.3 см в ассоциации с микроклином, эгирином, арфведсонитом, эвдиалитом, лоренценитом, лампрофиллитом, содалитом и др. Первоначально минералу была присвоена формула $Na_2Ti_2Si_2O_9 \cdot (Na,H)_3PO_4$ (Герасимовский, Казакова, 1962). В настоящее время ломоносовит-бета дискредитирован как минеральный вид, что представляется совершенно необоснованным. Ломоносовит-бета не является частично гидратированным ломоносовитом, а обладает индивидуальными структурными особенностями и устойчивым содержанием натрий-фосфатной составляющей. Его кристаллическая структура отличается от структуры ломоносовита; развернутая кристаллохимическая формула минерала такова: $Na_2Ti_2[Na_2Ti_2Si_4]O_{18} \cdot Na_3[PO_3(OH)][PO_2(OH)_2]$ (Расцветаева и др., 1975). Е.И.Семенов с соавторами независимо изучили этот же минерал из пегматита в правом борту р.Тюльбнюнуай, охарактеризовав его под названием «мета-ломоносовит», и также пришли к выводу о серьезных отличиях его от собственно ломоносовита; интересно отметить, что фосфатная составляющая ломоносовита-бета, хотя и присутствует не в меньшем количестве, чем в ломоносовите, почти не выщелачивается водой, что еще раз подчеркивает серьезные структурные различия между этими двумя минералами. За счет ломоносовита-бета в гидротермальной зоне пегматита образуется фиолетово-серый мурманит (Семенов и др., 1961; Семенов, 1972). А.П.Хомяков описывает на г.Пьялкимпор прожилок, сложенный пластинами ломоносовита-бета размером до 10 х 7 х 5 мм и секущий ксенолит эффузивной породы; в осевой части прожилка присутствуют обособления фторапофиллита (Хомяков и др., 1982д). Последние структурные работы, выполненные также на ловозерском материале, еще раз подтверждают индивидуальность минерала (Расцветаева, 1986, 1988).

Химический состав (масс.%):

	1	2
Na_2O	15.16	17.13
K_2O	0.90	0.88
CaO	1.80	0.62
MgO	0.30	0.22
MnO	1.70	1.40
Fe_2O_3	2.20	2.38
Al_2O_3	0.40	0.69
SiO_2	24.81	25.18
ZrO_2	2.50	1.89
TiO_2	25.66	25.01
Nb_2O_5	4.00	4.78
Ta_2O_5	0.52	4.78
P_2O_5	15.05	16.12
H_2O	5.10	3.66
Сумма	**100.10**	**99.96**

1 — долина р.Тюльбнюнуай: 1 — Семенов и др., 1961; 2 — Герасимовский, Казакова, 1962

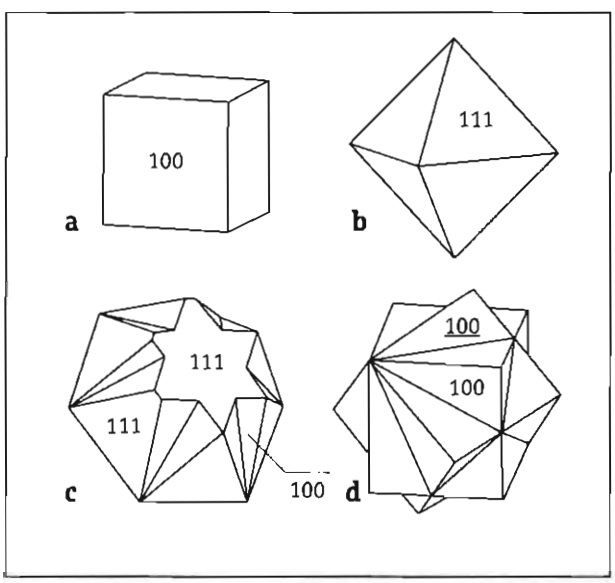
ЛОМОНТИТ $Ca_4[Al_8Si_{16}O_{48}] \cdot 18H_2O$

Упоминается А.П.Хомяковым в списке минералов Ловозера (Хомяков, 1990).

ЛОПАРИТ-(Ce) $(REE,Na)(Ti,Nb)O_3$

Цв. фото 67

Лопарит — минерал, сыгравший особую, важнейшую роль в истории исследования и освоения Ловозерского массива. Именно открытие промышленных лопаритовых руд в середине 30-х гг. положило начало интенсивному развитию хозяйственной деятельности в Ловозерском районе, а в процессе поисков, разведки и эксплуатации месторождений лопарита получены и продолжают поступать богатейшие, во многом уникальные геологические, минералогические, петрологические, геохимические данные. Современная минералогия ультраагпаитовых образований Ловозера — самобытная, интереснейшая область минералогической науки — практически полностью базируется на материале, получаемом при горных и буровых работах на лопаритовых месторождениях. Роль ловозерского лопарита как полезного ископаемого, комплексного источника редких элементов — ниобия, тантала, лантаноидов, да и титана, тоже трудно переоценить. Ресурсы этого минерала, дающего здесь во многих породах промышленные концентрации, практически бесконечны. В Ловозере сосредоточены крупнейшие в мире запасы тантала и ниобия (Кременецкий и др., 1998), связанные именно с лопаритом; Ловозерский горно-обогатительный комбинат обеспечивал в СССР производство 80% всего ниобия, 70% тантала и основной объем продукции редкоземельных элементов. Именно в Ловозере впервые в Советском Союзе было организовано промышленное предприятие по добыче редких металлов, и базировалось оно на лопаритовом сырье. В связи со всем этим вполне понятно, почему исследованию лопарита и содержащих его пород уделялось столько внимания; видимо, это наиболее детально изученный минерал Ловозера.



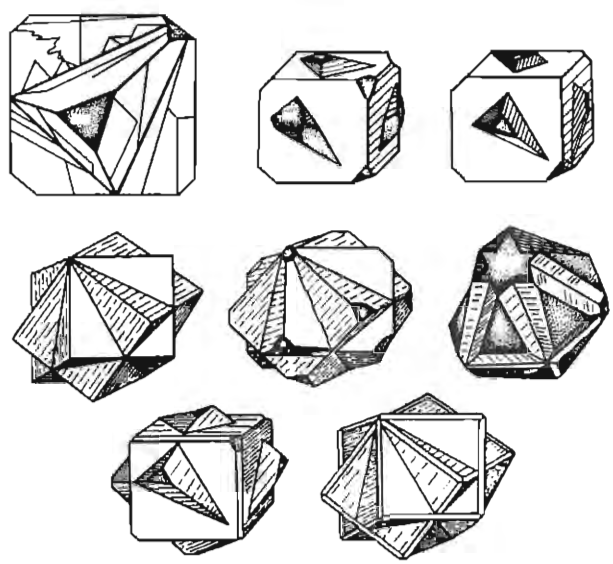
Кристаллы лопарита-(Ce): a–b — одиночные, c–d — двойники по (111) - по флюоритовому закону; a–b — г.Кедыквернахк, по В.И.Герасимовскому; c–d — типичные двойники ловозерского лопарита, по Э.М.Бонштедт-Куплетской

Интересно, что, несмотря на свою широкую распространенность в породах массива, лопарит в Ловозере был достоверно установлен сравнительно поздно, а история его идентификации здесь непроста и даже несколько драматична. Впервые он был найден в 1887 г. В.Рамзаем в породах Ловозера и упомянут как «новый минерал № 1» в работе 1890 г. (Ramsay, 1890). Отмеченный в 1897 г. В.Рамзаем здесь же «перовскит» (Ramsay, 1897–1899), несомненно, тоже являлся лопаритом. В качестве нового минерального вида, под собственным названием лопарит был описан И.Г.Кузнецовым в 1925 г. из Хибин на материале находки 1921 г. (Кузнецов, 1925), ловозерский же минерал оставался фактически «неоткрытым» еще почти десять лет, хотя неоднократно попадался на глаза исследователям и даже предположительно диагностировался. Так, летом 1926 г. в долине р.Чинглусуай этот минерал был встречен Н.Н.Гутковой, не придавшей, впрочем, своей находке особого значения: «...Обнаруженная в предыдущем году в долине Чинглусуайя... лампрофиллито-мурманитовая осыпь, была вторично посещена и детально осмотрена. ...наблюдаются образцы, состоящие исключительно из содалита с мурманитом, дающие закономерное срастание, а также образцы из полевых шпатов и лампрофиллита. В большом количестве образцов встречаются кристаллы черного минерала, состоящего из комбинаций октаэдра и кубов, напоминающие лопарит...» (Гуткова, 1927). В 1931 г. «рудный минерал» был зафиксирован в породах юго-запада массива В.В.Щербиной (Щербина, 1933). И.В.Буссен вспоминает: «...В начале 30-х гг. мой будущий муж Алексей Сергеевич Сахаров, учась в Горном Институте, работал на практике в Хибинах. Там он познакомился с замечательным ученым — Владимиром Витальевичем Щербиной.

Владимир Витальевич показал ему образец породы и сказал: вот магнетит из Ловозера. Алексей Сергеевич тогда еще в Ловозере не бывал, и поэтому поверил — магнетит как магнетит: темная слоистая порода, и в ней черные изометричные зерна с металлическим блеском. В 35-м году, когда мы начали работать в Ловозере и увидели эту породу, то поняли: несколько раньше Щербина видел лопарит и принял за магнетит...». Позже В.В.Щербина предположил, что он имеет дело все же не с магнетитом, а с «минералом № 1» В.Рамзая, о чем свидетельствуют воспоминания А.С.Сахарова: «...При геохимических работах 1931 г. сотрудник АН СССР В.В.Щербина обнаружил в юго-западной части Ловозерских Тундр, близ р.Киткуай, по границе залежей уртита и подстилающего его луяврита, участки, содержащие «рудный минерал». В.В.Щербина смог и отождествить этот минерал с «минералом №1» В.Рамсея. Сведения эти нигде не публиковались, но зимой 1932–1933 гг. я лично видел и образцы этих пород, и «минерал №1» в коллекции В.В.Щербины, которую он мне показывал...» (Сахаров, 1988). В 1933 г. лопарит был встречен как акцессорный минерал луявритов, фойяитов и других пород О.А.Воробьевой и В.И.Герасимовским (Герасимовский, 1945). «Официальное» же открытие лопаритовых руд в Ловозере состоятось летом 1934 г., почти одновременно в нескольких точках массива. О.А.Воробьева и В.И.Герасимовский обнаружили выходы обогащенного лопаритом луяврита на г.Нинчурт, а работники треста «Союзредметразведка» под началом С.Д.Покровского встретили сходные породы на горах Аллуайв и Вавнбед (Герасимовский, 1945). А.С.Сахаров вспоминает: «...При своих работах в 1934 г. С.Д.Покровский установил, что в породах Ловозерских тундр присутствует коричневый почти непрозрачный минерал с тусклым металлическим блеском. Как оказалось, это был «минерал №1.» Не имея возможности точнее определить этот минерал, С.Д.Покровский обратился за консультацией к сотрудникам Академии Наук, выехавшим в юго-восточную часть Ловозерских тундр для производства геолого-петрографических (О.А.Воробьева) и минералогических (В.И.Герасимовский) исследований. Эти работники также обнаружили «минерал №1», но еще не знали о его значительном распространении...» (Сахаров, 1988). О находках лопаритовых руд разных типов в Ловозере, первых работах по поискам и разведке месторождений подробнее рассказано в разделе, посвященном истории исследования массива.

Стоит отметить, что в первых анализах лопарита из Хибин, сделанных в 20-х гг., ниобий был пропущен. На присутствие этого элемента в хибинском лопарите указал в 1930 г. Х.Р.Гертнер, расшифровавший кристаллическую структуру минерала (Gaertner, 1930). Первые полные анализы ловозерского лопарита, показавшие существенное содержание ниобия, и, следовательно, перспективность минерала в качестве ниобиевой руды, были выполнены в лаборатории научной станции «Тиетта» в Хибинах Т.А.Буровой, В.С.Быковой и И.Д.Борнеман-Старынкевич в 1934 г. на материале с г.Нинчурт. Ими было изучено множество образцов и разработана методика определения ниобия в этом минерале и в лопаритовой руде (Борнеман-Старынкевич, 1935; Бурова, 1936; Быкова, 1941).

Лопарит весьма распространен во многих породах массива, где он играет роль акцессорного или даже породообразующего минерала. В.И.Герасимовский в 1952 г. приводит следующие значения содержаний лопарита в наиболее обогащенных им породах Ловозера: лопаритовый луяврит — 1–3%, лопаритовый порфировидный ювит — 1–13%, лопаритовый уртит — 3.5–16%, лопаритовый малиньит — 10–23% (Герасимовский, 1952); сейчас известны разности лопаритового малиньита с соде-



Двойники лопарита-(Ce) по (111) — по флюоритовому закону. *По И.В.Буссен*

жанием лопарита до 30% (Semenov, 1997). Пегматиты Ловозера значительно беднее этим минералом, чем породы (интересно, что в Хибинах наблюдается обратная картина). В.И.Герасимовский отмечает, что из 86 исследованных им пегматитовых тел г.Маннепахк (Ловозеро) и ее отрогов лопарит встречен лишь в десяти, и только в четырех — в значительном количестве, причем три из них обязаны своим существованием лопаритовому луявриту (Герасимовский, 1936а).

Ловозерский лопарит почти всегда встречается в виде более или менее четко ограненных кристаллов, как правило, не превышающих 1–2 мм, но изредка достигающих 1 см — в пойкилитовых сиенитах и в пегматитах (Власов и др., 1959; Семенов, 1972). Минерал ромбический, псевдокубический, имеет кубическую внешнюю симметрию. В огранке кристаллов широко распространены две простые формы — куб и октаэдр; И.В.Буссен приводит чертежи кристаллов ловозерского лопарита с гранями ромбододекаэдра (Семенов, 1972), а В.П.Дубинина отмечает множество других форм, грани которых проявлены в виде очень узких поясков (Власов и др., 1959); возможно, это вицинальные формы. Кристаллы лопарита сложно сдвойникованы на микроуровне — такое двойникование характерно для многих перовскитоподобных фаз и связано, видимо, с переходом из высокотемпературной кубической модификации в ромбическую. Сами кубы и кубооктаэдры ловозерского лопарита практически всегда образуют еще и простые двойники прорастания по (111) — по флюоритовому закону. Несдвойникованные кристаллы лопарита в Ловозере крайне редки. Одиночные кубы и октаэдры встречены В.И.Герасимовским в эвдиалитовых луявритах на вершине г.Кедыкверпахк (Герасимовский, 1945). Изучением морфологии кристаллов ловозерского лопарита и связью ее особенностей с типом пород подробно занималась И.В.Буссен в 1936 г.

Лопарит в Ловозере имеет железно-черный цвет и металлический блеск, темно-бурые или красновато-коричневые просвечивающие разновидности встречаются крайне редко. Однако, здесь распространены измененные разности лопарита, описанные В.И.Герасимовским в 1941 г. как новый минерал «металопарит» из нескольких мест Ловозерского массива (Герасимовский, 1941а). «Металопарит» отличается от лопарита отсутствием или очень низким содержанием натрия и в настоящее время обычно рассматривается как частично декатионированная разность лопарита. «Металопарит» впервые был найден В.И.Герасимовским в 1939 г. в уртитах на горах Вавнбед, Нинчурт, Страшемпахк и Куфтньюн. Он образует «псевдоморфозы по кристаллам лопарита» (до 1 мм); последний приобретает при изменении коричневато-желтый цвет и алмазный блеск (Герасимовский, 1941а). Т.Н.Ифантопуло с соавторами в 1979 г. описывают «металопарит» в породах нижней части расслоенного комплекса массива в виде коричневых, желтых и зеленых со стеклянным блеском рентгеноаморфных псевдоморфоз по двойникам лопарита (Ифантопуло и др., 1979). В пегматите № 24 на г.Вавнбед крупные, до 14 х 13 х 11 мм, бочонкообразные двойники кубооктаэдров лопарита нацело замещены бурым, реже почти белым мелкозернистым агрегатом стронциопирохлора.

Интересно, что, при обилии лопарита в Ловозере, отсюда практически неизвестно эффектных образцов с крупными кристаллами, подобных питуфам из Хибин или из массива Бурпала в Прибайкалье, где этот минерал намного менее распространен. Характерные образцы лопарита из Ловозера в музейных собраниях — это богатые вкрапленные руды. Красивые сростки черных ярко блестящих сдвойникованных кубооктаэдрических кристаллов лопарита, достигающих 6–7 мм, найдены недавно автором в гнездах красного эвдиалита в пегматитовых телах на г.Аллуайв в ассоциации с микроклином, содалитом, эгирином, лоренценитом, паракелдышитом и виллиомитом.

Химический состав (масс.%):

	1	2	3	4	5
Na_2O	7.80	7.54	7.14	8.38	8.35
K_2O	н.о.	н.о.	н.о.	0.28	0.50
CaO	3.07	4.30	4.94	4.26	4.77
SrO	7.05	1.90	0.96	0.59	1.76
La_2O_3	7.84	10.23	11.29	н.о.	н.о.
Ce_2O_3	15.76	20.62	19.50	н.о.	н.о.
Pr_2O_3	2.34	2.85	3.79	н.о.	н.о.
Nd_2O_3	4.48	4.01	4.26	н.о.	н.о.
REE_2O_3	н.о.	н.о.	н.о.	34.72	33.55
Fe_2O_3	0.03	0.32	0.56	1.10	0.44
Al_2O_3	н.о.	н.о.	н.о.	0.17	—
SiO_2	н.о.	н.о.	н.о.	0.79	—
ThO_2	0.92	0.53	0.34	0.59	0.72
TiO_2	36.67	39.11	39.66	39.93	40.42
Nb_2O_5	14.55	7.74	5.71	7.48	9.65

Ta_2O_5	—	—	0.80	0.62	—
H_2O^+	н.о.	н.о.	н.о.	1.11	0.19
H_2O^-	н.о.	н.о.	н.о.	0.31	—
Сумма	**100.51**	**99.15**	**98.95**	**100.39**	**100.35**

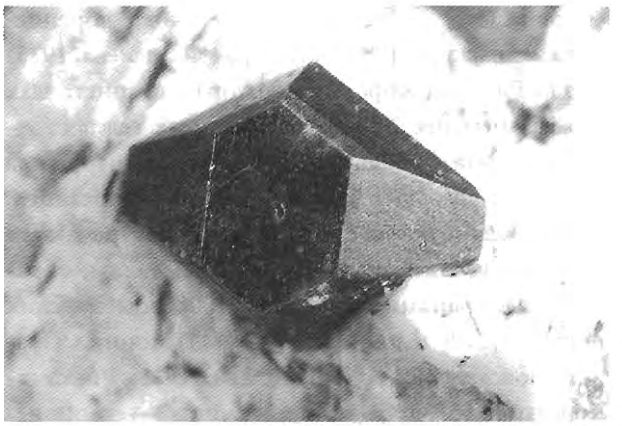
1 — из эвдиалитового луяврита, г.Карнасурт, 2 — из малиньита, г.Аллуайв, 3 — из ювита, г.Пункаруайв (Шахмурадян, 1996); 4 — из пегматита в рисчорритах, г.Большой Пункаруайв (Буссен, Сахаров, 1972); 5 — из пегматита, г.Лепхе-Нельм (Семенов, 1972)

ЛОРЕНЦЕНИТ (РАМЗАИТ) $Na_2Ti_2Si_2O_9$

Цв. фото 68–71, 131

Этот минерал был встречен участниками экспедиций А.Е.Ферсмана в Хибинском и Ловозерском массивах и описан Е.Е.Костылевой в 1923 г. как новый вид под названием «рамзаит», в честь В.Рамзая (Костылева, 1923). Однако, Е.Е.Костылева отмечает, что по большинству характеристик рамзаит (см. хим. ан. № 5) очень сходен, до идентичности, с лоренценитом, открытым Г.Флинком в 1901 г. в пегматитах Нарсарсука в Гренландии (Flink, 1901). Отличие между ними заключалось в том, что лоренценит, помимо общих для этих двух минералов компонентов — Na, Ti, Si — содержал дополнительно 11.92% ZrO_2 и отвечал формуле $Na_2O{\cdot}2(Ti,Zr)O_2{\cdot}2SiO_2$, тогда как рамзаит — бесциркониевый минерал состава $Na_2O{\cdot}\ 2TiO_2{\cdot}2SiO_2$ (Костылева, 1923, 1925). Позже было показано, что цирконий в гренландском лоренцените определен ошибочно (Sahama, 1947), и эти минералы полностью идентичны; надо отметить, что по сегодняшним правилам выделения минеральных видов лоренценит даже с первоначально предложенным содержанием ZrO_2 в количестве 11.92% при 34.15% TiO_2 (т.е. Ti>Zr) и рамзаит все равно должны были бы считаться не различными видами, а разновидностями одного минерала. Тем не менее, термин «рамзаит» прочно вошел в русскую литературу, с чем нельзя не считаться. Название «лоренценит» в отечественных изданиях более менее регулярно стало использоваться лишь в последние годы.

В Хибинском и Ловозерском массивах лоренценит был впервые собран участниками экспедиций 1921–1923 гг. В работе, опубликованной в 1923 г., Е.Е.Костылева отмечает рамзаит в Ловозере только в двух пегматитовых жилах на Северном перевале



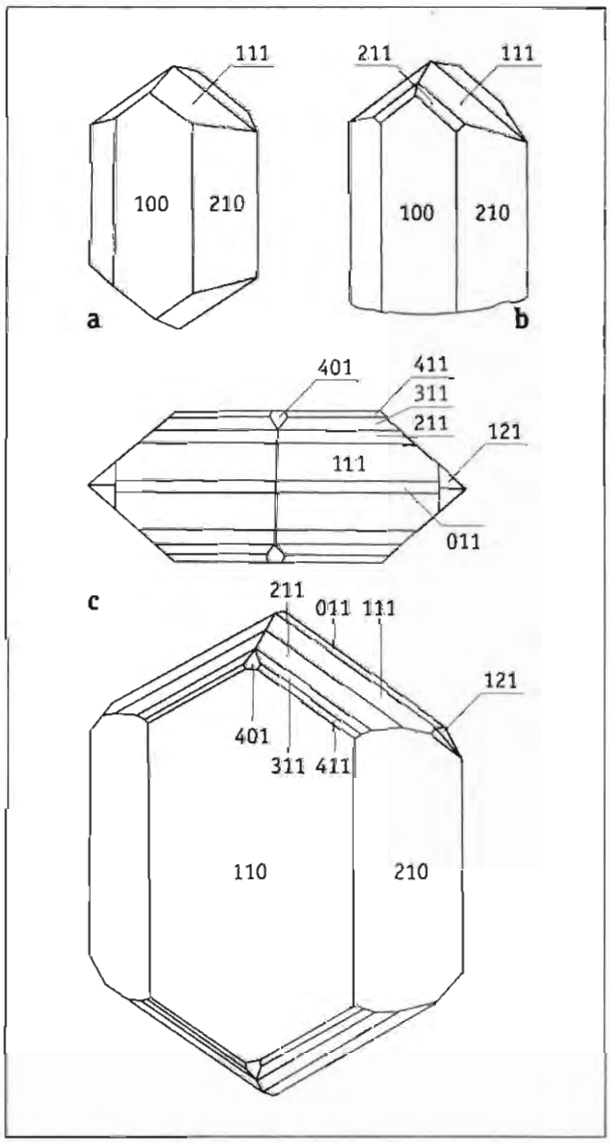
Лоренценит — укороченный кристалл в альбите. 13 x 10 мм, г.Флора. *Колл. В.Г.Гришина*

Тавайока — эвколит-содалитовой и нептунитовой. Здесь были найдены лишь грубообразованные кристаллы, на которых изучались оптические и другие свойства, был выполнен первый химический анализ кольского лоренценита (Костылева, 1923). В 1925 г. Е.Е.Костылева описывает рамзаит уже из одиннадцати точек массива — на горах Ангвундасчорр и Аллуайв, на перевалах Тавайок и Чивруайладв, выделяя два типа пегматитов с этим минералом: эгирин-рамзаитовые и эвдиалит-рамзаитовые. В жилах обоих типов рамзаит образует темно-коричневые кристаллы до 3 см и ассоциирует с эгирином, микроклином, нефелином, эвдиалитом, мурманитом, амфиболом. В эвдиалит-рамзаитовых пегматитах к этому списку добавляется натролит; здесь же отмечаются кристаллы рамзаита очень хорошего качества (Костылева, 1925). В.И.Герасимовский отмечает, что этот минерал встречается и в породах Ловозера — луяврите, фойяите, науяите, уртите, но значительно реже, чем в пегматитах, для подавляющего большинства типов которых он очень характерен (Герасимовский, 1945). Наибольшие количества лоренценита, помимо пегматитов, известны в породах контактовой зоны массива — микроклинитах, альбититах, где его содержание достигает 20% (Тихоненков, Тихоненкова, 1962).

Лоренценит встречается в виде хорошо оформленных кристаллов, таблитчатых зерен, игольчатых и волокнистых индивидов, их агрегатов. Наиболее крупные выделения этого минерала — до 20 см — отмечены Е.И.Семеновым в пегматитах г.Лепхе-Нельм (Семенов, 1972). Гонио-

метрическим изучением ловозерского лоренценита занимались Е.Е.Костылева (Костылева, 1925) и О.М.Римская-Корсакова, которая на кристаллах размером менее 2 мм из альбитовых тел восточного склона г.Малый Пункаруайв обнаружила грани 52 простых форм (Римская-Корсакова, 1939). Наиболее часто в массиве встречаются призматические двухконечные кристаллы, образованные гранями пинакоида {100}, ромбических призмы {210} и дипирамиды {111}, иногда с узким пояском {211} (Костылева, 1925; Римская-Корсакова, 1939). Цвет кристаллов — коричневый разных оттенков до почти черного, блеск сильный стеклянный. Игольчатые и волокнистые агрегаты лоренценита замещают другие титановые минералы — ильменит, лампрофиллит. Е.И.Семенов и И.П.Тихоненков отмечают развитие лоренценита по ильмениту при альбитизации пород: светло-коричневого игольчатого в пегматите на г.Аллуайв и бесцветных водяно-прозрачных «солнц» в микроклините на г.Вавнбед (Семенов, Тихоненков, 1961). Кристаллы первичного лоренценита в гидротермальных условиях, в свою очередь, замещаются виноградовитом (наиболее часто), белым Nb-титанитом (Лепхе-Нельм), линтиситом (Аллуайв, Кедыкверпахк), баритолампрофиллитом («Юбилейная»), манганнептунитом, анатазовым лейкоксеном.

Лоренценит-рамзаит, пожалуй, самый популярный среди коллекционеров минерал Ловозера. По мнению автора, если говорить о каком-то одном минерале, в наилучшей степени символизирующем Ловозерский массив с «музейно-коллекционной» стороны, то им должен быть выбран именно лоренценит. Лучшие в мире образцы этого минерала, причем в массовом количестве, происходят из контактовых метасоматитов и пегматитов северного склона г.Флора. Эти объекты известны давно. Вот что пишет об одном из них В.И.Герасимовский: «...Наиболее значительные количества рамзаита сосредоточены в альбитовой жиле северного склона горы Флоры. Эта жила мощностью около 25 м при видимой длине 200 м залегает среди ксенолита эффузивно-осадочной толщи девонского возраста. Содержание рамзаита в жиле нередко достигает нескольких процентов. Рамзаит наблюдается в кристаллах величиной 1–3 мм, реже до 3–4 см. Совместно с рамзаитом в альбитовой жиле находятся значительные количества эгирина II генерации, часто эвдиалита, иногда полевого шпата...» (Герасимовский, 1952). В белый и серовато-сахаровидный альбит врастают темно-коричневые до почти черных укороченные кристаллы лоренценита с наиболее развитыми гранями {210}, {111} и узкими — {100}. Весьма эффектны штуфы с несколькими великолепно образованными сильно блестящими кристаллами этого типа размером по 1.5–2 см, разбросанными на фоне белого альбита. Однако, лучшими по праву считаются образцы несколько иного типа, происходящие из альбитизированных порфировидных мурманитовых



Кристаллы лоренценита:
a–b — по Е.Е.Костылевой, c — по О.М.Римской-Корсаковой (над кристаллом дана ортогональная проекция его головки); a–b — точное местонахождение неизвестно, c — г.Пункаруайв

луявритов, выходы которых расположены в 0.5–1 км к востоку от описанной жилы. Здесь в очень плотный и вязкий серый порфировидный луяврит врастают идеально ограненные блестящие призматические кристаллы лоренценита коричневой окраски, достигающие 4.5 х 2.5 х 1.2 см. В ассоциации с ними встречаются красно-бурые кристаллы эвдиалита и серовато-желтые пластины мурманита. Этот в высшей степени привлекательный для коллекционеров материал добывался здесь сотрудниками СПО «Севернварцсамоцветы» в начале 80-х гг.; как вспоминает Ю.С.Кобяшев, проходка канав и отбор штуфов с лоренценитом осуществлялись без применения взрывных работ, только посредством бурения и расклинивания породы. Помимо г.Флора, неплохие образцы лоренценита, пусть и не в таком количестве, встречаются и в других местах массива. Так, хорошо образованные укороченные кристаллы до 4 х 3 см иногда попадаются в краевых частях «Юбилейной». В кавернозном ядре пегматитового тела «Шомиокитовое» ярко блестящие почти черные уплощенные по (001) исштрихованные кристаллы лоренценита до 2.5 см нарастают на стенки полостей, ассоциируя с щетками альбита, ярко-зелеными иглами эгирина и бесцветными — эльпидита. Хорошо ограненные кристаллы лоренценита, головки которых «продолжаются» эпитаксически выросшими бесцветными уплощенными призмочками виноградовита, встречаются в пегматите № 45 на г.Лепхе-Нельм. Интересные образцы с прекрасными кристаллами лоренценита по сей день можно встретить в подробно изученных экспедициями 20-х гг. многочисленных пегматитовых телах, связанных с эвдиалитовыми луявритами зоны Аллуайв — Ангвундасчорр — Сенгисчорр. В заключение отметим, что крупноблоковый пегматитовый лоренценит — «любимый» минерал элатолитовых пустот: в нем они наблюдаются особенно часто. Это говорит о том, что формирование лоренценита здесь шло в ультращелочных условиях, совместно с кристаллизацией виллиомита.

Химический состав (масс.%):

	1	2	3	4	5
Na_2O	15.97	16.61	17.29	17.40	16.88
K_2O	0.07	0.94	0.58	0.38	0.12
CaO	0.30	0.25	0.05	0.57	0.09
MgO	—	0.09	0.06	0.10	—
MnO	0.04	0.07	0.02	0.01	н.о.
FeO	0.62	1.19	0.40	0.32	1.71
Fe_2O_3	2.26	0.47	0.44	1.14	н.о.
Al_2O_3	0.71	0.30	0.24	0.87	н.о.
SiO_2	32.77	33.94	34.25	30.90	34.07
ZrO_2	0.14	0.40	0.09	—	—
TiO_2	44.48	42.05	44.21	46.26	47.00
Nb_2O_5	2.24	0.07	0.50	1.14	н.о.
Ta_2O_5	н.о.	—	0.09	- -	н.о.
P_2O_5	0.02	—	—	—	н.о.
H_2O	0.57	0.47	0.86	0.50	—
Сумма	**100.19**	**99.85**	**99.08**	**99.59**	**99.87**

1 — «Юбилейная» (Буссен и др., 1978); 2 — г.Карнасурт, фойяиты (Власов и др., 1959); 3 — долина р.Тюльбнюнуай (Герасимовский, 1945); 4 — г.Вавнбед (Семенов, 1961); 5 — оригинальный анализ «рамзаита» из Ловозера (Костылева, 1925)

ЛУЕШИТ $NaNbO_3$

Впервые для Ловозера луешит, диагностированный рентгенометрически, отмечен Е.И.Семеновым в виде темно-бурых изометричных зерен вместе с ловенитом, титанитом, апатитом в пегматите р.Муруай. Также он упоминается в виде мельчайших кубических кристаллов в ассоциации с натролитом, нептунитом и полилитионитом в шлифах из ядра пегматита № 45 на г.Лепхе-Нельм (Семенов, 1972). Однако, такая диагностика луешита представляется не вполне надежной. Достоверно этот минерал установлен недавно в двух точках Ловозерского массива А.Р.Шахмурадяном. В керне скважины № 447 на г.Аллуайв он найден в виде ксеноморфных зерен до 0.06 мм (хим. ан. № 1), ассоциирующих со стенструпином в натролитизированном фойяите. В эвдиалитовом луяврите на г.Карнасурт луешит (хим. ан. № 2) образует прерывистые каймы шириной до 0.2 мм, обрастающие кристаллы лопарита (Шахмурадян, 1996).

Химический состав (масс.%):

	1	2
Na_2O	17.15	13.02
CaO	0.05	0.46
SrO	0.38	1.93
La_2O_3	—	6.76
Ce_2O_3	0.25	9.18
Pr_2O_3	0.17	0.54

Nd_2O_3	—	1.13
Fe_2O_3	0.20	0.50
ThO_2	0.09	0.49
TiO_2	2.48	20.34
Nb_2O_5	74.70	46.28
Сумма	**98.98**	**100.63**

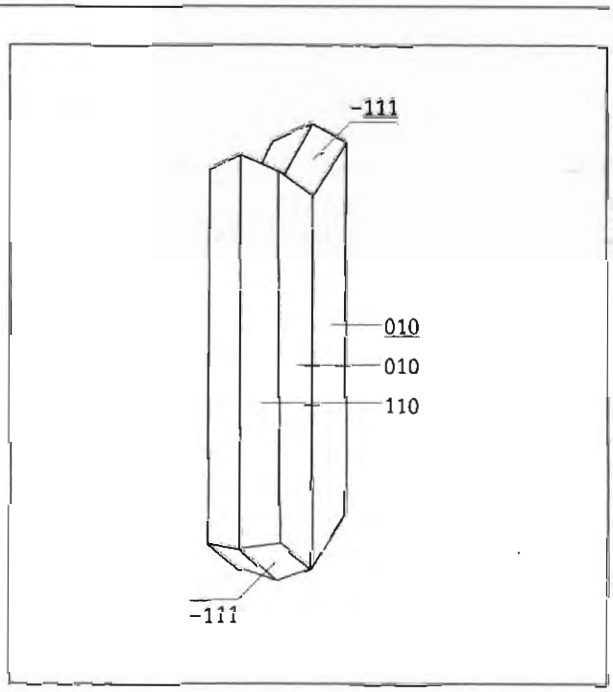
1 — г.Аллуайв, 2 — г.Карнасурт (Шахмурадян, 1996)

МАГГЕМИТ Fe_2O_3

Отмечен И.В.Буссен как продукт окисления магнетита в рисчорритах восточного склона г.Большой Пункаруайв (Буссен, 1962а).

МАГНЕЗИОАРФВЕДСОНИТ $Na_3(Mg,Fe^{2+})_4Fe^{3+}[Si_8O_{22}](OH)_2$

Магнезиоарфведсонит, как показывает статистика опубликованных анализов, является наиболее распространенным амфиболом большинства пород и пегматитов Ловозера, да и вообще одним из главных темноцветных минералов в массиве. В большинстве опубликованных работ, как правило, не делалось разницы между арфведсонитом и магнезиоарфведсонитом, оба минерала описывались под общим названием «арфведсонит». Так, из четырех анализов ловозерского «арфведсонита», приведенных у К.А.Власова с соавторами (Власов и др., 1959), три отвечают магнезиоарфведситу, а у И.В.Буссен и А.С.Сахарова (Буссен, Сахаров, 1972) — два из трех. В пегматитах магнезиоарфведсонит образует обычно черные или зеленовато-черные длиннопризматические кристаллы до 20 х 4 см, нередко собранные в пучки и радиально-лучистые сростки. Наиболее известны крупные эффектные «солнца» магнезиоарфведсонита, врастающие в блоки белого и сероватого ортоклаза в пегматите № 47 на г.Лепхе-Нельм. В пегматитовой залежи «Юбилейная» найдены хорошо оформленные тонкопризматические кристаллы магнезиоарфведсонита (хим. ан. № 1) до 10 см длиной, образованные гранями {010}, {110} и {-111}. Иногда здесь наблюдаются двойники срастания по (100). Четко образованные короткопризматические кристаллы магнезиоарфведсонита с двумя головками встречены в альбитизированных участках пегматитов на перемычке между горами Большой и Малый Пункаруайв.



Двойник по (100) магнезиоарфведсонита; «Юбилейная», г.Карнасурт

Химический состав (масс.%):

	1	2	3
Na_2O	8.40	6.56	8.46
K_2O	1.98	1.11	2.14
Li_2O	0.284	0.096	н.о.
Rb_2O	0.0088	0.0066	н.о.
Cs_2O	0.0033	0.0044	н.о.
CaO	0.76	3.60	0.29
MgO	7.63	12.50	9.40
MnO	1.81	1.40	2.81
ZnO	н.о.	н.о.	0.20
FeO	11.84	9.60	18.25*
Fe_2O_3	10.78	11.73	н.о.
Al_2O_3	2.16	2.05	0.68
SiO_2	51.89	50.08	54.30
TiO_2	1.52	1.55	0.53
H_2O	0.72	0.30	н.о.
F	1.18	—	н.о.
$-O=F_2$	0.49	—	—
Сумма	**100.47**	**100.59**	**97.06**

*1 — «Юбилейная», 2 — г.Аллуайв (Хомяков, 1985); 3 — из альбитизированного мурманитового луяврита, г.Флора, наши данные (эл.з. - - ан. А.Н.Некрасов); * — все железо рассчитано как Fe^{2+}*

МАГНЕЗИОРИБЕКИТ

$Na_2(Mg,Fe^{2+})_3Fe^{3+}{}_2[Si_8O_{22}](OH)_2$

Впервые для Ловозерского массива описан А.М.Бондаревой с соавторами в 1959 г. на г.Флора как «литийсодержащий щелочной амфибол». Агрегаты его кристаллов до 1 х 0.4 мм, слагают оторочку густого синевато-зеленого цвета на контакте альбитита, содержащего нарсарсукит и лоренценит, с альбит-амфиболовой породой. Эти образования находятся внутри сложного ксенолита силлиманитсодержащих кварцитов и эффузивов основного состава (Бондарева и др., 1959). Отметим, однако, что в приводимом анализе присутствует ощутимый по сравнению с анализами амфиболов серии рибекита избыток натрия (10.40% Na_2O), и скорее всего А.М.Бондарева имела дело с обогащенным Fe^{3+} магнезиоарфведсонитом. Е.И.Семенов и Т.А.Капитонова отмечают, что этот амфибол является характерным минералом пегматитов пойкилитовых сиенитов массива, но может пропускаться по причине визуального сходства с эгирином поздних генераций. Серовато-голубые спутанно-волокнистые выделения магнезиорибекита до 2 см присутствуют в натролитовой зоне пегматита в долине р.Тюльбнюнуай (г.Кедыкверпахк) в ассоциации с манганнептунитом, полилитионитом, герасимовскитом. На г.Лепхе-Нельм магнезиорибекит установлен в краевой зоне пегматитов в виде голубовато-черных игольчатых кристаллов и сферолитов до 3 см в диаметре (Семенов, Капитонова, 1964). Однако, в этих анализах тоже наблюдается избыток Na и K, что позволяет отнести и их к KFe^{3+}-разновидности магнезиоарфведсонита. Отмечается этот минерал и в ловозерит-мурманитовых луявритах (Семенов, 1972). И.В.Буссен с соавторами упоминают магнезиорибекит для пегматитовой залежи «Юбилейная», в виде тонкоигольчатых и волокнистых агрегатов (Буссен и др., 1975). Однако, анализ достоверного ловозерского магнезиорибекита приведен только Л.Н.Когарко, исследовавшей минерал из пойкилитовых нозеановых сиенитов (Когарко, 1962) — хим. ан.

Химический состав (масс.%):

Na_2O	5.80
K_2O	1.30
CaO	3.48
MgO	12.20
MnO	1.39
Fe_2O_3+FeO	15.77
Al_2O_3	3.87
SiO_2	51.70
TiO_2	2.30
H_2O^+	1.50
H_2O^-	0.50
F	1.80
$-O=F_2$	0.76
Сумма	**100.85**

— из пойкилитовых нозеановых сиенитов, точное место не указано (Когарко, 1962)

МАГНЕЗИОФЕРРИКАТОФОРИТ

$Na_2Ca(Mg,Fe^{2+})_4Fe^{3+}[AlSi_7O_{22}](OH)_2$

Амфибол, идеализированная формула которого может быть представлена как $Na_2Ca(Mg,Fe^{2+})_4Fe^{3+}[Si_7AlO_{22}](F,OH)_2$, описан Е.И.Семеновым и Т.А.Капитоновой в виде черных призматических кристаллов до 5 х 1 х 1 см, ассоциирующих с микроклином, эгирин-диопсидом, магнетитом, сейдозеритом, в пегматите пойкилитовых нозеановых сиенитов в долине р.Муруай (Семенов, Капитонова, 1964). В системе номенклатуры амфиболов, действовавшей до 1997 г. такому составу (но с OH>F) отвечает минеральный вид магнезиоферрикатофорит. Однако, в новой номенклатуре амфиболов, принятой в 1997 г. (Nomenclature.., 1997; Mandarino, 1999), конечный член такого состава почему-то отсутствует. Наиболее близок из всех видов, предлагаемых новой номенклатурой, оказывается магнезиокатофорит $Na_2Ca(Mg,Fe^{2+})_4(Al,Fe^{3+})[Si_7AlO_{22}](OH)_2$, который отличается от минерала из долины р.Муруай преобладанием Al в октаэдрах над Fe^{3+}. В связи с этим автор считает все же необходимым воспользоваться «устаревшим» термином магнезиоферрикатофорит (еще точнее было бы назвать этот амфибол «фтормагнезиоферрикатофоритом»).

Химический состав (масс.%):

Na_2O	6.23
K_2O	1.52
Li_2O	0.06
CaO	6.35
MgO	13.44

MnO	1.29
FeO	8.39
Fe_2O_3	6.29
Al_2O_3	3.21
SiO_2	48.20
TiO_2	1.74
H_2O	1.92
F	2.70
$-O=F_2$	1.17
Сумма	**100.17**

— долина р.Муруай (Семенов, Капитонова, 1964)

МАГНЕЗИТ $MgCO_3$

Отмечен И.П.Тихоненковым и Р.П.Тихоненковой в контактовой зоне г.Вавнбед. Минерал встречается в виде неправильных выделений до 3 мм в ассоциации с флюоритом в олигоклазитах, где его содержание достигает 1–3%, и альбитизированных гнейсах (Тихоненков, Тихоненкова, 1962). Никаких аналитических данных, подтверждающих диагностику минерала, не приводится.

МАГНЕТИТ $Fe^{2+}Fe^{3+}{}_2O_4$

Впервые для Ловозера отмечен в 1938 г. Н.А.Елисеевым в эвдиалитовых шлирах вместе с пиритом и халькопиритом (Елисеев, 1938). Е.И.Семенов обнаружил магнетит в эгирин-нефелин-ортоклазовых пегматитах долины р.Муруай в ассоциации с ловенитом, сейдозеритом, ильменитом и др. (Семенов и др., 1958) - хим. ан. № 1. И.В.Буссен и А.С.Сахаров описывают титаномагнетит в рисчорритах восточного склона г.Большой Пункаруайв в виде октаэдрических кристаллов до 1 мм и округлых зерен, врастающих в калиевый полевой шпат и биотит и ассоциирующих с титанитом, апатитом, ильменитом, пиритом, пирротином, галенитом. Титаномагнетит (хим. ан. № 2) здесь составляет 1–2% от объема породы (Буссен, 1962а; Буссен, Сахаров, 1972).

Химический состав (масс.%):

	1	2
CaO	0.80	0.28
MgO	0.59	0.01
MnO	0.37	2.58
ZnO	—	0.02
FeO	30.53	30.94
Fe_2O_3	55.44	55.80
V_2O_3	—	0.14
Al_2O_3	1.37	0.52
SiO_2	—	0.14
TiO_2	11.00	9.20
P_2O_5	—	0.23
Сумма	**100.10**	**99.86**

1 — долина р.Муруай (Семенов, 1972); 2 — г.Пункаруайв (Буссен, Сахаров, 1972)

МАКАТИТ $Na_2Si_4O_8(OH)_2 \cdot 4H_2O$

Цв. фото 72

Впервые для территории СССР макатит был найден А.П.Хомяковым и В.И.Степановым на г.Аллуайв в осевой зоне уссингит-микроклин-анальцимовых прожилков мощностью до 3 см, секущих луявриты. Он образует белые ячеисто-волокнистые обособления до 5 х 4 х 1 см, рассматриваемые как псевдоморфозы по пластинам натросилита, и ассоциирует с эгирином, ломоносовитом, стенструпином, саффлоритом, серандитом, манганнептунитом, вуоннемитом, казаковитом, сфалеритом, натролитом (Хомяков и др., 1980б) — хим. ан. № 1. Позже минерал отмечался А.П.Хомяковым здесь же в тесном срастании с грумантитом, заместившим натросилит, и в виде неправильных выделений в ультраагпаитовых пегматитах (Хомяков, 1990). Крупные псевдоморфозы макатита по натросилиту в значительном количестве присутствуют в гидротермально измененной пегматитовой жиле «Макатитовая» (г.Аллуайв). Первичный макатит, происхождение которого не связано с замещением натросилита, установлен автором в полостях двух уссингитовых пегматитов на г.Аллуайв. Образцы из пегматитовой жилы «Сиреневая», переданные для изучения В.Г.Гришиным, представляют собой бесцветные шишковидные обособления диаметром до 1 см, сложенные более мелкими сферолитами, которые состоят из водяно-прозрачных призматических кристаллов макатита с пирамидальными головками, достигающих в длину 0.5 мм. Эти агрегаты нарастают на щетки хорошо образованных кристалликов уссингита в мелких полостях; в образцах присутствуют также серандит, ломоносовит, манганнептунит, виллиомит. В уссингитовом ядре пегматита «Шкатулка» макатит (хим. ан. № 2)

дает снежно-белые желвачки до 2 см в форме кочанов цветной капусты, визуально очень похожие на обособления пенквилксита из «Юбилейной». При большом увеличении, однако, видно, что, в отличие от скоплений пенквилксита, состоящих из мельчайших шестиугольных пластинок, желвачки макатита сложены хаотическим агрегатом тонких изогнутых волокон. Они нарастают в полостях на щетки уссингита, покрытые искристой корочкой прозрачных кристалликов гмелинита-Na, и ассоциируют с сидоренкитом и развивающимся за счет него смолистым неотокитом.

Химический состав (масс.%):

	1	2
Na_2O	14.00	13.63
K_2O	—	0.08
SiO_2	60.75	62.01
H_2O	25.00	н.о.
Сумма	**99.75**	**75.72**

1 — г.Аллуайв (Хомяков и др., 1980б); 2 — «Шкатулка», наши данные (эл.з. — ан. Д.А.Варламов)

МАКИНАВИТ Fe_9S_8

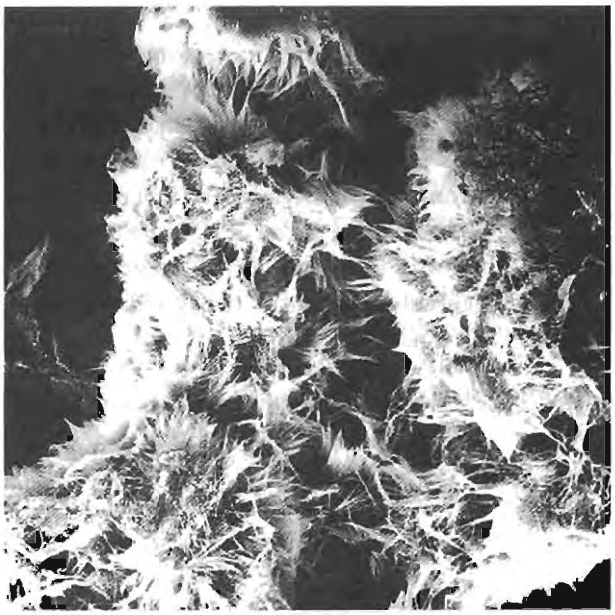
Установлен Т.Н.Ифантопуло в 1983 г. в аншлифах в ассоциации с пирротином, валлериитом, расвумитом, джерфишеритом, ковеллином, гематитом в эгирин-калишпат-нефелиновом пегматите с эвдиалитом, виллиомитом, лопаритом и др. на г.Аллуайв (Ифантопуло и др., 1983).

МАЛАХИТ $Cu_2(CO_3)(OH)_2$

Отмечен В.Н.Исаковой в виде единичных мелких зерен в протолочных пробах лопаритовых руд Ловозера (Исакова, 1949). Диагностических данных не приводится.

МАНАКСИТ $KNaMnSi_4O_{10}$

Манаксит — марганцевый аналог распространенного в Хибинах фенаксита — открыт в ультраагпаитовых пегматитах на г.Аллуайв. Он образует бесцветные, кремовые и розоватые зерна до 3 мм и их



Волокнистые агрегаты макатита; «Шкатулка», г.Аллуайв. *РЭМ-фото, ув. 500*

агрегаты до 5 мм в тесной ассоциации с канкрисилитом, калиевым полевым шпатом, нефелином, содалитом, арфведсонитом, серандитом, ломоносовитом и др. (Хомяков и др., 1992а).

Химический состав (масс.%):

Na_2O	8.9
K_2O	10.8
CaO	0.2
SrO	0.2
MgO	0.3
MnO	17.2
FeO	0.8
SiO_2	62.0
Сумма	**100.4**

— г.Аллуайв (Хомяков и др., 1992а)

МАНГАНБЕЛЯНКИНИТ $(Mn,Ca)(Ti,Nb)_5O_{12}\cdot nH_2O$?

Белянкинитоподобный минерал с преобладанием Mn над Ca, получивший название манганбелянкинит, открыт Е.И.Семеновым в пегматите № 31, залегающем среди эвдиалитовых луявритов на г.Кедыкверпахк. Он образует буровато-черные со смолистым блеском пластинчатые псевдоморфозы по

мурманиту до 5 х 5 х 1 см, находящиеся в эгириновой зоне пегматита вместе с нефелином, содалитом, лоренценитом, эвдиалитом, манганнептунитом (Семенов, 1957в, 1972) — хим. ан. Белянкинитоподобный минерал из фойяит-пегматитов г.Флора, описанный М.В.Кузьменко под названием «черный мурманит», а затем Е.И.Семеновым как «Mn-белянкинит» (Семенов, 1972), не может быть отнесен к манганбелянкиниту: в его составе Ca преобладает над Mn.

Химический состав (масс.%):

CaO	5.77
Fe_2O_3	3.77
MnO_2	14.03
SiO_2	1.51
TiO_2	44.30
$(Nb,Ta)_2O_5$	7.42
H_2O	22.36
Сумма	**99.16**

— пегматит № 31, г.Кедыквернахк (Семенов, 1957в)

МАНГАННЕПТУНИТ $KNa_2Li(Mn,Fe)_2Ti_2Si_8O_{24}$

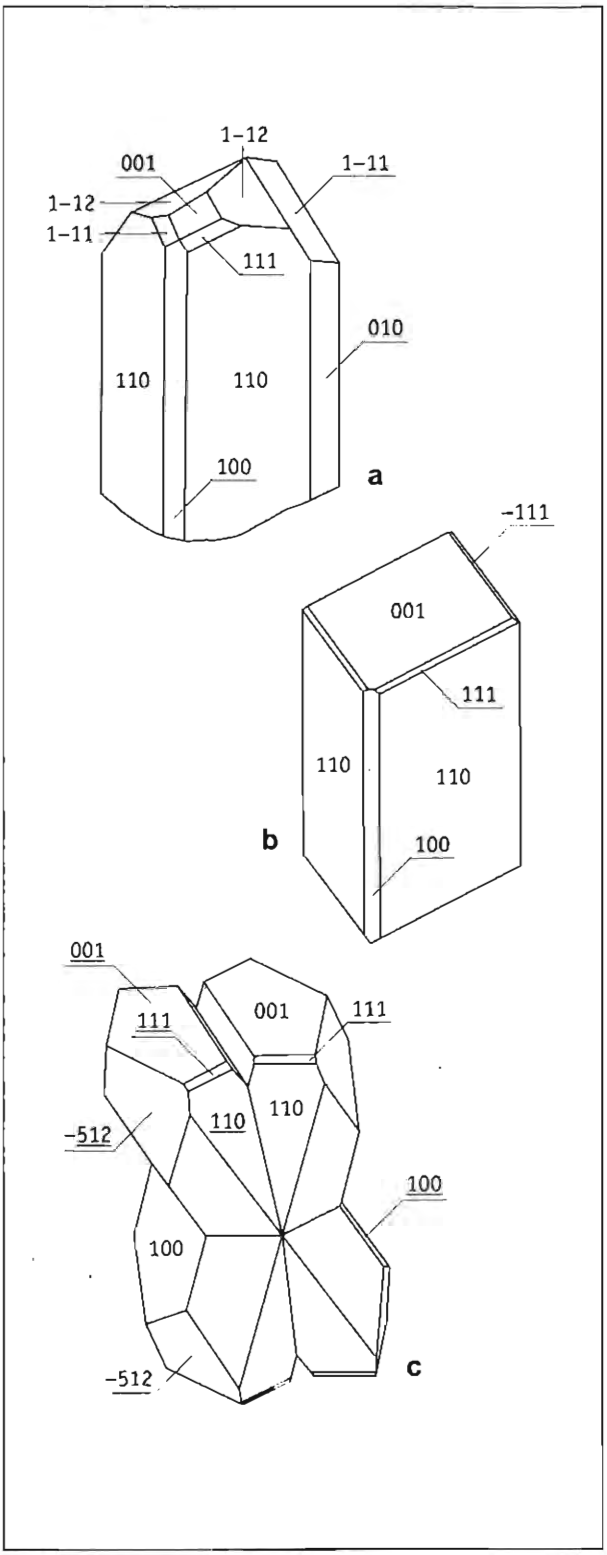
Цв. фото 77, 78

Манганнептунит, охарактеризованный как новый минерал в 1923 г. из Хибин (Курбатов, 1923), практически одновременно был установлен и в Ловозере. Он кратко описан Э.М.Бонштедт в 1923 г. как «нептунит» из эгириновой жилы с натролитом и анальцимом на Северном перевале Тавайока в виде небольших кристаллов, образованных гранями {100}, {110}, {001} и очень узкими — {111} и {–111} (Бонштедт, 1923), а год спустя — уже более подробно уже под названием «марганцевый нептунит» (Бонштедт, 1924). Впервые для Ловозера этот минерал был установлен в 1922 г. в нескольких маломощных (до 2 см) пегматитовых жилах Тавайока в виде кристаллов до 3 мм, реже до 1.5 см, лучисто-шестоватых агрегатов, гнезд; приводится более подробный список ассоциирующих минералов, включающий, помимо уже отмеченных, полевой шпат, содалит, лоренценит, эвдиалит, арфведсонит, а также элатолитовые пустоты. Летом 1923 г. в цирке Ангвунсиока найдена россыпь зерен манганнептунита (до нескольких см) в скоплении эгирина, а в южном цирке Аллуайва — один образец с кристаллами этого минерала на полевом шпате (Бонштедт, 1924). В 1937 г. В.И.Герасимовский упоминает манганнептунит в двух местах на г.Пункаруайв (Герасимовский, 1937б). Отмечается, что в Ловозере этот минерал распространен намного шире, чем в Хибинах (Минералы.., 1937). К.А.Власов с соавторами установили широкое развитие акцессорного манганнептунита почти во всех типах пород, где он образует ксеноморфные зерна до 2 мм, приуроченные обычно к содалитизированным и натролитизированным участкам. Также отмечается, что это характерный минерал почти всех разновидностей пегматитов, где, кроме крупных кристаллов, отмечаются его тонкозернистые корки, покрывающие обычно стяжения эгирина (Власов и др., 1959). Отметим, что многие авторы пользуются термином «нептунит» применительно ко всем ловозерским образцам минералов ряда нептунит-манганнептунит. Это представляется некорректным, поскольку собственно нептунит с Fe>Mn достоверно установлен лишь в пегматите № 45 на г.Лепхе-Нельм (Семенов, 1972), а в остальных местах, видимо, присутствует только марганцовистый член ряда.

Манганнептунит в Ловозере нередко встречается в виде прекрасно образованных кристаллов, выросших в уссингит, натролит, анальцим, или же наросших на стенки полостей. Кристаллы призматические, подчас имеют довольно сложную огранку головок. Детальное гониометрическое изучение ловозерского манганнептунита проводилось в разные годы Э.М.Бонштедт на материале с Тавайока (Бонштедт, 1924), Г.Т.Кравченко на об-



Кристалл манганнептунита и пучки игольчатых кристаллов зорита; «Юбилейная», г.Карнасурт. *РЭМ-фото, ув. 60*



Кристаллы манганнептунита:
a–b — одиночные, двойник по (301);
a — по Г.Т.Кравченко, точное место неизвестно; b–c — данные автора: b — г.Аллуайв, c — пегматит № 47, г.Лепхе-Нельм

разцах с г.Ангвундасчорр (Кравченко, 1936) и И.В.Буссен, исследовавшей крупные, до 4 х 1.5 см, кристаллы из уссингитового пегматита № 71 на г.Малый Пункаруайв (Буссен и др., 1965). Е.И.Семенов отмечает для Ловозера кристаллы манганнептунита до 6 х 3 х 2 см и скопления зерен до 10 см (Семенов, 1972). Крупные кристаллы имеют темную густо-красную, до почти черной, окраску, более мелкие обычно светлее, окраска их варьирует от ярко-красной и даже оранжево-красной до красновато-коричневой. Очень характерен для манганнептунита цвет запекшейся крови. Тонкозернистые агрегаты имеют кирпично-красный, оранжевый или бурый цвет. Обычно минерал просвечивает, наиболее бедные железом разности совершенно прозрачны, обладают ярко-красным цветом (Аллуайв).

Одни из лучших образцов манганнептунита в Ловозерском массиве (да, видимо, и вообще в мире) происходят из уссингитового пегматита на г.Малый Пункаруайв. Здесь прекрасно ограненные блестящие красновато-черные с алыми рефлексами кристаллы до 5– 6 см в длину врастают в сиреневый и белый уссингит, ассоциируя с эгирином, беловитом-(Ce), чкаловитом, тугтупитом, псевдоморфозами рабдофана по витуситу («эрикитом»), эпистолита по вуоннемиту, мурманита по ломоносовиту, окислов Mn по «шизолиту». В полостях натролитовой зоны пегматита № 47 на г.Лепхе-Нельм встречаются отдельные четкие всесторонне образованные двойники прорастания до 1 см красновато-черного цвета, ассоциирующие с куплетскитом, лампрофиллитом, апатитом-«саамитом», магнезиоарфведсонитом, полилитионитом и др. Манганнептунит является характерным минералом некоторых типов ультраагпаитовых пегматитов, вскрытых на горах Карнасурт, Кедыкверпахк и Аллуайв. Хорошо образованные темно-красные призмочки этого минерала с четкими головками, иногда сдвойникованные, размером до 2.5 см, врастают в розовый кавернозный натролит «Юбилейной». Здесь же и в пегматите «Шкатулка» широко распространен кирпично-красный тонкозернистый манганнептунит, развивающийся за счет ломоносовита. В раздуве натролитовой жилы на г.Кедыкверпахк красновато-черные двойники минерала до 1 см тесно ассоциируют с беловитом-(Ce), витуситом-(Ce), канкрисилитом. Ярко-красный манганнептунит является одним из главных компонентов поли-

минерального агрегата в нижней части пегматитовой жилы «Сиреневая», где он тесно ассоциирует с уссингитом, эвдиалитом, терскитом, ломоносовитом, борнеманитом, лоренценитом, микроклином, виллиомитом, тугтупитом и др.; в мелких полостях его прозрачные кристаллики находятся вместе с пучками игл линтисита. Одни из лучших образцов манганнептунита происходят из небольшого пегматитового тела, вскрытого подземной выработкой на г.Аллуайв. Здесь в пегматите эгирин-калишпатового состава, содержащего также альбит, нефелин, арфведсонит, эвдиалит, лампрофиллит, лоренценит, находятся трубообразные открытые полости до 40 х 15 см, стенки которых выстланы щетками тонкопластинчатых водяно-прозрачных кристаллов альбита до 1–1.5 см. Черные игольчатые кристаллы эгирина достигают в длину 15 см. На альбит нарастают отдельные или собранные в эффектные группы призматические, иногда сдвойникованные кристаллы темно-красного манганнептунита, прекрасно образованные, блестящие, со сложной скульптурой граней. Самый крупный из них, найденный В.Г.Гришиным, имеет длину 4 см. Более мелкие кристаллы прозрачны, обладают густым красным цветом.

Химический состав (масс.%):

	1	2
Na_2O	6.32	5.12
K_2O	4.98	6.30
Li_2O	1.61	1.08
CaO	0.09	0.37
MgO	0.04	0.15
MnO	11.14	8.87
FeO	4.28	5.54
Fe_2O_3	0.07	1.07
Al_2O_3	0.43	0.99
SiO_2	52.54	52.65
TiO_2	17.22	17.38
Nb_2O_5	0.07	—
H_2O	0.75	0.16
F	0.05	—
$-O=F_2$	0.02	—
Сумма	**99.57**	**99.68**

1 — г.Пункаруайв (Буссен и др., 1965); 2 — г.Карнасурт (Власов и др., 1959)

МАНГАНОНАУЯКАЗИТ $Na_6(Mn,Fe^{2+})Al_4Si_8O_{26}$

Манганонауяказит, Mn-доминантный аналог науяказита открыт недавно А.П.Хомяковым с соавторами в ловозерит-ломоносовитовых луявритах на г.Аллуайв. Он найден в буровом керне, поднятом с глубины около 250 м. Манганонауяказит образует неправильные зерна до 1 мм, изредка фенокристаллы до 5 мм в калиевом полевом шпате. Минерал ярко-голубой, прозрачный, со стеклянным блеском и весьма совершенной слюдоподобной спайностью. Он ассоциирует с содалитом, нефелином, анальцимом, эгирином, ловозеритом, ломоносовитом, вуоннемитом, лампрофиллитом, тисиналитом, манакситом, умбозеритом, виллиомитом, молибденитом (Хомяков и др., 2000).

Химический состав (масс.%):

Na_2O	19.44
K_2O	0.02
CaO	0.04
SrO	0.01
MnO	3.94
FeO	3.68
Al_2O_3	21.18
SiO_2	50.76
TiO_2	0.01
Сумма	**99.08**

— г.Аллуайв, (Хомяков и др., 2000)

МАНГАНОНОРДИТ-(Ce) $Na_3SrCeMnSi_6O_{17}$

Цв. фото 73

Манганонордит-(Ce) — Mn-доминантный член группы нордита — описан недавно нами как новый минерал из нескольких уссингитовых пегматитов Ловозера. Он является характерным минералом пегматита № 60, расположенного в правом борту Второго Восточного ручья на северном склоне г.Карнасурт. Манганонордит-(Ce) (хим. ан. №№ 1–2) дает здесь вросшие в массивный уссингит сферолиты и розетки до 2–2.5 см в диаметре, которые состоят из таблитчатых до тонкопластинчатых кристаллов, достигающих 1 х 1 х 0.2 см. С ними ассоциируют микроклин, эгирин, содалит, стенструпин-(Ce), умбозерит,

мурманит, чкаловит, сфалерит, леллингит, эпистолит, герасимовскит и др. Также манганонордит-(Ce) установлен в уссингитовых прожилках, секущих породы расслоенного комплекса и вскрытых подземными выработками на горах Карнасурт и Кедыквернахк (хим. ан. № 3). Веера и розетки его таблитчатых кристаллов, достигающих 3–5 мм, встречаются в зальбандах прожилков вместе с натролитом, содалитом, вуоннемитом, стенструпином-(Ce), натиситом, фосинаитом-(Ce), манганнептунитом, виллиомитом; для осевой части этих прожилков характерны гнезда водорастворимых карбонатов, фосфатов, силикатов натрия. Кристаллы манганонордита-(Ce) — прямоугольные таблички или пластинки, где пинакоид {100} — главная габитусная форма; во внешних частях сферолитов видны грубо развитые грани призм {h0l}. Минерал прозрачный, бесцветный до светло-кофейного, измененные разности окрашены в коричневый цвет. Блеск сильный стеклянный, на изломе жирный (Пеков и др., 1998). Химический составы, отвечающие манганонордиту-(Ce), известны также для образцов с г.Пункаруайв (Яковенчук и др., 1991) и из пегматитовой залежи «Юбилейная».

Химический состав (масс.%):

	1	2	3
Na_2O	11.48	11.35	11.27
CaO	0.33	0.33	0.31
SrO	13.24	13.64	14.07
BaO	0.38	0.40	0.56
MgO	0.52	0.56	0.68
MnO	3.70	3.14	2.96
FeO	2.09	2.48	1.67
ZnO	2.45	2.31	2.95
La_2O_3	8.64	8.85	8.24
Ce_2O_3	10.56	10.23	10.02
Pr_2O_3	0.43	0.46	1.06
Nd_2O_3	1.06	1.00	1.37
Sm_2O_3	0.00	0.00	0.14
Al_2O_3	0.01	0.04	0.20
SiO_2	44.57	44.14	44.05
Сумма	**99.46**	**98.93**	**99.55**

1 — пегматит № 60, г.Карнасурт (Пеков и др., 1998); 2 — пегматит № 60, 3 — г.Кедыквернахк (Пеков, 1997)

МАНГАНОТИХИТ $Na_6Mn_2(SO_4)(CO_3)$

Манганотихит открыт в Ловозере, на г.Аллуайв. Он образует бледно-розовые и кремовые с тусклым стеклянным блеском зерна до 1 см и их скопления до 5 см в осевой зоне эгирин-канкринит-полевошпатовых пегматитов в ассоциации с виллиомитом, криолитом, когаркоитом, троной, шортитом, сидоренкитом, нахколитом, вегшайдеритом, родохрозитом, содалитом, лоренценитом, катаплеитом, сфалеритом и др. Манганотихит легко разлагается водой, покрываясь бурой пленкой (Хомяков и др., 1990а).

Химический состав (масс.%):

Na_2O	32.21
MgO	1.98
MnO	15.00
FeO	6.00
CO_2	30.68
Сумма	**100.00**

— г. Аллуайв (Хомяков и др., 2000)

МАРКАЗИТ FeS_2

Марказит для Ловозера упоминается В.И.Герасимовским в микроскопических выделениях как вторичный минерал, развивающийся по пирротину (Пункаруайв, Чивруай — данные А.С.Сахарова, Коклухтиуай и др.), пириту (долина рек Мотчисуай, Уэлькуай, Муруай), халькопириту (Нинчурт) в виде каемок, прожилков и зерен до 0.8 мм (Герасимовский, 1952). Р.П.Тихоненкова и М.Е.Казакова отмечают марказит в протолочках серых афанитовых луявритов южного склона г.Пьялкимпор (Тихоненкова, Казакова, 1978).

МАУНТИНИТ $(Ca,Na_2,K_2)_2Si_4O_{10}\cdot 3H_2O$

Впервые для территории СССР маунтинит установлен в пегматитовой залежи «Юбилейная». В центральной зоне пегматита он образует сложенные мелкими удлиненными кристалликами рыхлые снежно-белые или голубоватые искристые массы, выполняющие полости до нескольких см в кавер-

нозном розовом натролите. Гнезда маунтинита нередко обрамлены щеточками раита и ломонтита, иногда пропитаны насыщенным щелочным раствором. В «Юбилейной» впервые встречены хорошо ограненные кристаллы маунтинита, представляющие собой бесцветные сильно блестящие прозрачные призмы с головками, достигающие в длину 2 мм (Буссен и др., 1973б). Другая морфологическая разновидность маунтинита в «Юбилейной» — плотные тонкозернистые агрегаты грязно-белого или светло-голубого цвета, образующие округлые обособления до 1–2 см в составе крупных псевдоморфоз по эвдиалиту, ломоносовиту или же просто среди натролита. Ассоциируют они обычно со столь же тонкокристаллическими агрегатами нарсарсукита, терскита, манганнептунита. А.П.Хомяков отмечает маунтинит также в других точках массива, в пустотках уссингитовых, анальцимовых и натролитовых тел (Хомяков, 1990). Так, маунтинит вместе с типичными минералами «Юбилейной» — зоритом, раитом, ильмайокитом, а также с уссингитом, анальцимом, натросилитом, канкринитом, виллиомитом, термонатритом и др. отмечается в крупном пластовом пегматите на г.Карнасурт (Хомяков и др., 1980а). В литовых прожилках с гидроксиканкринитом, стенструпином и вуоннемитом также на г.Карнасурт рыхлый агрегат маунтинита выполняет мелкие полости вместе с ильмайокитом и настрофитом (Хомяков и др., 1992б).

Химический состав (масс.%):

Na_2O	10.15
K_2O	4.43
CaO	10.07
Al_2O_3	2.31
SiO_2	51.57
CO_2	0.87
H_2O	17.76
ппп	2.47
Сумма	**99.63**

— *«Юбилейная» (Буссен и др., 1973б)*

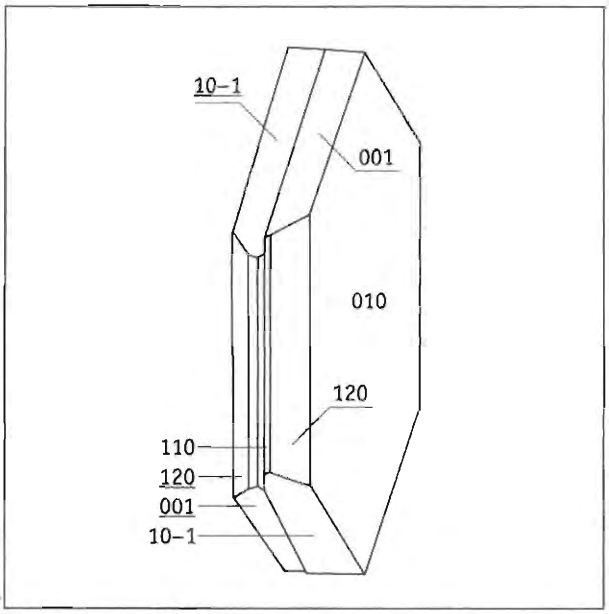
МЕЗОЛИТ $Na_2Ca_2[Al_6Si_9O_{30}]\cdot 8H_2O$

Нахождение мезолита в Ловозере сомнительно. Впервые под этим названием Е.И.Семеновым был охарактеризован цеолит с рентгенограммой,



Призматические кристаллы маунтинита на щетке натролита; «Юбилейная», г.Карнасурт. *РЭМ-фото, ув. 400*

близкой к натролиту, встреченный в виде белых фарфоровидных выделений до 1 см вместе с селадонитом и гидромусковитом на г.Карнасурт в зоне гидротермальной переработки фойяитов и уртитов. Упоминается мезолит и из гидротермалитов с карбонат-апатитом, титанитом в других точках массива (Семенов, 1967б). Однако, приведенный Е.И.Семеновым анализ минерала с г.Карнасурт не отвечает составу мезолита. Автором был изучен



Двойник срастания по (010) — карлсбадский двойник срастания — микроклина; карьер «Северный», г.Аллуайв

образец № 1188 из коллекции Музея Геологического института Кольского научного центра РАН, записанный под названием «мезолит». Он происходит из долины р.Сулуай; бесцветные кристаллики «мезолита» до 1 мм, находящиеся вместе с флюоритом в мелких полостях шпреуштейна, оказались томсонитом (см.).

МЕЛАНТЕРИТ $FeSO_4 \cdot 7H_2O$

Отмечен в Ловозере Е.И.Семеновым как продукт окисления пирита (Семенов, 1964г).

МЕЛИЛИТ $(Ca,Na)_2(Al,Mg)(Si,Al)_2O_7$

Предположительно отмечается И.В.Буссен и А.С.Сахаровым в составе ловозерских дайковых лампрофиров (Буссен, Сахаров, 1972).

МИКРОКЛИН $KAlSi_3O_8$

Цв. фото 79

Микроклин — наиболее распространенный минерал Ловозера. Согласно И.В.Буссен, K-Na-полевые шпаты, среди которых преобладает промежуточный микроклин, слагают более половины объема массива (Буссен, Сахаров, 1971). Микроклин в виде белых, сероватых и зеленоватых табличек до 1 см, реже до 4 см, находится в луявритах и фойяитах, являясь в них главным породообразующим минералом (занимает более 50% объема). Почти мономинеральные микроклиновые породы — сиениты, микроклиниты встречаются в контактовой зоне на г.Вавнбед; в других районах массива они распространены незначительно (Воробьева, 1943; Власов и др., 1959; Тихоненков, Тихоненкова, 1962; Буссен, Сахаров, 1972; Семенов, 1972). В отличие от микроклина пород, минерал из пегматитов представлен практически чисто калиевой разностью; например, в «Юбилейной» (хим. ан. № 1), снежно-белый и зеленоватый микроклин образует индивиды до 20 см (Буссен и др., 1975). В пегматитах Ловозера монокристаллические блоки микроклина достигают огромных размеров. Так, в краевой части пегматитового тела «Шомиокитовое» встречаются блоки длиной до 1.5 м, а в промежуточной обогащенной эгирином зоне «Шкатулки» призматические кристаллы микроклина, иногда дающие крестообразные сростки, достигают 3 м. Это самые крупные из минеральных индивидов, известных в Ловозерском массиве. Прекрасно образованные карлсбадские двойники срастания и прорастания тонкотаблитчатых кристаллов серо-зеленоватого микроклина встречаются в крупных гнездах массивного эвдиалита в пегматитах на карьере «Северный» на г.Аллуайв. Они ассоциируют с ромбододекаэдрами содалита, гексагональными призмами нефелина, кристаллами эгирина, арфведсонита и ильменита.

Химический состав (масс.%):

	1	2
Na_2O	0.85	3.78
K_2O	15.84	11.55
CaO	0.32	0.09
MgO	0.05	0.15
Fe_2O_3	0.16	0.09
Al_2O_3	17.93	18.91
SiO_2	64.30	65.43
P_2O_5	0.06	—
H_2O	0.28	0.15
Сумма	**99.79**	**100.15**

1 — «Юбилейная», 2 — г.Карнасурт (Буссен и др., 1978)

МИЛЛЕРИТ NiS

Упомянут А.П.Хомяковым в списке минералов Ловозера (Хомяков, 1990).

МИНЕЕВИТ-(Y) $Na_{25}Ba(Y,Gd,Dy)_2(CO_3)_{11}(HCO_3)_4(SO_4)_2F_2Cl$

Минеевит-(Y) — эндемичный вид, один из самых редких минералов Ловозера. Он был встречен лишь в двух зернах, правда, довольно крупных — 10 и 5 мм в поперечнике — бледно-зеленого цвета в ассоциации с калиевым полевым шпатом, канкринитом, эгирином, нахколитом, троной, термонатритом, сидоренкитом, манганотихитом, нейборитом, альбитом, рувиллитом, сфалеритом в ультраагпаитовом пегматитовом теле на г.Аллуайв (Хомяков и др., 1992г).

Химический состав (масс.%):

Na_2O	36.81
BaO	7.33
Y_2O_3	5.90
La_2O_3	0.19
Ce_2O_3	0.58
Nd_2O_3	0.50
Sm_2O_3	0.95
Gd_2O_3	2.33
Tb_2O_3	0.35
Dy_2O_3	1.80
Ho_2O_3	0.15
Er_2O_3	0.51
Yb_2O_3	0.06
CO_2	30.83*
SO_3	7.63
H_2O	1.66*
F	1.80
Cl	1.70
$-O=(F,Cl)_2$	1.14
Сумма	**100.00**

*— г.Аллуайв (Хомяков и др., 1992г); * — вычисленные значения*

МОЛИБДЕНИТ MoS_2

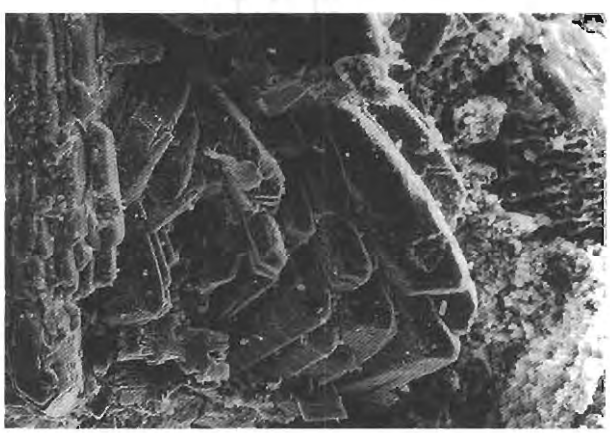
Молибденит — характерный сульфид Ловозерского массива, встречающийся в породах и пегматитах достаточно часто, но, как правило, в очень незначительных количествах. Он образует отдельные пластинки и листочки до 5 мм. Особенно типичен молибденит для богатых серой образований — содалитовых фояитов, науяитов, их пегматитов. Обычно ассоциирует с содалитом, уссингитом, ломоносовитом, сфалеритом, галенитом (Герасимовский, 1936б; Власов и др., 1959; Семенов, 1972).

МОНАЦИТ-(Ce) $CePO_4$

Монацит с цериевым максимумом REE отмечен в микроклинитах контактовой зоны массива на г.Вавнбед в виде мельчайших призматических зерен в ассоциации с флюоритом, алланитом, ильменитом. Тонкодисперсный монацит упоминается для пегматитов г.Карнасурт (Семенов, 1972). В зоне эндоконтакта массива на г.Флора встречен в биотитовых калишпатитах с цирконом, торитом, пирохлором, магнетитом (Ифантопуло, 1991). Автором монацит установлен рентгенометрически как примесь в тонкозернистом агрегате, сложенном в основном рабдофаном и развивающемся по щелочным редкоземельным фосфатам в уссингитовых пегматитах: по витуситу на г.Малый Пункаруайв (Pekov *et al.*, 1997) и за счет беловита на г.Аллуайв.

МОНАЦИТ-(La) $LaPO_4$

Низкоцериевым монацитом-(La) оказался минерал из пегматита № 47 на г.Лепхе-Нельм, собранный в 1986 г. Ю.С.Кобяшевым и визуально диагностированный как «анкилит» (образцы №№ 85240 и 85245). Систематической коллекции Минералогического музея им. А.Е.Ферсмана РАН, изучены автором и Н.В.Чукановым). Монацит-(La) образует желтые и оранжевые с тусклым восковым блеском кристаллы до 0.1– 0.3 мм, редко до 1 мм, обычно расщепленные. Их сростки, напоминающие раскрытую книгу, щетки и корочки находятся в полостях натролитовой зоны, ассоциируя с эгирином, гейландитом, куплетскитом, карбонат-апатитом. Иногда на монацит-(La) нарастают щеточки гейландита. По морфологии кристаллы характерны для монацита: они имеют облик прямоугольных табличек, иногда слегка скошенных; помимо главных граней пинакоида, на них присутствуют грани ромбических призм. Минерал идентифицирован по химическому составу, дебаеграмме и ИК-спектру (в последнем присутствуют также слабые полосы поглощения молекулярной H_2O, что может говорить о небольшой примеси рабдофана). Крайне низкоцериевый



Сросток таблитчатых кристаллов монацита-(La); пегматит 47, г.Лепхе-Нельм. *РЭМ-фото, ув. 100*

состав REE в монаците-(La) свидетельствует об отделении церия в виде Ce^{4+}, и, следовательно, о резко окислительной обстановке на позднегидротермальной стадии формирования пегматита.

Химический состав (масс.%):

Na_2O	0.83
K_2O	0.12
CaO	4.57
SrO	3.18
Y_2O_3	1.67
La_2O_3	33.21
Ce_2O_3	4.05
Pr_2O_3	3.57
Nd_2O_3	9.95
Sm_2O_3	1.59
Eu_2O_3	0.81
Gd_2O_3	1.19
ThO_2	0.37
UO_2	0.10
SiO_2	4.56
P_2O_5	27.59
Сумма	**97.36**

— г.Лепхе-Нельм, наши данные (эл.з. — ан. А.Н.Некрасов)

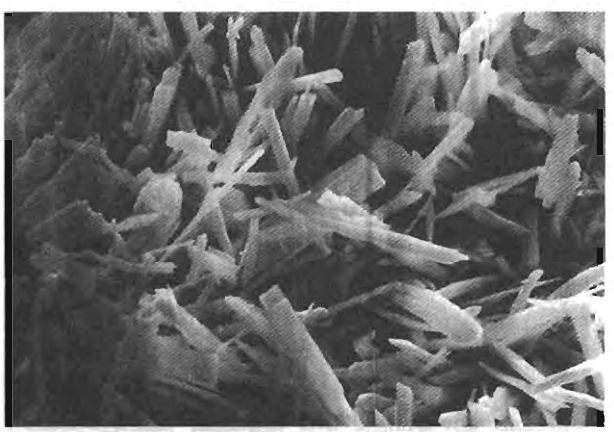
МОНТМОРИЛЛОНИТ $(Na,Ca)_{0.3}(Al,Mg)_2Si_4O_{10}(OH)_2 \cdot nH_2O$

Монтмориллонит — один из самых распространенных глинистых минералов массива, имеющий позднегидротермальное или гипергенное происхождение. Развит в площадной коре выветривания и в линейных зонах изменения нефелиновых сиенитов, где замещает нефелин (Карнасурт, Куйвчорр). Наиболее детально изучен минерал, находящийся в виде неправильных выделений до 5 см в пустотах друз цеолитов в ядрах пегматитовых тел на г.Куфтньюн. Он образует сплошные мылоподобные агрегаты розового (наиболее часто), зеленоватого, желтоватого, белого цвета. Встречен также в пегматитах гор Куивчорр, Карнасурт, Лепхе-Нельм, Сенгисчорр; в последних трех местах известны и цинковые разновидности минерала (до 11% ZnO), переходные к сауконите. На г.Карнасурт, где монтмориллонит был впервые для массива обнаружен М.В.Кузьменко в 1951 г., он образует белые, голубоватые, розоватые скопления до 20 см в поперечнике и прожилки в трещинах агрегатов натролита и содалита (Власов и др., 1959; Семенов, 1959г., 1972). В пегматите № 61 найдены тесные срастания Zn-монтмориллонита с лейфитом. Очевидно, источником цинка явился сфалерит, полости выщелачивания которого, обладающие характерной тетраэдрической формой, в изобилии встречаются, например, в пегматитах Второго Восточного ручья на г.Карнасурт. А.В.Волошиным монтмориллонит в виде белых корочек, нарастающих на иглы эгирина, установлен в кавернах в ядре пегматита № 24 на г.Вавнбед.

Химический состав (масс.%):

	1	2
Na_2O	0.84	—
K_2O	0.84	—
CaO	2.87	0.79*
SrO	0.33	н.о.
MgO	3.01	0.48
MnO	0.01	—
Fe_2O_3	0.36	1.72
Al_2O_3	22.30	27.86
SiO_2	48.99	46.12
H_2O^+	6.67	22.15**
H_2O^-	14.64	н.о.
Сумма	**100.86**	**99.12**

1-2 — долина р.Коклухтиуай (Семенов, 1959г);
** — CaO+SrO; ** — $H_2O^+ + H_2O^-$*



Агрегат кристаллов мораэсита; пегматит 61, г.Карнасурт. *РЭМ-фото, ув. 2000*

МОРАЭСИТ $Be_2(PO_4)(OH) \cdot 4H_2O$

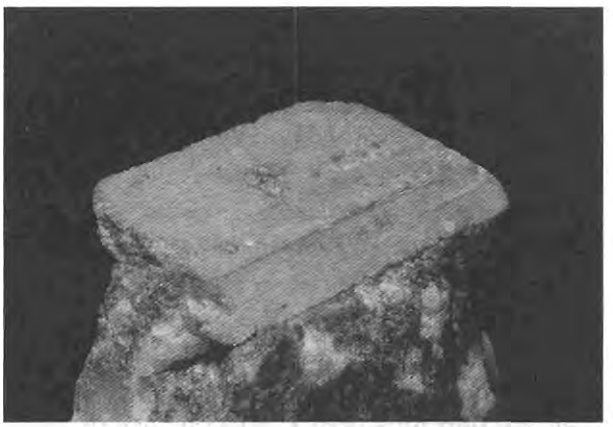
Мораэсит установлен в 1993 г. автором в пегматите № 61 на г.Карнасурт. Он образует мягкие белые

с шелковистым блеском округлые или уплощенные желвачки до 1 мм, состоящие из тонкоигольчатых кристалликов длиной до 0.05 мм. Они находятся в небольших полостях внутри мономинеральных обособлений зернистого эпидидимита, представляющих собой псевдоморфозы по чкаловиту в альбит-натролитовой зоне пегматита. Иногда обособления мораэсита нарастают на таблитчатые тройники эпидидимита (Пеков, 1995).

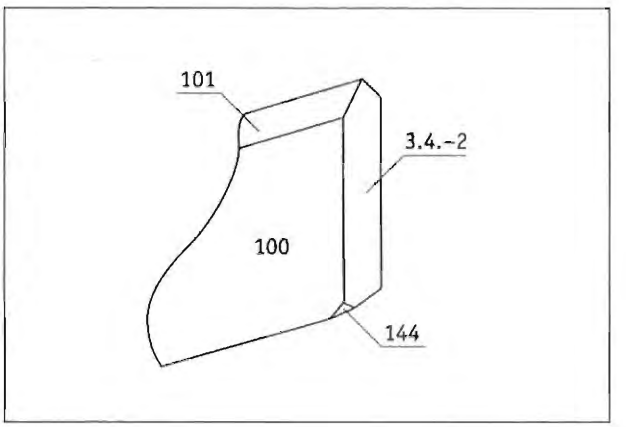
МУРМАНИТ $Na_2(Ti,Nb)_2Si_2O_9 \cdot nH_2O$

Цв. фото 74

Мурманит открыт в Ловозере и широко распространен здесь во многих типах пород и пегматитов. Впервые он был кратко охарактеризован в 1890 г. В.Рамзаем как «новый минерал № 3», дают пластинчатые кристаллы до 1 х 0.5 см, фиолетово-розовые с бронзовым блеском, наиболее часто приуроченные к краевым зонам нефелинового сиенита. Кристаллы моноклинные, на некоторых можно видеть две грани — широкую и узкую, с углом между ними в 40°. Наблюдается хорошая спайность параллельно широкой грани, принятой за пинакоид {100}. В.Рамзай приводит оптические свойства, плотность, качественный химический состав «минерала № 3» (Ramsay, 1890). В 1923 г. этот минерал найден в Ловозере участниками экспедиций А.Е.Ферсмана и упоминается в их отчете под рабочим названием «виолофиллит» (Ферсман, 1923а); позже он был назван мурманитом. Отрядом Н.Н.Гутковой, работавшим в Ловозере в 1924–1926 гг., «...были обнаружены значительные скопления мурманита в долине Чингглусуая и в цирках Раслака, откуда был собран материал, необходимый для изучения...» (Гуткова, 1924, 1925, 1927, 1930). Н.Н.Гуткова подробно охарактеризовала мурманит как новый минерал в 1930 г.: «...Мне была поручена акад. Ферсманом обработка собранного материала... Мурманит очень распространенный минерал Ловозерских тундр, где он встречается не только в пегматитовых образованиях, но и как породообразующий минерал. ...образует неправильной формы пластинчатые выделения, заполняющие все пространство между нефелином, содалитом, полевыми шпатами, рамзаитом, эвдиалитом, щелочной роговой обманкой или эгирином. В свежем изломе цвет его по совершенной спайности фиолетовый с металлическим блеском; при выветривании он теряет свой фиолетовый цвет, приобретая или бронзовый, или серебристый с легким желтоватым или розоватым оттенком, и при дальнейшем выветривании начинает приобретать бурые тона, а также теряет металлический блеск; цвет перпендикулярно спайности темнофиолетовый со стеклянным блеском. Кристаллографический материал крайне скуден; всего в одном случае удалось наблюдать кристалл, который возможно было измерить на прикладном гониометре. ..Лучше всего развиты передние пинакоиды {100}; кроме того, наблюдаются следующие грани: сравнительно узкий базапинакоид {001} и ряд неясно выраженных призм {101}, {-201}, {-144}, {-3-42}. Кристаллографические данные дают возможность считать минерал ромбическим, но оптические свойства заставляют отнести его к моноклинным... Мурманит является одним из самых распространенных минералов в Ловозерских тундрах, наравне с лампрофиллитом, рамзаитом, калиевыми полевыми шпатами и эгирином. Вследствие своеобразного парагенезиса этих месторождений был выделен лампрофиллито-мурманитовый тип: ...нефелин, содалит, полевой шпат, рамзаит, мурманит, эвдиалит, лампрофиллит, щелочная роговая обманка, эгирин, натролит, и второстепенные: молибденит, минерал группы лопарита... Известно пять месторождений этого типа, причем только одно из них коренное, остальные в виде осыпей. Все они... приурочены к долинам и циркам Аллуайва, Ангвундасчорра и Сенгисчорра... и связаны с содалитовыми и нефелиновыми сиенитами...» (Гуткова, 1930). В.И.Герасимовский в 1936 г. описывает мурманит из юго-восточной части массива, с гор Пункаруайв и Суолуайв: из уссингитовых пегматитов — фиолетовые пластинки до 5 см, из полевошпат-эгириновых и альбитовых — бурые таблицы до 6 х 5 х 1 см (Герасимовский, 1936в). В 30-х гг. было установлено и широкое распространение мурманита в качестве акцессорного, а иногда и породообразующего минерала некоторых разновидностей фойяитов, уртитов, науяитов, тавитов; О.А.Воробьева выделяет специфические типы порфировидных пород с мурманитом — мурманитовые луявриты, эвдиалит-мурманитовые луявриты, эгирин-мурманитовые порфириты (Минералы.., 1937; Воробьева, 1943). И.В.Буссен и А.С.Сахаров, детально изучавшие эти породы, рассматривают мурманитовые порфировидные луявриты как самостоятельную интрузию, пятую эруптивную фазу в истории становления Ловозерского плутона. Данные породы слагают крупные тела — жилы, дайки,



Мурманит — кристалл (20 x 11 x 1.5 мм). г.Флора.



Кристалл мурманита. По Н.Н.Гутковой

штоки, пластообразные залежи протяженностью до 2 км при видимой мощности более 150 м. Самая большая залежь мурманитовых порфировидных луявритов, отмечают И.В.Буссен и А.С.Сахаров, находится близ вершины г.Парга, другие тела располагаются на горах Аллуайв, Ангвундасчорр, Маннепахк, Карнасурт, Пьялкимпор, Алуайв, Вавнбед, Энгпор, в долинах рек Эльмарайок (Ловозеритовый мысок) и Тавайок. И.В.Буссен выделяет по преобладающим минералам вкрапленников мурманитовые, мурманито-лампрофиллитовые, ловозерито-ломоносовитовые (и ловозерито-мурманитовые), амфиболо-мурманитовые, энигматито-мурманитовые и рамзаито-мурманитовые порфировидные луявриты. Мурманит образует в этих породах порфировые вкрапленники двух типов: тонкие зубчатые фиолетовые пластинки (в основном в лейкократовых разностях) и таблитчатые идиоморфные кристаллы густо-фиолетового или коричневого цвета (Буссен, 1962б; Буссен, Сахаров, 1972).

Мурманит — минерал вторичный, возникающий путем замещения ломоносовита или ломоносовита-бета, что было впервые показано В.И.Герасимовским (Герасимовский, 1945, 1950) и позднее неоднократно подтверждено другими исследователями. Ломоносовит — малоустойчивый минерал ультраагпаитовых ассоциаций; при гидротермальном или гипергенном изменении пород происходит вынос фосфата натрия из ломоносовита и гидратация последнего с переходом в мурманит. Надежных доказательств того, что мурманит способен кристаллизоваться самостоятельно, минуя стадию ломоносовита, до сих пор не получено. Таким образом, можно, развивая представления А.П.Хомякова (Хомяков, 1990), утверждать, что все мурманитсодержащие породы были некогда ультращелочными с ломоносовитовой минерализацией. Ловозерскому мурманиту, содержащим его породам, процессам перехода ломоносовита в мурманит посвящено множество работ (Герасимовский, 1936в; Борнеман-Старынкевич, 1946, 1947; Еськова, 1959а; Хомяков, 1976).

Мурманит содержит до 8% (а иногда и более) Nb_2O_5, что было впервые определено Т.А.Буровой в 1935 г (Бурова, 1936). В связи с этим он рассматривался как возможный источник ниобия, а породы и пегматиты с этим минералом — как перспективные редкометальные руды. В Ловозере силами отрядов треста «Союзредметразведка» в 1935–1936 гг. производились поиски и разведка мурманитовых «месторождений» (Герасимовский, 1936в; Золотарь, Сахаров, 1936; Минералы.., 1937). В 50-х гг. ловозеритовые луявриты с мурманитом снова попали в поле зрения как возможное комплексное редкометальное сырье (Буссен, 1958). Однако, в свете гигантских запасов лопаритовых руд, бедности мурманита ниобием и труднообогатимости такого сырья, дальше предварительной разведки дело, конечно, не пошло. Интересно отметить, что добыча мурманитового луяврита в Ловозерском массиве все-таки производилась, но позже — в начале 80-х гг. — и не как редкометальной руды, а в качестве штуфного коллекционного материала. Ее вел отряд СПО «Севергварцсамоцветы» на г.Пьялкимпор, где известны выходы декоративных разностей этой породы. В таких штуфах на темно-сером или зеленовато-черном фоне в изобилии разбросаны прямоугольные таблички фиолетового, сире-

невого, светло-розового блестящего мурманита размером 1–1.5 см, реже до 2.5 см. Проявление на г.Пьялкимпор послужило источником массового коллекционного материала высокого качества. В альбитизированных серых мурманитовых луявритах на г.Флора встречаются прекрасно образованные таблитчатые кристаллы мурманита до 3 см, и даже более крупные. Они нередко расщеплены, собраны в сноповидные сростки. Цвет минерала здесь светло-коричневый, коричневато-желтый, сероватый, встречаются очень эффектные кристаллы с блестящими гранями, ассоциирующие с лоренценитом и эвдиалитом. Сходные по качеству кристаллы (до 1.5–2 см), но обладающие яркой сиреневой окраской, изредка попадаются в зеленых мурманитовых луявритах на г.Карнасурт. В пегматитах, главным образом, связанных с породами дифференцированного комплекса, весьма обычны крупные пластинчатые выделения мурманита; к сожалению, они практически никогда не имеют совершенной огранки. Так, карьером на северном склоне г.Карнасурт вскрыты пегматитовые тела, где серовато-коричневые пластины мурманита достигают 20–25 см. Одни из лучших образцов фиолетового мурманита происходят с карьера «Северный» на г.Аллуайв. Здесь скопления вытянутых пластин этого минерала до 10–15 см в длину найдены в пегматитах с микроклином, нефелином, содалитом, уссингитом, эгирином, арфведсонитом, эвдиалитом. В уссингитовом пегматите на г.Малый Пункаруайв известны эпитаксические сростки пластин фиолетового мурманита и кремового эпистолита — «наследники» таких срастаний ломоносовита и вуоннемита.

Химический состав (масс.%):

	1	2	3
Na_2O	16.00	8.64	7.44
K_2O	0.53	0.62	0.56
CaO	2.17	3.16	2.74
SrO	0.76	—	—
BaO	2.32	—	—
MgO	0.70	0.64	0.27
MnO	4.68	2.38	2.42
Fe_2O_3	0.93	2.96	3.34
Al_2O_3	1.13	—	—
SiO_2	28.53	31.24	30.93
ZrO_2		1.62	1.40
TiO_2	25.50	30.40	29.51
Nb_2O_5	7.83	6.56	7.71
Ta_2O_5	—	0.56	0.50
H_2O^+	8.16*	5.37	6.46
H_2O^-	н.о.	6.13	6.06
F	1.00	—	0.19
$-O=F_2$	0.42	—	0.08
Сумма	**99.82**	**100.28**	**99.45**

1 — г.Карнасурт (Буссен и др., 1978),
** — $H_2O^+ + H_2O^-$; 2 — г.Сенгисчорр,*
3 — г.Пункаруайв (Герасимовский, 1945)

МУСКОВИТ $KAl_2[AlSi_3O_{10}](OH)_2$

Мусковит, особенно его гидратированная разность, является обычным продуктом изменения ловозерского нефелина. Псевдоморфозы тонкочешуйчатого мусковита-серицита слагают зеленовато-серые или буроватые псевдоморфозы по нефелину в фойяитах, уртитах; в процессе дальнейшего изменения мусковит гидратируется и иногда замещается галлуазитом. В центральной части мощных линейных зон изменения нефелиновых пород на г.Куйвчорр встречаются рыхлые скопления мусковита до 5–10 см (Семенов, 1959в; 1972).

Химический состав (масс.%):

Na_2O	0.59
K_2O	6.96
CaO	1.29
MgO	1.49
Fe_2O_3	3.93
Al_2O_3	28.32
SiO_2	49.56
H_2O	8.05
F	0.55
$-O=F_2$	0.21
Сумма	**100.53**

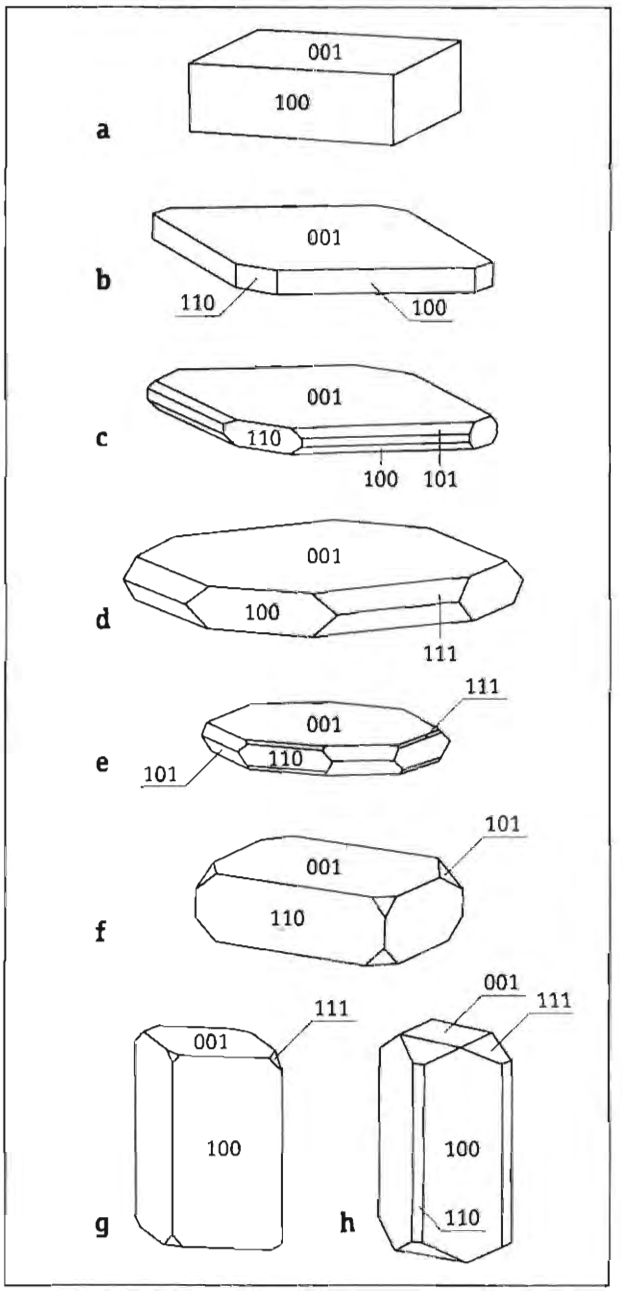
— г.Карнасурт (Семенов, 1959в)

НАРСАРСУКИТ $Na_2(Ti,Fe^{3+})Si_4(O,F)_{11}$

Цв. фото 75, 76

Впервые для территории СССР нарсарсукит найден В.И.Герасимовским в 30-х гг. в Ловозере, на северном склоне г.Флора в виде желтых таблитчатых зерен (хорошие кристаллы в то время еще не были

обнаружены) до 8 мм, переполненных мелкими врастками альбита. Нарсарсукит в ассоциации с эгирином и щелочным амфиболом находится здесь в крупной, мощностью около 25 м, альбитовой жиле у контакта с ксенолитом кварцита; в зальбандах жилы содержание нарсарсукита особенно велико: «...Альбитовая жила непосредственно контактирует с кварцитом, с южной стороны она значительно обогащена нарсарсукитом в прослое мощностью 30–40 см, который при макроскопическом рассмотрении его кажется нацело состоящим из нарсарсукита. У северного контакта наибольшая концентрация нарсарсукита в альбитовой жиле приурочена к прослою мощностью около 2 м. Содержание в нем нарсарсукита иногда выше 50%...» (Герасимовский, 1945). Также нарсарсукит был встречен В.И.Герасимовским еще в двух местах: в осыпи на северном склоне г.Вавнбед в альбитите и на границе его с кварц-полевошпатовым пегматитом, и в контактовой зоне массива на г.Страшемпахк (Герасимовский, 1945). Хорошо образованные светло-желтые таблитчатые кристаллы нарсарсукита до 5 мм были позже найдены в полостях нарсарсукит-альбитовой породы на г.Флора А.Н.Лабунцовым, выполнившим на них гониометрические измерения (Лабунцов, 1953). И.П.Тихоненков и Р.П.Тихоненкова отмечают, что нарсарсукит является весьма характерным минералом зоны контакта щелочных пород массива с гнейсами на г.Вавнбед. Он присутствует в апогнейсовых фенитах, в их альбитизированных разностях и в альбититах. В эвдиалит-микроклиновых фенитах прозрачные, без включений других минералов, кристаллы нарсарсукита до 2.5 х 1 см имеют желтый или розовый цвет и сильный стеклянный блеск; они ассоциируют с эвдиалитом, апофиллитом, апатитом, титанитом, ринкитом. Встречаются зональные по окраске кристаллы со светло-желтым ядром и более темными розовато-желтыми краевыми частями. В альбитизированных породах нарсарсукит сильно корродирован альбитом и флюоритом (Тихоненков, Тихоненкова, 1962). Нарсарсукит совершенно иного, весьма необычного для этого минерала облика обнаружен в центральной зоне пегматитовой залежи «Юбилейная». Здесь он чаще всего дает массивные фарфоровидные тонкозернистые скопления до 4 х 3 см голубого, серовато-синего, светло-серого, белого или бледно-кремового цвета в натролите; иногда такие агрегаты вместе с манганнептунитом и маунтинитом слагают частичные или полные псевдоморфозы по крупным пластинам ломоносовита. Также в «Юбилейной» встречаются призматические кристаллики нарсарсукита до 1 мм, радиально-лучистые агрегаты и сферолиты до 1.5 см, сложенные ярко-голубыми до серовато-синих прозрачными блестящими иглами. Иногда игольчатый нарсарсукит дает каймы вокруг скоплений массивного



Кристаллы нарсарсукита; г.Флора; a — наиболее простой и типичный, b–h – более сложные: b–d – по А.Н.Лабунцову, e–h – по П.М.Карташову

нарсарсукита (встречаются сферолиты с плотной полупрозрачной серединой) или вокруг выделений лейкосфенита. Эти два минерала здесь имеют близкую голубую окраску и иногда визуально трудноразличимы (Буссен и др., 1978, 1981; Pekov, Pavlov, 1995). Однако, наиболее известным проявлением нарсарсукита в Ловозере по сей день остается открытый В.И.Герасимовским участок на г.Флора. Интересно, что после 50-х гг. эти коренные обнажения с нарсарсукитом были фактически потеряны (они находятся в лесной зоне) и вновь обнаружены лишь в начале 90-х гг. М.Ф.Коробицыным. В 1984 г. автором на г.Флора был найден развал небольших глыб прозрачного зеленого кварцита, внешне напоминающего нефрит и содержащего вкрапленность светло-желтых кристаллов нарсарсукита до 2 мм. Нарсарсукит из этих кварцитов и сопровождающие его минералы — зеленый магнезиоарфведсонит и асбестовидный эгирин — были изучены позже П.М.Карташовым (Карташов, 1994). В 1991 г. в ходе поисково-оценочных работ на поделочный и облицовочный камень (Уткин, 1992) были вскрыты коренное тело декоративных зеленых кварцитов (ксенолит среди луявритов), идентичных найденным ранее в развалах, и зона кварц-альбитовых и эгирин-альбитовых метасоматитов. Все эти образования оказались обогащены желтым минералом, который был собран М.Ф.Коробицыным и диагностирован как нарсарсукит. Расположение участка, геологическая обстановка и минеральные ассоциации говорят за то, что это и есть проявление нарсарсукита, охарактеризованное в 1945 г. В.И.Герасимовским. Этот минерал встречается здесь в породообразующих количествах в кварцитах, альбититах, кварц-альбитовых, амфибол-эгирин-альбитовых, микроклин-эгирин-альбитовых метасоматитах, гнездах сливного позднего кварца. В некоторых участках содержание нарсарсукита, «фаршированного» альбитом, достигает 80% от объема породы. Это место, видимо, является крупнейшим проявлением нарсарсукита в мире. В массивном зеленом кварците его кристаллы светло-желтого до лимонного цвета до 1 см образуют равномерную вкрапленность, а в полосчатом кварците они, как правило, собраны в цепочки, расположенные согласно слоистости породы. В одних участках существенно альбитовых метасоматитов нарсарсукит находится в виде желтых таблитчатых зерен без кристаллографической огранки, аналогичных описанным В.И.Герасимовским, в других — образует четкие кристаллы с блестящими гранями, достигающие 3.5 x 1 см; встречены фрагменты кристаллов до 6 см в ребре. В гнездах водяно-прозрачного позднего кварца кремово- и ярко-желтые кристаллы нарсарсукита до 1 см тесно ассоциируют с призмами фарфорово-белого непрозрачного эльпидита и гнездами опала, заполняющего полости. Крупные кристаллы нарсарсукита их всех этих ассоциаций не отличаются богатством форм — они образованы лишь гранями тетрагональной призмы и пинакоида. Наиболее часты толстотаблитчатые до кубовидных кристаллы, реже попадаются тонкие таблички. Исключение составляют лишь описанные П.М.Карташовым мелкие (<1 мм) кристаллики из кварцитов: их габитус варьирует от тонкотаблитчатого до призматического, а число простых форм достигает шести — {001}, {110}, {100}, {101}, {201}, {111} (Карташов, 1994). Лучшие образцы из этого проявления представляют собой крупные хорошо ограненные ярко-желтые кристаллы нарсарсукита, вросшие в белый сахаровидный альбит. Весьма эффектны полированные срезы светло-зеленого кварцита с вкрапленностью лимонных табличек нарсарсукита.

Химический состав (масс.%):

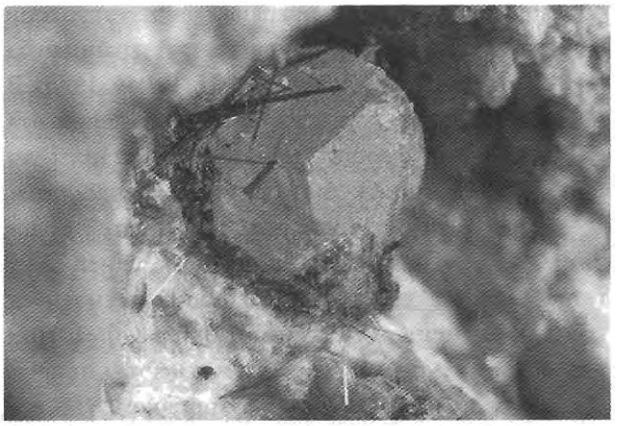
	1	2	3	4
Na_2O	16.70	14.19	15.32	16.50
K_2O	0.48	1.03	0.28	0.17
CaO	--	1.30	0.02	0.01
MgO	0.20	0.04	0.12	0.02
MnO	0.07	0.11	0.03	0.06
FeO	0.48	-	-	н.о.
Fe_2O_3	1.97	4.89	4.87	5.88
REE_2O_3	0.15	- -	н.о.	0.04
Al_2O_3	1.59	0.32	0.93	0.89
SiO_2	60.00	60.48	62.26	61.87
ZrO_2	0.26	- -	н.о.	н.о.
TiO_2	15.49	16.72	14.73	12.23
Nb_2O_5	0.81	- -	н.о.	0.24
H_2O	1.24	1.30	0.59	н.о.
F	1.24	—	1.11	н.о.
$-O=F_2$	0.52	—	0.47	-
Сумма	**100.16**	**100.38**	**99.79**	**97.91**

1 — «Юбилейная» (Буссен и др., 1978); 2 — г.Вавнбед (Тихоненков, Тихоненкова, 1962); 3–4 — г.Флора (Карташов, 1994)

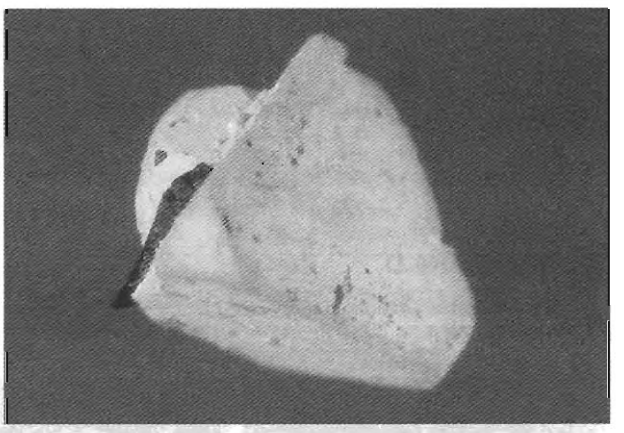
НАСТРОФИТ $Na(Sr,Ba)PO_4 \cdot 9H_2O$

Цв. фото 80

Настрофит описан как новый минерал на материале из подземных выработок в двух точках Ловозерского массива. В натролитовых прожилках с гидроксиканкринитом, стенструпином и вуоннемитом на г.Карнасурт настрофит находится в мелких полостях вместе с ильмайокитом и маунтинитом, а на г.Аллуайв он встречен в полостях пегматитовых тел с калиевым полевым шпатом, содалитом, анальцимом, эгирином и др. В обоих местах настрофит образует бесцветные зерна, прозрачные или мутные, и кубические кристаллы до 1 см (хим. ан.). Минерал очень нестойкий, водорастворимый, выделяется на позднегидротермальной стадии (Хомяков и др., 1981). Позже настрофит был обнаружен еще в нескольких местах на г.Аллуайв. Без сомнения, самым интересным проявлением этого минерала, давшим десятки превосходных образцов, является гидротермально переработанная зона пегматитового тела «Настрофитовое». Наиболее крупные, до 2 см, грубообразованные кристаллы и корродированные зерна настрофита нарастают на стенки обширных полостей выщелачивания в ядре пегматита, среди блоков микроклина, сростков игл эгирина, псевдоморфоз натролита по канкриниту (?), лоренценита по лампрофиллиту, катаплеита по эвдиалиту; в ассоциации с настрофитом здесь встречаются гизингерит и кристаллы сульфидов — темного сфалерита, галенита, пирита, арсенопирита. В небольших пустотах периферической существенно полевошпатовой зоны пегматита в ассоциации с эгирином, катаплеитом и пиритом встречаются более мелкие, до 7–8 мм, но подчас идеально образованные кристаллы настрофита, морфология которых изучена автором. Наиболее часто они

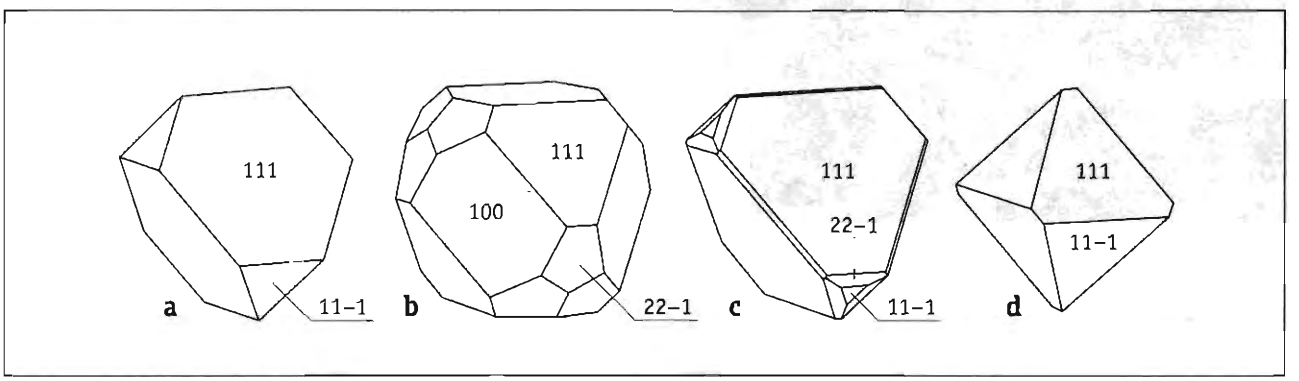


Настрофит — кристалл (4 мм) в полости среди альбита, с эгирином. «Настрофитовое», г.Аллуайв,



Настрофит — кристалл (4 мм). «Настрофитовое», г.Аллуайв,

Кристаллы настрофита; a-c — «Настрофитовое», d — «Шкатулка», г.Аллуайв

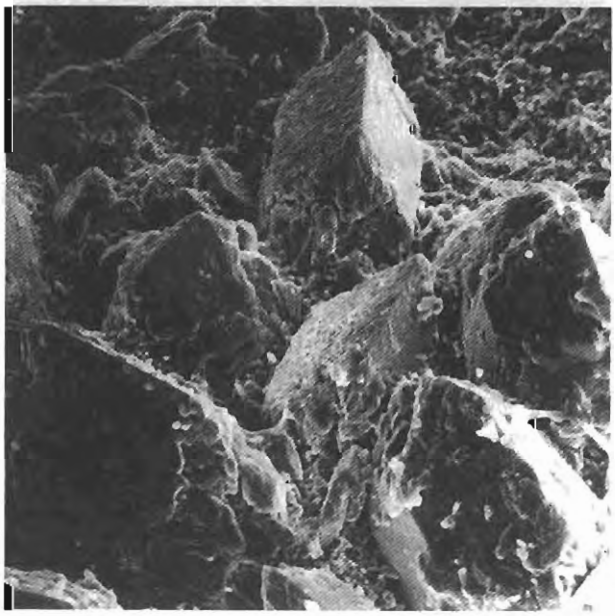


образованы комбинацией граней двух тетраэдров {111} и {11-1}, иногда присутствуют грани куба {100} и тригонтритетраэдра {22-1} (Pekov, 1996). В мелких кавернах уссингитовой зоны пегматита «Шкатулка» настрофит образует кристаллы до 1–1.5 мм, имеющие кубическую или псевдооктаэдрическую форму; последняя достигается более или менее равномерным развитием граней двух тетраэдров: {111} и {11-1}. В обоих пегматитах кристаллы бесцветные, водяно-прозрачные. При хранении в сухом воздухе они мутнеют и покрываются белой порошковатой корочкой. По нашим данным, Sr/Ba-отношение в настрофите из «Настрофитового» составляет ~7.5, из «Шкатулки» — от 45 до 55.

Химический состав (масс.%):

Na_2O	8.21
K_2O	0.05
CaO	0.41
SrO	22.19
BaO	8.17
P_2O_5	19.04
H_2O	40.52
н/р ост.	1.64
Сумма	**100.23**

— г. Аллуайв (Хомяков и др., 1981)



Кристаллы натисита; г.Карнасурт.
РЭМ-фото, ув. 500

НАТИСИТ $Na_2(TiO)SiO_4$

Цв. фото 82

Открыт в Ловозере, на г.Карнасурт. Первоначально были найдены только четыре обособления натисита — розетки желтовато-зеленоватых и зеленовато-серых прозрачных пластинок и зерна до 1.5 мм в натролит-уссингитовом прожилке с чкаловитом, эгирином, вуоннемитом, тетранатролитом, на которых новый минерал и был изучен (Меньшиков и др., 1975б) — хим. ан. Позже он отмечался в нескольких точках Хибинского массива (Хомяков, 1990), а в Ловозере до недавнего времени оставался редчайшим минералом. Автором в 1995–1996 гг. установлено весьма широкое распространение натисита в определенных типах ультраагпаитовых пегматитовых прожилков на горах Карнасурт и Кедыкверпахк, где он является главным, а подчас и единственным титановым минералом. Натисит образует здесь зерна и сферолиты до 2–3 мм, врастающие в натролит, уссингит и околожильный переработанный фойяит. В некоторых участках натролитовых жил содержание натисита, ассоциирующего здесь с беловитом-(Ce), достигает 20-30% от объема породы. В уссингитовых телах спутниками натисита являются натролит, вуоннемит, серандит, казаковит, содалит, леллингит, виллиомит, минералы группы нордита и ряда стенструпин-(Ce) — торостенструпин. В одной из жил зерна натисита находятся непосредственно внутри гнезд виллиомита. Натисит бесцветный, серый, белый или желтоватый, имеет жирный до тусклого стеклянного блеск. В отвалах рудника «Карнасурт» автором найден штуф уссингита, в полостях которого находятся шишковидные радиально-лучистые сростки светло-серого натисита до 5 мм в диаметре, ассоциирующие с фосинаитом-(Ce), сфалеритом, вуоннемитом и серандитом. Поверхность этих «шишечек» сложена головками кристаллов, имеющими форму острых четырехугольных пирамид.

Химический состав (масс.%):

Na_2O	30.32
MnO	0.31
FeO	0.53
SiO_2	29.27
TiO_2	38.93
Nb_2O_5	0.72
Ta_2O_5	0.12
Сумма	**100.70**

— г.Карнасурт (Меньшиков и др., 1975б)

НАТРИЕВЫЙ БОЛТВУДИТ

$(H_3O)(Na,K)(UO_2)SiO_4 \cdot H_2O$

Находка натриевого болтвудита в Ловозере является первой для России и, видимо, второй в мире (впервые он был описан в Южном Казахстане в 1975 г. А.А.Черниковым с соавторами, — см. Pekov, 1998). Натриевый болтвудит установлен в 1998 г. автором в пегматитовом теле «Шкатулка»; диагностика осуществлена по составу и рентгенограмме. Натриевый болтвудит найден в краевой части уссингитовой зоны «Шкатулки» в виде ярко-желтых тонкозернистых скоплений до 4 мм; минерал находится в тесном срастании с рентгеноаморфным NaU-силикатом — полупрозрачным стекловатым веществом темно-серого до зеленовато-черного цвета. Крупные, до 1.5 см, обособления этой фазы иногда замещаются с периферии агрегатом натриевого болтвудита. В тесной ассоциации с ними находятся серандит, стенструпин-(Ce), умбозерит, сфалерит, вуоннемит, беловит-(Ce) и др.

НАТРИТ Na_2CO_3

Природный безводный карбонат натрия — натрит описан как новый минерал А.П.Хомяковым в 1982 г. одновременно из Ловозерского (на этом материале выполнены основные исследования) и Хибинского массивов. В Ловозерском массиве он был первоначально обнаружен на г.Карнасурт в виде прожилка мощностью до 1 см в фойяите (Хомяков, 1982а). Изученный образец (хим. ан.) представлял собой фрагмент прожилка, представленный единым, судя по трещинкам спайности и границам двойников, монокристальным обособлением натрита площадью ~200 см^2 с включениями вишневых зерен виллиомита, розоватых шестоватых кристалликов виноградовита, пластинок троилита; отмечалось развитие по натриту плотного тонкозернистого агрегата термонатрита. Натрит — прозрачный, бесцветный, желтоватый или розоватый минерал с совершенной спайностью и тусклым стеклянным блеском, по внешнему виду напоминающий кальцит. Позже значительные скопления натрита неоднократно встречались в невыветрелых ультраагпаитовых образованиях на горах Карнасурт и Кедыкверпахк. Так, вместе с натросилитом и олимпитом он образует здесь цепочки ксеноморфных зерен до 1 см в осевой зоне уссингитовых прожилков. В кровле одной из подземных выработок на г.Кедыкверпахк наблюдался прожилок натрита мощностью до 2 см и протяженностью несколько метров. На г.Карнасурт пойкилитовые вростки натрита отмечались в крупных блоках натросилита в ультращелочных пегматоидных породах, подстилающих горизонт малиньитов (Хомяков, 1986). Отметим, что в работе К.А.Власова с соавторами под названием «натрит» отмечен одноводный нормальный карбонат натрия (Власов и др., 1959) — термонатрит.

Химический состав (масс.%):

Na_2O	54.59
CO_2	41.04
ппп	3.7
Сумма	**99.33**

— г.Карнасурт (Хомяков, 1982а)

НАТРОКСАЛАТ $Na_2C_2O_4$

Натроксалат — природная безводная натриевая соль щавелевой кислоты — был охарактеризован как новый минерал А.П.Хомяковым в 1996 г. на материале из отвалов пегматитового тела «Шомиокитовое» на г.Аллуайв. Первоначально он описан из кавернозной эгириновой зоны пегматита, где дает гнезда диаметром до 2 см, прожилки мощностью до 5 мм, отдельные шестоватые кристаллы до 5 х 1 мм и их лучистые сростки; гнезда и прожилки сложены хаотическими или веерообразными скоплениями таких кристаллов. Кристаллы обычно грубопризматические, вытянутые вдоль *c*; обнаружены и четкие кристаллы в полостях и внутри гнезд натрона. Они образованы гранями {110}, {001}, {010}, {100}, {221}, встречаются двойники срастания по (100). Минерал прозрачный, светло-желтый с зеленоватым или розоватым оттенком, в агрегатах светло-кремовый. Он ассоциирует, помимо зеленого эгирина, с альбитом, сфалеритом, натроном, эльпидитом, ненадкевичитом, тайниолитом, галенитом (Хомяков, 1996). Автором при изучении пегматитового тела «Шомиокитовое», вскрытого подземной выработкой, отмечена тесная ассоциация натроксалата с шомиокитом-(Y) и

троной. Н.В.Чукановым в образцах из альбитовой зоны этого же пегматита найдены клубковидные скопления до 1 см игольчато-волокнистых белых кристаллов натроксалата в полостях, а автором в сходных штуфах — бесцветные водяно-прозрачные брусковидные кристаллики этого минерала. Ассоциирует натроксалат в альбитовой зоне с эльпидитом, коробицынитом, кварцем, сидоренкитом, родохрозитом, эпидидимитом, сфалеритом, пирротином, троной.

Химический состав (масс.%):

Na^+	34.29
$C_2O_4^{2-}$	65.63
Сумма	**99.92**

— *«Шомиокитовое» (Хомяков, 1996)*

НАТРОЛИТ $Na_2[Al_2Si_3O_{10}] \cdot 2H_2O$

Цв. фото 83, 84

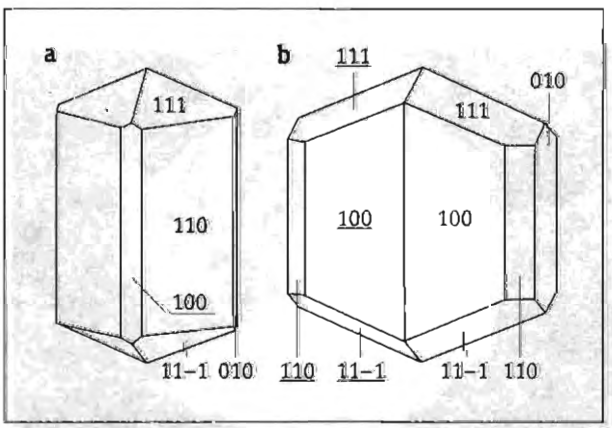
Натролит — самый распространенный цеолит Ловозерского массива. В породах он обычно является продуктом гидротермальной деятельности, замещает ранние натриевые алюмосиликаты — нефелин, содалит, а также выделяется в интерстициях между зернами других минералов. Широко развит натролит в пегматитах практически всех типов. Нередки в Ловозере и самостоятельные натролитовые тела — жилы, прожилки, линзы. Натролит — один из важных минералов линейных зон позднегидротермального изменения нефелиновых сиенитов. Впервые этот минерал для массива упоминается В.Рамзаем как «цеолит» (Ramsay, 1890). В 20-х гг. ловозерский натролит вместе с хибинским исследовался А.Н.Лабунцовым, установившим широкое распространение этого минерала в самых различных образованиях массива (Лабунцов, 1927). В.И.Герасимовский отмечает в Ловозере грубообразованные призматические кристаллы до 15 x 10 x 10 см (Герасимовский, 1945). Наиболее детально ловозерский натролит изучен сотрудниками экспедиции К.А.Власова. По их данным, содержание этого минерала в породах колеблется от 0 до 90%, в пегматитах — от 2 до 60%. Крупнопризматический натролит слагает целые зоны в некоторых пегматитовых телах; так, в пегматите № 61 на г.Карнасурт скопления этого минерала достигают по объему сотен кубических метров, а отдельные монокристальные блоки — 1 м. Обычно натролит бесцветный, белый, сероватый, голубоватый, часто прозрачен. Необычные по окраске ярко-розовые скопления до 30 x 20 см мелкозернистого натролита наблюдаются среди содалита в пегматите № 62 на г.Карнасурт (Власов и др., 1959). Розовый мелкозернистый натролит — главный минерал центральной зоны «Юбилейной», встречается он в виде гнезд и среди обычного крупнокристаллического бесцветного натролита в прожилках на г.Кедыкверпахк. Своеобразный халцедоновидный натролит низкотемпературного гидротермального происхождения описан М.В.Кузьменко в 1950 г. в пегматитах №№ 61 и 62. Он был известен и ранее, но принимался за халцедон. Эта разновидность образует состоящие из тончайших волокон или зерен прожилки мощностью до 20–30 см и округлые скопления, обычно локализованные среди содалита-такманита и тесно ассоциирующие с обычным крупнопризматическим натролитом; действительно, она визуально очень напоминает халцедон или опал. Халцедоновидный натролит обычно полупрозрачен, имеет дымчатый винно-желтый, коричневый до шоколадного, сиреневый, розоватый, бледно-фиолетовый, молочно-белый, голубовато-серый цвет. Иногда агрегаты минерала полосчатые или пятнистые, похожие на агат или яшму (Кузьменко, 1950). М.Ф.Коробицын предлагал использовать данную разность натролита, которая в изобилии встречается в этих двух пегматитах, как экзотический поделочный камень. Кристаллы натролита в пегматитах и гидротермалитах Ловозера, как правило, длиннопризматические до игольчатых, реже встречаются укороченные. Огранка их обычно простая: присутствуют только грани ромбических призмы {110} и пирамид {111} и {11-1}, а также пинакоидов {100} и {010} (Лабунцов, 1927; Власов и др., 1959). В пегматите № 47 на г.Лепхе-Нельм автором найдены крупные, до 3–4 см, двойники срастания по (010), внешне выглядящие как монокристаллы, но с ясно различимым двойниковым швом и хорошо идентифицирующиеся в поляризованном свете (Borodin, Pekov, 1995). В этом пегматитовом теле встречаются и несдвойникованные кристаллы натролита до 10 x 5 x 5 см, прекрасно ограненные, иногда водяно-прозрачные, и их эффектные друзы в крупных полостях массивного натролитового ядра. На г.Аллуайв в пегматитовых телах «Каталлитовое» и «Эльпидитовое» попадаются красивые сростки и щетки небольших желтоватых кристаллов натро-

лита в ассоциации с альбитом, а в полостях гидротермально переработанной зоны пегматитового тела «Настрофитовое» — огромные, до 40 х 15 см, темно-серые «поленья» — псевдоморфозы мелкозернистого натролита по призматическим кристаллам неизвестного минерала. Образованы они весьма грубо; по форме некоторых из них можно предположить, что протоминералом мог являться минерал группы канкринита, в других же случаях облик псевдоморфоз таков, что не исключено и замещение зернистым натролитом гигантских кристаллов этого же минерала более ранней генерации.

Химический состав (масс.%):

	1	2	3
Na_2O	15.95	13.60	15.45
K_2O	0.52	0.83	0.42
CaO	0.24	0.48	0.07
MgO	0.12	—	—
Fe_2O_3	0.20	0.18	0.25
Al_2O_3	26.51	27.92	27.40
SiO_2	46.72	47.30	47.45
P_2O_5	0.08	—	—
H_2O^+	8.88	9.50	9.16
H_2O^-	0.20	0.20	—
ппп	0.49	—	—
Сумма	**99.91**	**100.01**	**100.20**

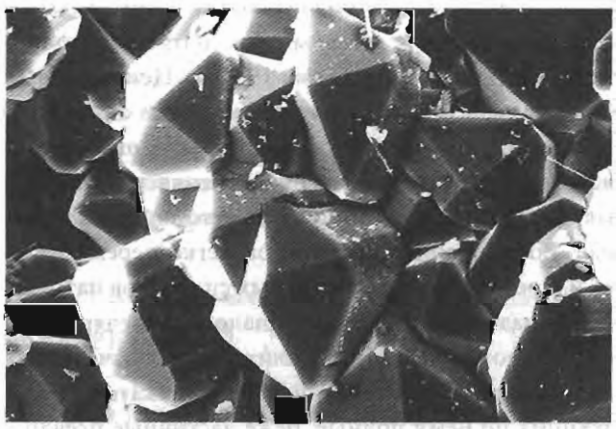
1 — крупнопризматический, г.Карнасурт, 2 — халцедоновидный, г.Карнасурт, 3 — тонкопризматический, долина р.Чивруай (Власов и др., 1959)



Кристаллы натролита:
a — одиночный, b — двойник по (010);
пегматит № 47, г.Лепхе-Нельм

НАТРОН $Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$

Натрон, или сода, — десятиводный нормальный карбонат натрия — достаточно распространен в Ловозере. Первоначально были встречены гипергенные разности натрона, образующиеся при высокой влажности среды за счет троны (Семенов, 1972) и других минералов, причем не только карбонатов, но и высоконатриевых силикатов. И.В.Буссен с соавторами описывают белые налеты «соды» на образцах из центральной зоны «Юбилейной», которые образуются при высыхании пропитывающих пористый натролит природных высокощелочных растворов (Буссен и др., 1978). А.П.Хомяков характеризует этот процесс как карбонатизацию атмосферной углекислотой едкого натра, высвобождающегося из малостойких ультращелочных минералов (Хомяков, 1990). Гипогенный натрон в существенных количествах встречен в пегматитовом теле «Шомиокитовое» на г.Аллуайв. Здесь этот минерал образует бесцветные прозрачные льдистые агрегаты с размером зерен обычно до 1–2 мм. Он нередко целиком заполняет полости до 5–10 см в альбитовой и эгириновой зонах пегматита, иногда ассоциирует с троной и натроксалатом; стенки полостей инкрустированы кристаллами альбита, эгирина, эльпидита, эпидидимита, кварца, родохрозита, сульфидов, которые оказываются погруженными в массу натрона. В крупных, до 0.5 м в поперечнике, «содовых гнездах», содержащих скопления шомиокита-(Y), натрон играет резко



Щетка натролита; «Юбилейная», г.Карнасурт.
РЭМ-фото, ув. 30

подчиненную роль, выполняя мелкие промежутки между слагающими основной объем агрегатов сростками игольчатых кристаллов троны. Натрон — очень неустойчивый минерал, крайне легко растворяющийся в воде, гигроскопичный и быстро дегидратирующийся даже в не слишком сухом воздухе. Извлеченные на поверхность, скопления прозрачного бесцветного натрона уже за несколько минут нахождения на воздухе становятся влажными, а при высыхании (через 1–2 часа) покрываются с поверхности белым налетом термонатрита $Na_2CO_3 \cdot H_2O$, затем замещаются по всему объему порошковатой разностью этого минерала и рассыпаются. Натрон в «Шомиокитовом» — самый поздний среди гидротермальных минералов, очевидно, кристаллизовавшийся из остывших до предела растворов, обогащенных натрием и углекислотой.

НАТРОСИЛИТ $Na_2Si_2O_5$

Цв. фото 85

Натросилит как новый минерал был описан в 1975 г. с глубоких горизонтов на г.Карнасурт в виде редких бесцветных прозрачных шестиугольных толстотаблитчатых выделений до 6 х 6 х 4 см со слюдоподобной спайностью, ассоциирующих в уссингитовом пегматите с микроклином, анальцимом, натролитом, арфведсонитом, ломоносовитом, вуоннемитом (Тимошенков и др., 1975) — хим. ан. В 1976 г. на г.Карнасурт были найдены пегматиты, где натросилит оказался породообразующим минералом, тесно ассоциирующим с вуоннемитом, ломоносовитом, цирсиналитом, казаковитом, ольгитом, витуситом, расвумитом, натрофосфатом, термонатритом (Хомяков, 1982б). Цепочки небольших гнезд натросилита, натрита и олимпита приурочены к осевым зонам уссингитовых прожилков на горах Карнасурт и Кедыкверпахк (Хомяков, 1990). Натросилит — неустойчивый минерал. Во влажной атмосфере он легко переходит в «жидкое стекло» — гель водных силикатов натрия, своеобразный природный аналог канцелярского силикатного клея. Натросилит — родоначальник целого ряда гидратированных Na-силикатов, образующих по нему полные, реже частичные псевдоморфозы в пегматитах гор Аллуайв, Кедыкверпахк и Карнасурт. В состав этих псевдоморфоз, мономинеральных или комплексных, входят макатит (Хомяков и др., 1980б), грумантит (Хомяков и др., 1987), канемит (Хомяков, 1990), ревдит.

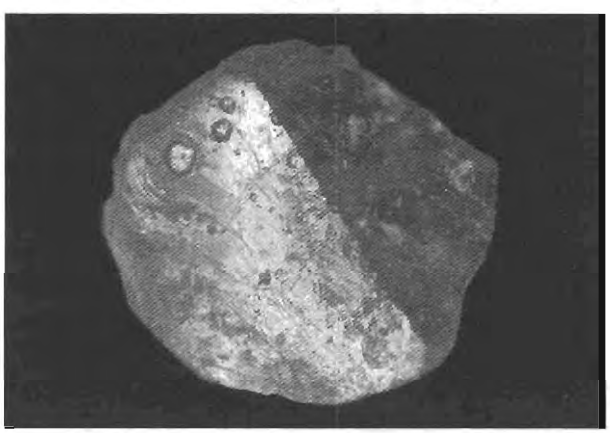
Химический состав (масс.%):

Na_2O	33.96
K_2O	0.01
SiO_2	66.03
Сумма	**100.00**

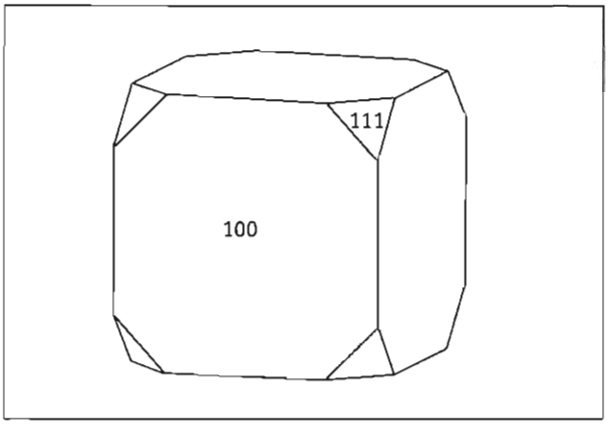
— г.Карнасурт (Тимошенков и др., 1975)

НАТРОФОСФАТ $Na_7(PO_4)_2F \cdot 19H_2O$

Натрофосфат, открытый в Хибинах, достаточно широко распространен и в ультращелочных пегматитах Ловозера. А.П.Хомяков описывает значительные его скопления в крупном пластовом пегматите на контакте малиньита с фойяитом, вскрытом одной из подземных выработок на г.Карнасурт (хим. ан.). Минерал обычен для уссингитовых, натролитовых, анальцимовых прожилков г.Карнасурт, где в осевой зоне дает гнезда до 2 см и их цепочки, выполняет полости между зернами уссингита, натросилита, анальцима, полевого шпата. Здесь отмечены его октаэдрические кристаллы до 1 см. На г.Аллуайв натрофосфат встречается в виде обрамленных кристаллами виллиомита гнезд до 5 мм и ассоциирует с сидоренкитом, когаркоитом, термонатритом, эгирином в жильных и шлировидных телах пегматоидных пород. Минерал бесцветный, прозрачный, очень неустойчивый, легко растворяется в воде, а в гипергенных условиях быстро замещается агрегатами дорфманита и нахпоита



Натрофосфат — фрагмент кристалла (9 мм), г.Кедыкверпахк



Кристалл натрофосфата; г.Кедыкверпахк

(Хомяков, Быкова, 1980). На ловозерском материале расшифрована структура натрофосфата и уточнена его формула — $Na_7(PO_4)_2F{\cdot}19H_2O$, вместо ранее предполагавшейся $Na_6H(PO_4)_2F{\cdot}17H_2O$ (Генкина, Хомяков, 1992). Хорошо образованные кубооктаэдрические кристаллы водяно-прозрачного натрофосфата найдены автором в полостях уссингитового прожилка на г.Кедыкверпахк. Наиболее часто встречаются здесь мелкие, до 1 мм, бесцветные кристаллики, образующие параллельно-ступенчатые сростки на щетках уссингита, реже попадаются отдельные коричневатые кристаллы до 1 см.

Химический состав (масс.%):

Na_2O	32.60
CO_2	2.60
P_2O_5	21.51
H_2O	41.30
F	3.20
$-O=F_2$	1.34
Сумма	**99.87**

— г.Карнасурт (Хомяков, Быкова, 1980)

НАХКОЛИТ $NaHCO_3$

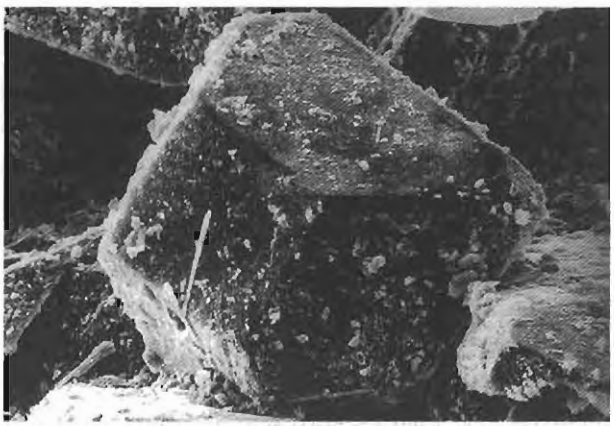
Нахколит в Ловозере установлен А.П.Хомяковым на г.Аллуайв в виде монокристальных обособлений до 3 см бледно-розового цвета, приуроченных к осевой зоне ультраагпаитовых пегматоидных тел в ассоциации с пирссонитом, когаркоитом, виллиомитом, криолитом и другими солевыми минералами (Хомяков, 1990). Автором в том же районе массива найдены бесцветные и белые мелкозернистые скопления нахколита до 2 см, с поверхности интенсивно замещаемые порошковатой троной, в эгирин-полевошпатовом пегматите с катаплеитом, лоренценитом, вегшайдеритом, сидоренкитом, сфалеритом.

НАХПОИТ Na_2HPO_4

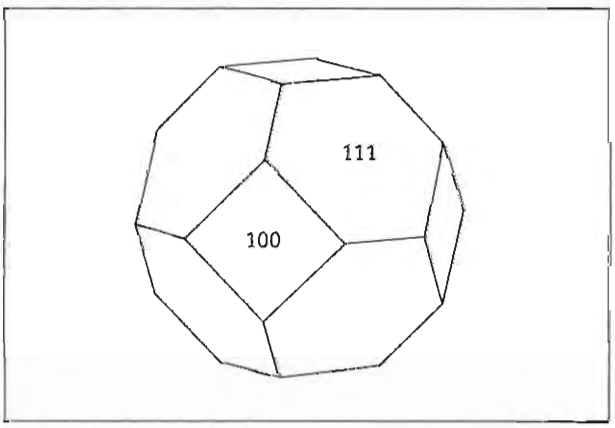
Впервые для Ловозерского массива фаза Na_2HPO_4 была идентифицирована по рентгенограммам и кратко охарактеризована как «фосфат 1» А.П.Хомяковым и Ю.П.Меньшиковым в 1979 г. Она вместе с виллиомитом и «фосфатом 2» — будущим дорфманитом — была обнаружена в двух точках на г.Карнасурт в составе плотных и рыхлых снежно-белых кайм толщиной до 1 мм вокруг зерен натрофосфата и скоплений в их трещинах; реже отмечались пористые псевдоморфозы по зернам натрофосфата, достигающие 5 мм (Хомяков, Меньшиков, 1979). В 1982 г. эта фаза была охарактеризована из нескольких точек Хибин и Ловозера как «нафоит» (Хомяков и др., 1982г). Однако, описание этого минерала как нового было выполнено на год раньше Л.Колеманом и Б.Робертсоном из Юкона, Канада, под названием нахпоит (Coleman, Robertson, 1981). Нахлоит, наряду с шире распространенным дорфманитом, является продуктом замещения натрофосфата на горах Карнасурт и Кедыкверпахк. Автором в краевой зоне пегматитового тела «Шомиокитовое» встречены сравнительно небольшие, до 5–7 см, линзовидные полости, нацело заполненные мелкозернистым агрегатом бесцветного нахпоита, иногда вместе с льдистым термонатритом. Для этого нахпоита наиболее вероятна первичная природа, не связанная с замещением натрофосфата.

НЕЙБОРИТ $NaMgF_3$

Нейборит найден А.П.Хомяковым в полостях растворения солевых минералов в ультраагпаитовых пегматитах г.Аллуайв. Этот минерал образует коричневатые до бесцветных прозрачные кубооктаэдрические кристаллы до 1 мм, их сростки и корочки в ассоциации с эгирином, альбитом, анальци-



Кристалл нейборита; г.Аллуайв.
РЭМ-фото, ув. 700



Кристалл нейборита; г.Аллуайв

мом, натролитом, виллиомитом, когаркоитом, сидоренкитом, термонатритом, пирофанитом, пирротином и др. (Хомяков, 1990).

НЕНАДКЕВИЧИТ

$Na_{3-x}(Nb,Ti)_2[Si_4O_{12}](O,OH)_2 \cdot 2\text{-}4H_2O$

Ненадкевичит описан как новый минерал в Ловозере, в пегматите № 61 на г.Карнасурт, где он был впервые найден М.В.Кузьменко в 1947 г. Минерал образует здесь пластинчатые выделения до 4 x 2.5 x 0.4 см коричневого и розового (со всеми переходами между ними) цвета, имеющие тонкоагрегатное строение. Эти пластины включены в натролит и ассоциируют с микроклином, эгирином, альбитом, измененным стенструпином и «шизолитом». Ненадкевичиту авторами первого описания была присвоена формула $(Na,Ca)(Nb,Ti)[Si_2O_7]\cdot 2H_2O$ и ромбическая симметрия (Кузьменко, Казакова, 1955). Дальнейшая история исследования минерала, да и вообще история использования термина «ненадкевичит» оказалась весьма сложной и запутанной. В том же 1955 г. Е.И.Семенов и Т.А.Бурова публикуют описание другого нового минерала, тоже из Ловозера — лабунцовита; для него предлагается формула $(K,Na,Ba)(Ti,Nb)[Si_2O_7]\cdot H_2O$ и ромбическая симметрия, а по порошковым рентгеновским данным он оказывается близок к ненадкевичиту (Семенов, Бурова, 1955). В 1959 г. Е.И.Семенов высказывает предположение о существовании изоморфного ряда между лабунцовитом и ненадкевичитом как крайними титановым и ниобиевым членами (Семенов, 1959а). Проведенное позже Н.И.Головастиковым рентгеновское исследование монокристаллов этих минералов показало, что ненадкевичит — ромбический минерал, а лабунцовит — моноклинный (Семенов, 1972). Результаты расшифровки кристаллической структуры этих минералов, выполненной в 1973 г. для ненадкевичита на образце из Сент-Илера, Канада (Perrault *et al.*, 1973), а для лабунцовита — с г.Куфтнъюн, Ловозеро (Головастиков, 1973) показали серьезные структурные различия между этими минералами: при близком (но не идентичном!) Si,Ti(Nb)O-каркасе структуры характер, объем и заполнение внекаркасных катионных позиций у них принципиально разные, что подтверждается также всеми последующими работами (Chukanov *et al.*, 1999), и изоморфный ряд между лабунцовитом и ненадкевичитом невозможен. Однако, ошибочные представления об изоструктурности лабунцовита и ненадкевичита и изоморфизме между ними, к сожалению, достаточно сильно укоренились и встречаются подчас в литературе до сегодняшнего дня, приводя к серьезной путанице: так, «ненадкевичитом» многие авторы называют любые Nb-доминантные минералы со сходной структурой, появились термины «моноклинный ненадкевичит» и даже «титановый ненадкевичит», «титаноненадкевичит» (с Ti>Nb) (Минералы, 1981). Собственно ненадкевичит — ромбический минерал с формулой $Na_{3-x}(Nb,Ti)_2[Si_4O_{12}](O,OH)_2\cdot 2\text{–}4H_2O$ (Perrault *et al.*, 1973; Расцветаева и др., 1997), и применение этого названия к моноклинным фазам, структура которых, как правило, лабунцовитовая, представляется некорректным. В связи с этим многие описанные в литературе находки «ненадкевичита» не относятся к этому минерал-

ному виду в современном понимании, а ряд других, не имеющих рентгенографического подтверждения, оказывается под сомнением. Из описанных для Ловозера после находки М.В.Кузьменко минералов, к ненадкевичиту (высококальциевой разновидности), без сомнения, относятся прозрачные призматические кристаллы из пегматита в правом борту долины правого притока р.Коклухтиуай (г.Куйвчорр), для которых Н.И.Головастиковым установлена ромбическая симметрия. Минерал находится в пустотах друз альбита вместе с катаплеитом, натролитом, кварцем, хлоритом (Семенов, 1972). Нами ненадкевичит установлен в пегматитовом теле «Шомиокитовое» на г.Аллуайв. Здесь этот минерал представлен в основном высокотитанистой разностью, переходной к коробицыниту, который является изоструктурным Ti-доминантным аналогом ненадкевичита (Пеков и др., 1999). Визуально неразличимые ненадкевичит и коробицынит нарастают на стенки многочисленных полостей. Достоверно диагностированный с определением состава (Nb>Ti) ненадкевичит образует прозрачные бесцветные, иногда чуть желтоватые призматические кристаллы длиной до 1–1.5 см (хим. ан.). Самые крупные индивиды грубые, досковидные, с продольной штриховкой, среди мелких встречаются прекрасно оформленные кристаллы, образованные гранями ромбических призм {110}, {021} и пинакоидов {100}, {010}, {001}. Ненадкевичит здесь тесно ассоциирует с эгирином, альбитом, эльпидитом, коробицынитом, сфалеритом, иногда кварцем, сидоренкитом, эпидидимитом, родохрозитом, шортитом, лейфитом, пирротином, натроксалатом, троной и др.

Химический состав (масс.%):

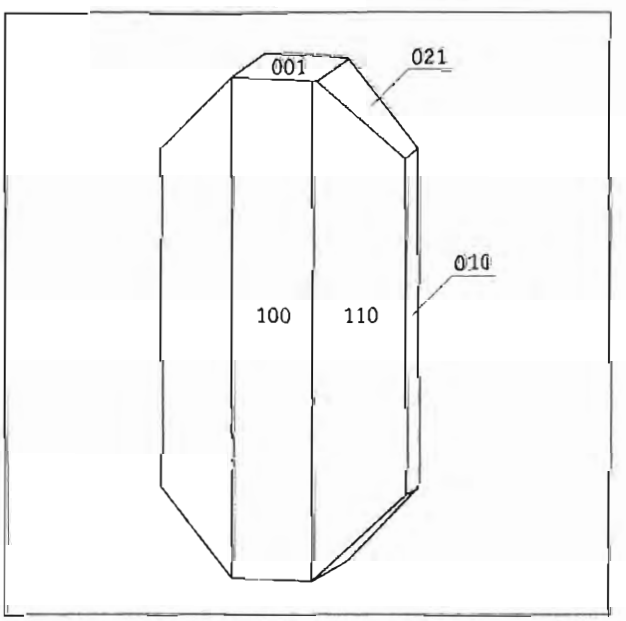
Na_2O	11.41
K_2O	0.06
SrO	0.20
BaO	0.68
MgO	0.07
MnO	0.16
Al_2O_3	0.08
SiO_2	40.23
TiO_2	12.26
Nb_2O_5	24.03
Сумма	**89.18**

— «Шомиокитовое», наши данные (эл.з. — ан. А.Н.Некрасов); Ca,Fe,Zn,Zr,Ta < 0.00-0.05%

НЕОТОКИТ $(Mn,Fe)SiO_3 \cdot H_2O$?

Неотокит — рентгеноаморфный водный силикат марганца — достаточно распространенный в Ловозере позднегидротермальный минерал; возможно, в некоторых случаях он имеет и гипергенное происхождение. Неотокит образует непрозрачные до просвечивающих темно-бурые или черные с красными внутренними рефлексами стекловатые выделения, обладающие смолистым блеском; иногда на их поверхности наблюдается синяя побежалость. Неотокит визуально неотличим от гизингерита, и некоторыми исследователями рассматривается в качестве марганцевого аналога последнего. Крупные обособления неотокита неправильной формы, имеющие размер до 3–4 см, присутствуют в полостях уссингитового ядра пегматита «Шкатулка». Здесь же найдены частичные и полные псевдоморфозы неотокита по сидоренкиту. Более мелкие выделения неотокита встречаются в пустотках многих пегматитовых тел на горах Карнасурт, Кедыкверпахк и Аллуайв.

По всей видимости, разновидностью неотокита, содержащей большие количества примесей (Ti, Zr, Na, Ca) является чинглусуит, описанный как самостоятельный минерал В.И.Герасимовским в 1938 г. из долины р.Чинглусуай. Он был впервые найден



Кристалл ненадкевичита; «Шомиокитовое», г.Аллуайв

здесь в 1935 г. в осыпи содалитовых сиенитов. Минерал образует черные смолистые выделения до 5 мм в полостях, ассоциируя с эвдиалитом, лампрофиллитом, лоренценитом, мурманитом, уссингитом, сфалеритом и др. (Герасимовский, 1938). В пегматоидных участках его содержание здесь достигает 10%, а размер выделений — 1.5 см. Сходный минерал отмечается в науяит-пегматитах р.Тюльбиюнуай (Семенов, 1972), замещает кристаллы и сростки серандита на г.Карнасурт (Буссен и др., 1975). Н.В.Чукановым установлено очень близкое сходство ИК-спектров неотокита и чинглусуита, что, при рентгенаморфности и близости составов, является очень серьезным аргументом в пользу их идентичности.

Химический состав (масс.%):

	1	2
Na_2O	5.52	6.39
K_2O	0.41	0.48
CaO	1.75	2.03
MnO	14.53	16.81
REE_2O_3	1.18	1.37
Fe_2O_3	2.84	3.22
SiO_2	39.50	45.69
ZrO_2	3.02	3.49
TiO_2	9.62	11.14
H_2O^+	7.92	9.17
H_2O^-	13.92	—
Cl	0.12	0.14
$-O=Cl_2$	0.03	0.03
Сумма	**100.36**	**99.97**

1–2 — «чинглусуит», долина р.Чинглусуай (Герасимовский, 1938)

НЕПТУНИТ $KNa_2Li(Fe,Mn)_2Ti_2Si_8O_{24}$

Цв. фото 87

Собственно нептунит с Fe>Mn нехарактерен для Ловозера, в отличие от широко распространенного здесь манганнептунита (который нередко описывается под названием «нептунит», что неверно). Единственным достоверно установленным для массива местонахождением нептунита является пегматит № 45 на г.Лепхе-Нельм, где этот минерал впервые был диагностирован Е.И.Семеновым (Семенов, 1972). Нептунит образует щетки коротко-призматических красновато-черных блестящих кристаллов, нередко сдвойникованных, в полостях



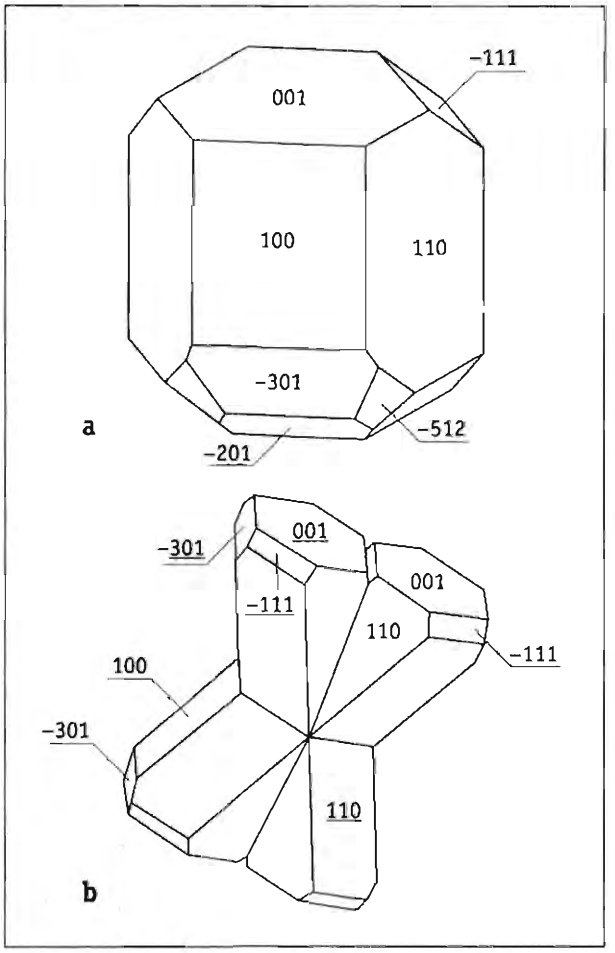
Нептунит — кристалл (2 мм) на микроклине, г.Лепхе-Нельм

гидротермально переработанной зоны пегматита. Размер их, как правило, не превышает 1–2 мм, но иногда встречаются двойники до 7–8 мм. Нептунит ассоциирует с микроклином, натролитом, синим и сиреневым апатитом, тайниолитом, лоренценитом, магнезиоарфведсонитом, эвдиалитом, лампрофиллитом, галлуазитом, псевдоморфозами окислов Mn по серандиту. Основными формами в огранке моноклинных кристаллов нептунита с г.Лепхе-Нельм являются {100}, {001}, {-301}, {110}, {-111}, присутствуют также грани {-201}, {-512}.

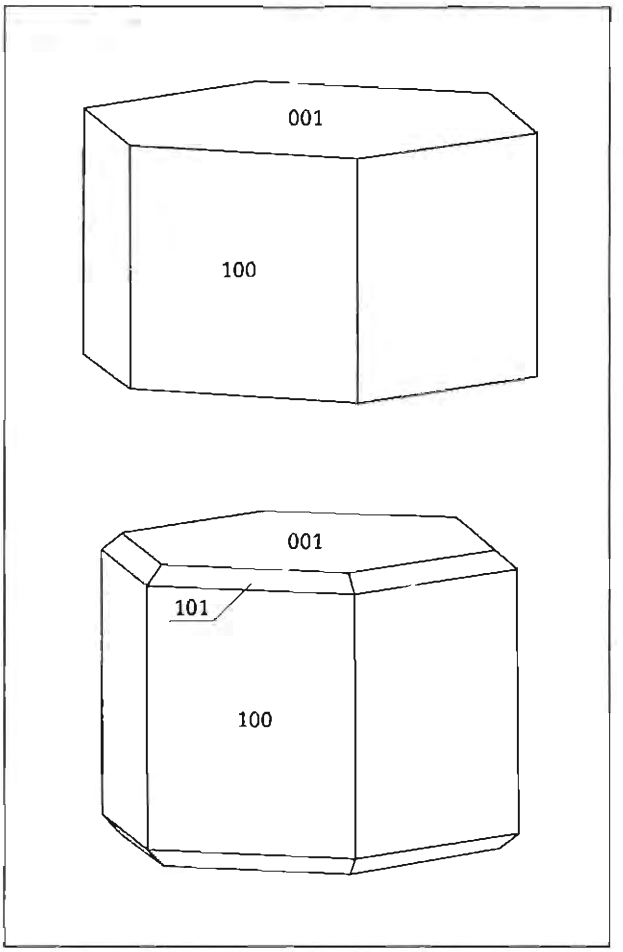
Химический состав (масс.%):

Na_2O	7.75
K_2O	4.52
Li_2O	н.о.
CaO	0.30
MgO	0.76
MnO	3.25
FeO	10.40
Al_2O_3	2.86
SiO_2	53.37
TiO_2	12.51
Сумма	**95.72**

— пегматит № 45, г.Лепхе-Нельм, наши данные (эл.з. — ан. Д.А.Варламов)



Кристаллы нептунита: a — одиночный, b — двойник по (301); пегматит 45, г.Лепхе-Нельм



Кристаллы нефелина; карьер «Северный», г.Аллуайв

НЕФЕЛИН $NaAlSiO_4$

Цв. фото 86

Нефелин — один из главнейших минералов Ловозера, впервые охарактеризованный в 1890 г. В.Рамзаем как породообразующий для большинства пород массива (Ramsay, 1890). Кристаллы нефелина из Ловозера отмечены в 1923 г. А.Е.Ферсманом: «...Гакманито-эвколитовые жилы в тавите в верховье Тавайока... содержат прекрасные кристаллы гакманита и нефелина, обильный рамзаит, эгирин и огненный эвколит...» (Ферсман, 1923в). Тем не менее, ловозерский нефелин, судя по опубликованным результатам работ экспедиций А.Е.Ферсмана 20-х гг., остался, по сравнению с хибинским, практически неизученным (Бонштедт, Щербина, 1933; Минералы.., 1937). В.И.Герасимовский отмечает, что в породах массива содержание этого минерала достигает 93% (лопаритовый уртит), а в пегматитах редко превышает 20%. Обычно же в пегматитах нефелина еще меньше, вплоть до полного отсутствия, когда его место занимает содалит (Герасимовский, 1945). Наиболее подробно ловозерский нефелин изучался И.В.Буссен и А.С.Сахаровым, подсчитавшими, в частности, что на долю этого минерала приходится 20–25% от объема массива. Большая часть пород Ловозера — нефелиновые сиениты. Кроме них, встречаются и почти мономинеральные нефелиновые породы — нефелинолиты, содержащие до 96–98% нефелина. Этот минерал в магматических породах Ловозера дает обычно зерна, их сростки, изометричные кристаллы до 3–5 мм, реже до 1 см, нередки его пойкилитовые вростки в других минералах. Обычно он окрашен в зеленоватый, светло-серый, желтоватый, розоватый цвет (Буссен и др.,

1971б; Сахаров, Буссен, 1978). Е.И.Семенов отмечает находки необычного гидротермального нефелина в виде бесцветных прозрачных изометричных кристаллов, вросших в натролит в пегматитах на горах Карнасурт и Кедыкверпахк (Семенов, 1972). Кристаллы ловозерского нефелина обычно ограничены очень просто: на них присутствуют только грани гексагональной призмы {100} и пинакоида {001}. Хорошо образованные кристаллы зеленовато-серого нефелина до 1.5 см и их группы встречаются в гнездах массивного буровато-красного эвдиалита в пегматитах карьера «Северный» на г.Аллуайв в ассоциации с кристаллами содалита, эгирина, арфведсонита. На этих кристаллах изредка присутствует узкий поясок грани {101}. Отсюда происходят лучшие образцы ловозерского нефелина.

Химический состав (масс.%):

	1	2	3
Na_2O	15.85	15.93	14.78
K_2O	4.88	4.77	6.12
CaO	0.17	0.13	1.16
BeO	—	0.005	—
MgO	0.05	0.02	0.61
MnO	0.06	0.02	—
FeO	0.35	0.31	—
Fe_2O_3	0.53	0.99	1.32
Al_2O_3	31.26	32.07	32.22
SiO_2	41.17	44.67	44.44
TiO_2	0.04	—	—
P_2O_5	0.12	0.17	—
H_2O^+	0.88	0.23	
н/р ост.	4.31	0.39	- -
Сумма	**99.67**	**99.70**	**100.65**

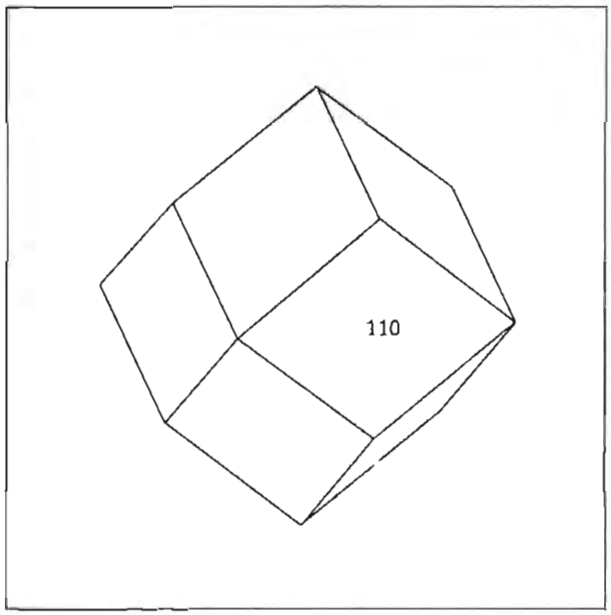
1 — из малиньита, г.Карнасурт, 2 — из уртита, долина р.Аллуай (Буссен, Сахаров, 1972); 3 — из пегматита, г.Лепхе-Нельм (Семенов, 1972)

НИКЕЛИН NiAs

Упомянут А.П.Хомяковым в списке минералов Ловозера (Хомяков, 1990).

НОЗЕАН $Na_8[Al_6Si_6O_{24}]\cdot H_2O$

Этот минерал, породообразующий в нозеановых сиенитах, развитых во многих точках Ловозерского массива, имеет здесь весьма сложную историю идентификации. Впервые он был найден в 1934 г. на г.Маннепахк О.А.Воробьевой и В.И.Герасимовским: «...Был обнаружен пойкилитовый сиенит, в котором одним из породообразующих минералов является минерал темносерой, иногда почти черной окраски, в зернах величиною до 0.6 см, редко больше. При изучении было установлено, что он представляет собою вторичный минерал по нефелину и по составу близок к содалиту...» (Герасимовский, 1952). Впервые в литературе он был кратко охарактеризован В.И.Герасимовским в 1937 г. как «минерал № 11» (Минералы.., 1937), а затем в 1940 г. — как «минерал содалитовой группы» (Герасимовский, 1940б). В 1943 г. О.А.Воробьева описывает его под названием «гидросодалит» (Воробьева, 1943), что представляется В.И.Герасимовскому не совсем удачным, т.к. минерал развивается по нефелину, а не по содалиту. Было предположено, что это аналог содалита, в котором почти весь хлор замещен гидроксильными группами (Герасимовский, 1945). Термин «гидросодалит» продержался в литературе, посвященной Ловозеру, более четверти века. В 1958 г. было установлено, что «гидросодалит» не только замещает нефелин, но и является главным минералом пойкилитовых вростков в специфиче-



Типичный кристалл ловозерского нозеана. *Построено с использованием данных В.И.Герасимовского*

ских породах, получивших названия «нефелин-гидросодалитовые сиениты» и «пойкилитовые гидросодалитовые сиениты» (Герасимовский и др., 1960). Позже полный анализ неизмененного минерала показал присутствие в минерале существенных количеств сульфатной серы — 6.25% SO_3, ранее просто пропускавшейся. Это хорошо объяснило дефицит дополнительных анионов в данном «минерале содалитовой группы». Таким образом, название «гидросодалит» действительно оказалось ошибочным, и минерал был окончательно определен как нозеан с примесью гаюиновой и содалитовой составляющих. Он образует светло-серые ромбододекаэдрические кристаллы и зерна до 5 мм, при изменении темнеющие вследствие появления множества мельчайших вростков пирротина. Породы с нозеаном, слагающие около 3% площади Ловозерского массива, получили, таким образом, названия нефелин-нозеановые сиениты (20–30% нозеана) и пойкилитовые нозеановые сиениты (до 50% нозеана). Из других минералов в этих породах присутствуют калиевый полевой шпат, эгирин-диопсид, магнезиорибекит, биотит, акцессорные титанит, ловенит, магнетит и др. (Герасимовский и др., 1969). Выходы нозеановых пород известны на горах Маннепахк, Лепхе-Нельм, Пункаруайв, Аллуайв (Второй цирк Раслака), в долинах рек Мотчисуай и Уэлькуай, в других местах. Кроме таких пород, нозеан в Ловозере нигде достоверно не известен (Герасимовский, 1952; Семенов, 1972).

Химический состав (масс.%):

Na_2O	22.13
K_2O	0.40
CaO	0.51
Fe_2O_3	1.34
Al_2O_3	27.48
SiO_2	33.53
SO_3	6.25
H_2O	3.41
S	0.40
Cl	0.47
$-O=(S,Cl_2)$	0.31
H/p ост.	5.23
Сумма	**100.84**

— южная часть Ловозерского массива (Герасимовский и др., 1969)

НОНТРОНИТ $Na_{0.3}Fe^{3+}_2(Si,Al)_4O_{10}(OH)_2 \cdot nH_2O$

Нонтронит впервые для Ловозера был отмечен В.И.Герасимовским в составе землистых образований зеленого цвета в измененных полевошпатовых породах на г.Вавнбед (Герасимовский, 1952) — хим. ан. Е.И.Семенов характеризует нонтронит в виде округлых выделений до 5 мм яблочно-зеленого цвета с жирным блеском, находящихся вместе с соконитом близ зерен полуокисленного сфалерита, обогащенного железом, в полостях друз натролита в пегматите г.Лепхе-Нельм. На г.Куфтньюн зеленые обособления нонтронита до 3 мм расположены в массе катаплеита, замещающего эвдиалит (Семенов, 1959г). Известен он и в других точках массива, где нередко локализуется в альбитизированных зонах пегматитов, развиваясь за счет эгирина и арфведсонита (Власов и др., 1959). Нами нонтронит в заметных количествах встречен в гидротермально переработанных участков в пегматитах №№ 61 и 62 на г.Карнасурт.

Химический состав (масс.%):

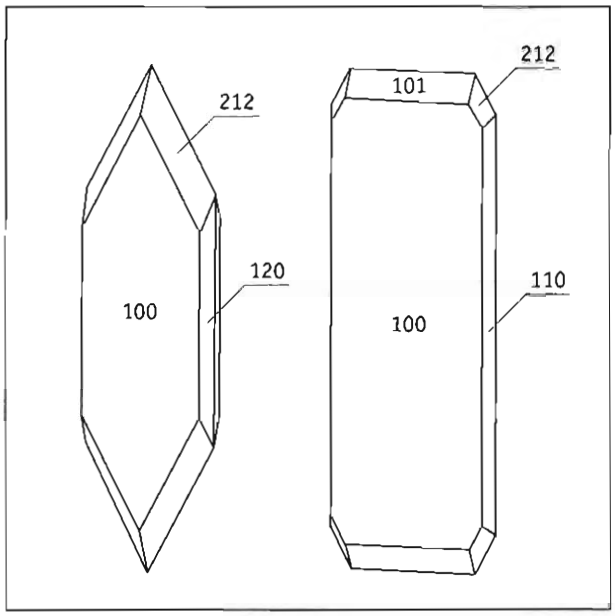
Na_2O	0.30
K_2O	1.34
CaO	2.24
MgO	3.80
Fe_2O_3	24.10
Al_2O_3	4.91
SiO_2	42.60
TiO_2	1.29
Nb_2O_5	0.01
H_2O^+	5.58
H_2O^-	13.50
Cl	0.22
F	0.50
$-O=(F,Cl)_2$	0.26
Сумма	**100.13**

— г.Вавнбед (Герасимовский, 1952)

НОРДИТ-(Ce) $Na_3SrCeZnSi_6O_{17}$

Цв. фото 61

Нордит-(Ce) как самостоятельный минеральный вид был выделен А.А.Левинсоном в 1966 г. (Levinson, 1966) на основании анализа нордита из



Кристаллы нордита-(Ce); «Юбилейная», г.Карнасурт

долины р.Мотчисуай, г.Сенгисчорр, Ловозеро, опубликованного Е.И.Семеновым и Р.Л.Баринским в 1958 г. (Семенов, Баринский, 1958). Это был первый анализ Ce-доминантного ($Ce_{55}La_{34}Nd_{7.1}Pr_{4.1}$) нордита, поскольку ранее описанный В.И.Герасимовским нордит из долины р.Чинглусуай имел La-максимум в спектре редкоземельных элементов (Герасимовский, 1941б; Герасимовский, Туранская, 1954). В образце из долины р.Мотчисуай (хим. ан. № 1), подробнее охарактеризованном Е.И.Семеновым в 1961 г., впервые для нордитов был определен цинк — 3.90% ZnO, что в пересчете на атомные количества оказалось выше содержаний Mn, Mg или Fe. Нордит-(Ce) здесь найден в уссингитовом пегматите (пегматит № 66 по Е.И.Семенову). Он образует радиально-лучистые сростки изогнутых пластинчатых коричневых, от почти бесцветных до почти черных, кристаллов до 1.5 см в уссингите и ассоциирует с содалитом, мурманитом, эпистолитом, стенструпином-(Ce), чкаловитом, Ca-серандитом, беловитом-(Ce), сфалеритом (Семенов, 1961). Данная работа, по сути, является описанием нового минерала — нордита-(Ce). Е.И.Семенов отмечает нордит, кроме того, в ультращелочных пегматитах на горах Пункаруайв (минерал указывался отсюда еще В.И.Герасимовским в 1945 г.), Аллуайв, Карнасурт, Кедыкверпахк (Семенов, 1961, 1972), однако, химических составов не приводит. Более поздними исследованиями (Яковенчук и др., 1991; Пеков и др., 1998) установлены широкие вариации в составе нордитов; по предложению автора в 1999 г. выделена структурная группа нордита, объединяющая минеральные виды с общей формулой $Na_3Sr(REE)M^{2+}Si_6O_{17}$ (где M^{2+} = Fe, Mn, Zn; REE = Ce, La): нордит-(La), нордит-(Ce), манганонордит-(Ce) и ферронордит-(Ce) (Mandarino, 1999). Достоверный, т.е Zn-доминантный нордит-(Ce) в Ловозере установлен еще в нескольких местах; все его находки связаны с ультраагпаитовыми пегматитами. Упрощенная формула нордита-(Ce) $Na_3SrCeZnSi_6O_{17}$, которой мы придерживаемся и сегодня, была предложена в 1973 г. А.П.Хомяковым с соавторами, подробно изучившими минерал из уссингитового прожилка, секущего луявриты на г.Карнасурт (Хомяков и др., 1973). И.В.Буссен с соавторами установили нордит-(Ce) в пегматитовой залежи «Юбилейная» (Буссен и др., 1978). Анализы, подтверждающие нахождение здесь именно Zn- и Ce-доминантного члена группы, приводились и позже; также этот минерал отмечался на г.Малый Пункаруайв (Яковенчук и др., 1991) — хим. ан. № 2. В натролитовой зоне «Юбилейной» нордит-(Ce) (хим. ан. № 4) встречается в виде эффектных сростков хорошо образованных таблитчатых кристаллов с четкими головками и сферолитов диаметром до 2 см; иногда они находятся в полостях выщелачивания среди розового натролита. Видимо, «Юбилейная» является единственным местом, где можно встретить кристаллы нордита в пустотах. По мнению автора, он является здесь реликтовым минералом уссингитового парагенезиса. Главная форма кристаллов нордита из «Юбилейной» — пинакоид {100}, второстепенные (в установке В.И.Герасимовского) — {110}, {120}, {101}, {212}. Цвет минерала светло-коричневый, блеск сильный жирный (Pekov, Pavlov, 1995). На горе Карнасурт нордит-(Ce) в виде розеток прозрачных бесцветных или кремовых пластинчатых кристаллов (до 5 мм) найден в целом ряде уссингитовых прожилков, где ассоциирует с серандитом, вуоннемитом, казаковитом, стенструпином-(Ce), натиситом, содалитом, натролитом и др. (Пеков, 1997; Пеков и др., 1998) — хим. ан. № 3. Здесь иногда можно встретить зональные кристаллы, где присутствуют участки нордита-(Ce), манганонордита-(Ce), ферронордита-(Ce).

Химический состав (масс.%):

	1	2	3	4
Na_2O	11.20	11.75	11.46	10.89
CaO	3.74	0.29	0.35	0.18
SrO	7.11	11.74	13.86	13.51
BaO	0.35	0.32	0.47	0.91
MgO	1.66	0.42	0.72	0.46
MnO	3.29	2.73	2.67	2.94
ZnO	3.90	3.36	3.59	3.66
FeO	2.12	2.44	1.80	1.76
La_2O_3	н.о.	6.98	7.92	9.42
Ce_2O_3	н.о.	12.23	10.53	10.04
Pr_2O_3	н.о.	0.62	0.20	0.05
Nd_2O_3	н.о.	1.28	0.75	0.32
Sm_2O_3	н.о.	н.о.	0.02	0.13
REE_2O_3	20.90*	н.о.	н.о.	н.о.
Fe_2O_3	1.15	н.о.	н.о.	н.о.
Al_2O_3	—	0.11	0.07	0.06
ThO_2	0.26	—	—	—
SiO_2	45.07	45.83	44.72	42.71
Сумма	**100.75**	**100.10**	**99.13**	**97.04**

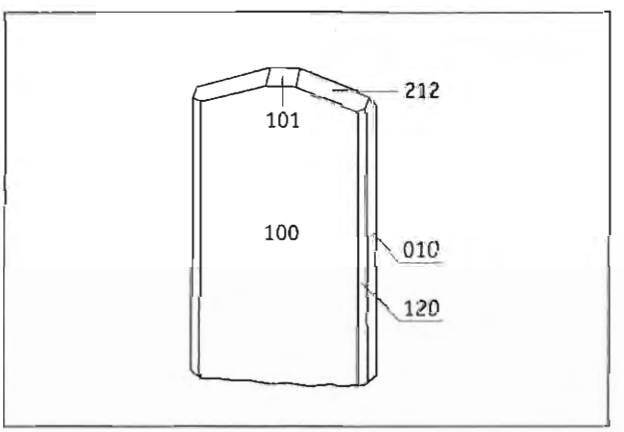
*1 — г.Сенгисчорр, * — состав REE: $Ce_{55}La_{34}Nd_{7.1}Pr_{4.1}$ (Семенов, 1961); 2 — г.Пункаруайв (Яковенчук и др., 1991); 3 — г.Кедыквернахх; 4 — «Юбилейная», наши данные (эл.з. — ан. Н.Н.Кононкова)*

НОРДИТ-(La) $Na_3Sr(La,Ce)ZnSi_6O_{17}$

Нордит-(La) как самостоятельный минеральный вид был выделен А.А.Левинсоном в 1966 г. (Levinson, 1966). Им явился первоначальный нордит, описанный В.И.Герасимовским в 1941 г. из верховьев р.Чинглусуай в Ловозере. Цинк при химическом анализе минерала не определялся, и формула нордита записана в таком виде: $2(Na_2O)\cdot 3(Sr,Ca,Mn,Mg)O\cdot 0.7TR_2O_3\cdot 8SiO_2$ (Герасимовский, 1941б). Расчет соотношений REE из анализа, приведенного в этой работе, дает: $La_{42.8}Ce_{40.3}Nd_{9.0}Pr_{1.9}$. Позже преобладание La над Ce в первоначальном нордите было подтверждено независимым определением (Герасимовский, Туранская, 1957). В свете установления значительных количеств цинка во второй находке ловозерского нордита (в долине р.Мотчисуай) была проведена ревизия голотипного образца из долины р.Чинглусуай, показавшая, что и он представлен Zn-доминантным минералом, содержащим 4.22% ZnO (Семенов, 1961). Нордит-(La) в Ловозере установлен только в долине р.Чинглусуай. Впервые он найден здесь в 1935 г. В.И.Герасимовским и предварительно описан в 1937 г. как «минерал № 10» (Минералы.., 1937). Нордит-(La) встречен в пегматоидных участках науяитов в глыбах, составляющих большую (200 х 150 м) осыпь в левом борту долины. Минерал образует светло-коричневые пластинки до 10 х 5 х 1 мм, обычно собранные в веера и ассоциирующие с содалитом-гакманитом, уссингитом, ломоносовитом, лампрофиллитом, ловдиалитом, «чинглусуитом», микроклином, нефелином, эгирином, сфалеритом, манганнептунитом. Встречены были и таблитчатые кристаллы нордита-(La), главной формой которых является пинакоид {100}, а грани {010}, {120}, {101} и {212} развиты намного более слабо (Герасимовский, 1941б).

Химический состав (масс.%):

Na_2O	11.70
K_2O	0.08
CaO	4.46
SrO	7.40
BaO	н.о.
MgO	2.00
MnO	6.04
ZnO	н.о.*
FeO	н.о.
Fe_2O_3	1.84
REE_2O_3	20.20**
ThO_2	н.о.
SiO_2	45.53
Сумма	**99.25**



Кристалл нордита-(La); долина р.Чинглусуай. *По В.И.Герасимовскому*

— долина р.Чинглусуай (Герасимовский, 1941б);
** — позже в этом образце было установлено 4.22% ZnO (Семенов, 1961); ** — состав REE: $La_{42.8}Ce_{40.3}Nd_{9.0}Pr_{7.9}$ (Герасимовский, 1941б)*

НОРДСТРАНДИТ $Al(OH)_3$

Нордстрандит в Ловозере установлен А.П.Хомяковым в образцах из коллекции М.Ф.Коробицына с г.Сенгисчорр, где бесцветные сферолитовые корки этого минерала выстилают стенки полостей в осевой части полевошпатовых прожилков с ильменитом, титанитом, сейдозеритом, ловенитом, катаплеитом, секущих пойкилитовые фельдшпатоидные сиениты (Хомяков, 1990). Отмечался также в гидротермалитах г.Аллуайв (Ivanjuk *et al.*, 1997).

НОРМАНДИТ $NaCa(Mn,Fe)(Ti,Nb,Zr)Si_2O_7OF$

Нормандит — титановый аналог ловенита — был недавно охарактеризован как новый минерал из полостей в нефелиновом сиените массива Сент-Илер, Квебек, Канада (Chao, Gault, 1997). Однако, ловенитоподобный минерал с Ti>Zr описан еще в 1940 г. из Ловозера как Ti-разновидность ловенита под названием «титано-ловенит». Он был найден Е.И.Кутуковой в 1936 г. в средней части долины р.Коклухтиуай «...в аплитовых прожилках, секущих роговообманковый сиенит. Прожилки аплита... до 5 см мощностью... желтовато-белого цвета состоят на 87.4% из микроклина и на 10.4% — из ловенита, который неравномерно рассеян среди микроклиновой массы. Из акцессорных минералов встречаются мелкие агрегаты зерен сфена и роговая обманка... присутствуют рудные зерна: пирротин, манганоильменит, единично сфалерит...» (Кутукова, 1940). В окружающей породе «титано-ловенит» тоже есть, хотя и в меньших количествах; к ассоциирующим минералам здесь добавляются амфибол, коричневая слюда, апатит и флюорит. «Титано-ловенит» представлен прозрачными буровато-красными ксеноморфными зернами со стеклянным блеском и хорошей спайностью, достигающими 0.5 мм (Кутукова, 1940). Е.И.Кутукова отмечает, что «...при сравнении данных, полученных для ловозерского титано-ловенита, с данными норвежского ловенита выясняется незначительное отличие физических и оптических свойств, что, вероятно, обусловлено некоторым различием их химического состава. Как видно из анализов, ловозерский титано-ловенит отличается от норвежского меньшим содержанием окиси циркония и значительно повышенным содержанием окиси титана и марганца. Относительный недостаток ZrO_2 почти компенсируется повышенным содержанием TiO_2, что, вероятно, объясняется изоморфным замещением...» (Кутукова, 1940). Идеализированная формула минерала из долины р.Коклухтиуай может быть записана в виде: $Na(Ca,Na)(Mn,Fe)(Ti,Zr)Si_2O_7(O,F)_2$, что вполне отвечает высокоциркониевой низкофтористой разности нормандита.

Химический состав (масс.%):

Na_2O	10.70
CaO	10.92
MnO	10.34
FeO	4.89
Fe_2O_3	0.12
SiO_2	30.92
ZrO_2	16.72
TiO_2	11.30
$(Nb,Ta)_2O_5$	3.01
F	1.55
$–O=F_2$	0.65
Сумма	**99.82**

– долина р.Коклухтиуай (Кутукова, 1940)

ОЛИМПИТ $LiNa_5(PO_4)_2$

Олимпит, открытый в Хибинском массиве, позже был обнаружен и в Ловозерском, на горах Карнасурт и Кедыкверпахк. Он образует бесцветные прозрачные зерна до 3–5 мм в осевой зоне уссингитовых прожилков, где ассоциирует с натритом и натросилитом. При первом химическом анализе, выполненном на хибинском материале, литий был пропущен и формула минерала представлялась в виде Na_3PO_4 (Хомяков, 1990). Ошибка была обнаружена при расшифровке структуры минерала; и хибинский, и ловозерский образцы имеют одинаковый состав: $LiNa_5(PO_4)_2$ (Малиновский, Генкина, 1992; Расцветаева, Хомяков, 1992, 1994).

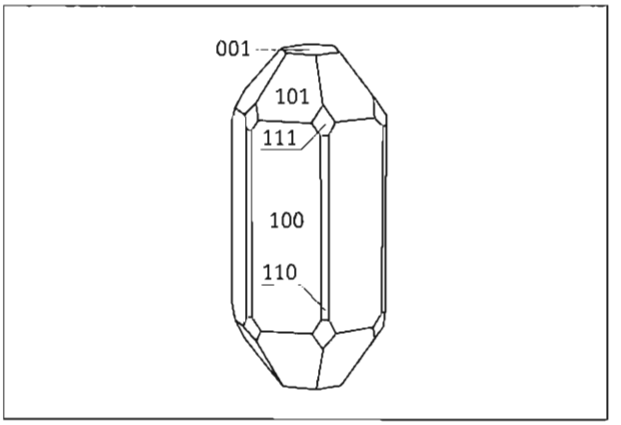
ОЛЬГИТ $Na(Sr,Ba)PO_4$

Ольгит открыт в Ловозере, в крупном пластовом пегматитовом теле ультраагпаитового состава, вскрытом подземной выработкой на г.Карнасурт. Минерал найден в 1976 г. А.П.Хомяковым и И.М.Тимошенковым. Он образует ярко-голубые и голубовато-зеленые прозрачные призматические кристаллы до 2 мм и зерна до 1 см, врастающие в натросилит и анальцим центральной зоны и висячего бока пегматита, сложенного в основном микроклином, нефелином, содалитом, амфиболом, лоренценитом, эвдиалитом. В ассоциации с ольгитом встречаются уссингит, натролит, альбит, виллиомит, термонатрит, эгирин, ломоносовит, вуоннемит, Са-серандит, манганнептунит, стенструпин, нордит, беловит, умбозерит, чкаловит, цирсиналит, казаковит, натрофосфат, фосинаит, витусит, расвумит, сфалерит, галенит, пирит, троилит, раит, зорит, ильмайокит, лампрофиллит, апофиллит, маунтинит, минералы ряда леллингит-саффлорит, и др. (Хомяков и др., 1980а) — хим. ан. № 1. Ольгит обнаружен недавно Л.Н.Когарко в керне скважины № 272 на г.Аллуайв, где образует мелкие зерна неправильной формы в интерстициях между зернами породообразующих минералов фойяита (хим. ан. № 2).

Химический состав (масс.%):

	1	2
Na_2O	14.8	11.82
K_2O	0.44	0.45
CaO	0.81	0.72
SrO	20.5	21.04
BaO	24.5	27.59
MnO	0.37	0.21
Y_2O_3	—	0.03
La_2O_3	5.23	1.78
Ce_2O_3	0.75	3.71
Pr_2O_3	0.06	0.00
Nd_2O_3	0.09	0.24
ThO_2	—	0.03
SiO_2	0.06	0.09
P_2O_5	31.9	35.52
Сумма	**99.51**	**100.23**

1 — г.Карнасурт (Хомяков и др., 1980а); 2 — из керна скважины № 272 на г.Аллуайв, данные Л.Н.Когарко (эл.з. — ан. Ч.Т.Вилльямс)



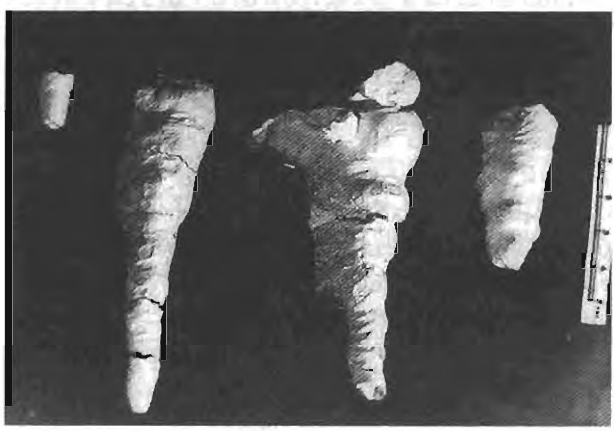
Кристалл ольгита; г.Карнасурт.
По А.П.Хомякову

ОПАЛ $SiO_2 \cdot nH_2O$

Цв. фото 88, 89

Летом 1936 г. в верховьях р.Чинглусуай В.И.Герасимовский обнаружил своеобразные корочки и «натечные» образования, которые после детального изучения были определены как опал, содержащий значительное количество натрия (до 8% Na_2O) и фтора. «...Минерал наблюдается в виде тонких пленок, корочек до 2–3 см толщиной, а иногда кораллоподобных выделений или же образований, напоминающих сосульки, сталактиты, сталагмиты, нередко срастающиеся друг с другом, длиной до 22 см и диаметром от 0.5 до 3 см у их оснований. Эти своеобразные выделения опала наблюдаются на глыбах содалитового сиенита и эвдиалитового содалитсодержащего луяврита, а иногда и на этих же породах, находящихся в коренном залегании. Площадь пленок и корочек на отдельных глыбах — до 1–3 м^2. Цвет минерала — белый, нередко светлосерый или белый с желтоватым и розовым оттенком. Блеск — от стеклянного до матового... Происхождение опала — гипергенное... по всей вероятности, за счет разрушения содалита, породообразующего минерала тех глыб горных пород, на которых он наблюдался... Летом 1939 г. с одной из глыб была сбита корочка опала, в следующем году на той же глыбе на месте сбитой корочки находилась вновь образованная корочка местами толщиной до 0.5 см...» (Герасимовский, 1946). В.И.Герасимовский называет этот минерал «опалом, содержащим щелочи» (хим. ан.

№№ 1–2), и отмечает в нем адсорбированную примесь виллиомита (Герасимовский, 1940б, 1946). Сотрудниками экспедиции К.А.Власова эта разновидность минерала описывается как «натроопал»; подчеркнуто ее широкое распространение в массиве и приуроченность к выветрелым поверхностям пород, содержащих виллиомит: «...Изучение кернового материала в последние годы показало, что все породы, содержащие виллиомит, попадая на поверхность, в короткое время (1–2 года) покрываются корочкой натроопала. При этом чем больше в породе виллиомита, тем интенсивнее идет процесс образования натроопала...» (Власов и др., 1959). Обычный, бесщелочной опал в Ловозере был впервые обнаружен Е.И.Семеновым в виде белых с перламутровым блеском корок толщиной до 2 мм на поверхности выветрелых пород во многих точках массива, а также неправильных скоплений в полостях пегматитов (Власов и др., 1959). Сталактиты опала длиной до 18 см и его корки были обнаружены И.В.Буссен и С.И.Смирновой в штольнях, пройденных по фойяитам и ювитам на г.Карнасурт. Для сталактитов зафиксирована скорость роста до 10-12 см в год. Помимо главной фазы — опала в них были отмечены карбонаты натрия и виллиомит (Буссен, Смирнова, 1959). М.Д.Дорфман отмечает, что на г.Карнасурт белые и розовые концентрически-зональные опаловые сталактиты растут в выработках с постоянной вентиляцией, пройденных по виллиомитсодержащим породам (Дорфман, 1982). В настоящее время подобные сталактиты (нередко их неверно называют «содовыми сталактитами») и корки, подчас очень красивые, гофрированные, напоминающие гармошки, достаточно широко распространены в подземных выработках на горах Карнасурт, Кедыкверпахк и Аллуайв. «Живые», т.е. во влажном виде, сталактиты водяно-прозрачны, имеют сильный стеклянный блеск и напоминают тающие ледяные сосульки. Высыхая, эти образования сначала теряют прозрачность, становясь молочно-белыми или голубоватыми с тусклым восковым блеском, а затем покрываются белым порошковатым термонатритом, растрескиваются и рассыпаются. Е.И.Семенов описывает в зоне выщелачивания фойяитов на г.Карнасурт еще одну разновидность «натроопала» — полупрозрачную ярко-красную, содержащую 11.7% Na_2O, 1.7% Al_2O_3 и 7.4% F и дающую на рентгенограммах несколько линий, отвечающих криолиту (Семенов, 1963в). Весьма необычным представляется «циркониевый опал», или «Zr-опал», впервые обнаруженный Е.И.Семеновым в 1949 г. в пегматите № 71 на г.Малый Пункаруайв в виде бледно-голубых и коричневатых скоплений до 2 х 1 см, состоящих из отдельных округлых выделений до 3 мм. Они вместе с шабазитом находятся в полостях уссингитовой зоны пегматита. Также он отмечался в натролитовом пегматите г.Аллуайв. «Циркониевый опал» содержит до 21.3% ZrO_2 (Семенов, Казакова, 1961б). Красивые шарики полупрозрачного молочно-белого с перламутровым блеском опала до 5 мм в диаметре, удивительно напоминающие жемчужины, найдены недавно В.Г.Грищиным в небольшой (40 х 10 см) полости в краевой зоне пегматитового тела «Настрофитовое» на г.Аллуайв. Они нарастают на стенки, инкрустированные щетками альбита и сростками тонких гексагональных призмочек лейфита. Весьма неожиданной явилась находка крупных, до 1.5–2 см, обособлений благородного опала высокого качества, сделанная в начале 90-х гг. М.Ф.Коробицыным на г.Флора. Прозрачный опал с яркой «игрой»-опалесценцией, преимущественно в синих, реже в зеленых, красных и желтых тонах, заполняет полости в гидротермально измененной эгирин-калишпатовой породе близ контакта с ксенолитом кварцитов. Он ассоциирует со сливным прозрачным кварцем, альбитом, щелочным амфиболом, нарсарсукитом и эльпидитом. Помимо благородной разности, здесь встречаются



Сталактиты Na-содержащего опала, выросшие на глыбах науяита; долина р.Чинглусуай.
Фото из диссертационной работы В.И.Герасимовского, 1945

округлые выделения молочно-белого полупрозрачного и непрозрачного опала.

Химический состав (масс.%):

	1	2	3
Na_2O	7.95	5.29	9.14
K_2O	—	0.14	0.60
CaO	0.04	0.04	0.17
MgO	0.04	0.08	0.09
Fe_2O_3	н.о.	н.о.	0.03
Al_2O_3	0.41*	0.20*	2.16
SiO_2	76.93	79.98	70.68
H_2O^+	—	4.20	17.55**
H_2O^-	9.03	8.60	н.о.
F	—	0.89	0.08
$-O=F_2$	—	0.37	0.03
ппп	5.53	—	-
Сумма	**99.93**	**99.05**	**100.47**

*Na-содержащий опал: 1–2 — долина р.Чинглусуай (Герасимовский, 1946б), * — $Al_2O_3 + Fe_2O_3$; 3 — г.Карнасурт (Власов и др., 1959), ** — H_2O общ.*

ОРТОКЛАЗ $KAlSi_3O_8$

Ортоклаз в Ловозере по распространенности существенно уступает микроклину (Буссен, Сахаров, 1971). Он является породообразующим минералом главным образом в пойкилитовых сиенитах (лейсты до 5 х 2 х 1 см) и порфировидных эвдиалитовых луявритах, а также в малиньитах и ювитах. В пегматитах пойкилитовых сиенитов призматические блоки ортоклаза достигают 1.5 х 0.6 х 0.2 м, а мономинеральные зоны — 2 м по мощности. Цвет минерала — белый, серый, голубоватый (Власов и др., 1959). Весьма интересны зональные кристаллы-блоки, сложенные разными полевыми шпатами, из пегматита № 47 на г.Лепхе-Нельм. Их краевая зона представлена желтовато-белым непрозрачным микроклином, а центральная — бесцветным просвечивающим ортоклазом (хим. ан. № 1). В этих блоках встречаются участки (до 1 см, изредка более крупные) прозрачного ортоклаза с голубой иризацией — высококачественного «лунного камня» (Семенов, 1972).

Химический состав (масс.%):

	1	2	3
Na_2O	2.48	4.51	4.45
K_2O	13.68	8.43	9.80
CaO	0.72	0.78	0.52
BaO	0.21	—	—
MgO	0.23	0.28	0.06
MnO	0.00	—	—
Fe_2O_3	0.16	0.61	0.15
Al_2O_3	19.02	20.98	19.71
SiO_2	63.40	65.16	65.20
Сумма	**99.90**	**100.75**	**99.89**

1 — пегматит № 47, г.Лепхе-Нельм, 2 — г.Суолуайв, 3 — долина р.Анкисуай (Власов и др., 1959)

ОТЕНИТ $Ca(UO_2)_2(PO_4)_2 \cdot 10–12H_2O$

Упомянут А.П.Хомяковым в списке минералов Ловозера (Хомяков, 1990). Отенит — гипергенный минерал, в незначительных количествах известный в контактовой зоне массива.

ПАЛЫГОРСКИТ $(Mg,Al)_2Si_4O_{10}(OH) \cdot 4H_2O$

«Mn-палыгорскит», описанный Е.И.Семеновым из пегматитов гор Карнасурт и Кедыкверпахк (Семенов, 1972), на самом деле этим минералом не является, т.к. содержит максимум 4.2% MgO при существенно больших количествах Fe и Mn; опубликованные в этой работе анализы отвечают туперссуатсиаиту и йофортьериту. Палыгорскит установлен А.В.Волошиным (персональное сообщение) в образцах из пегматита № 24 на г.Вавнбед, где он образует в полостях мелкие радиально-волокнистые сферолиты.

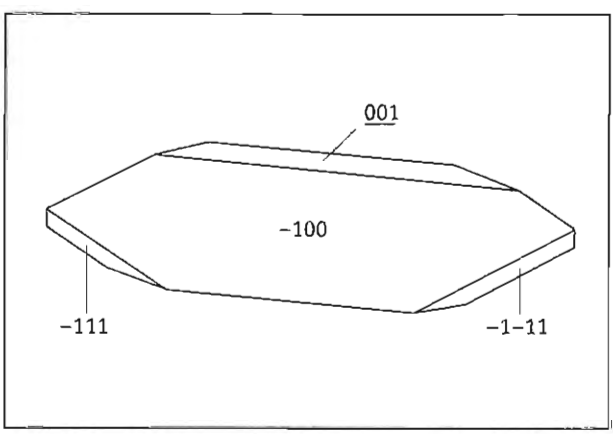
ПАРАКЕЛДЫШИТ $Na_2ZrSi_2O_7$

Цв. фото 90, 91

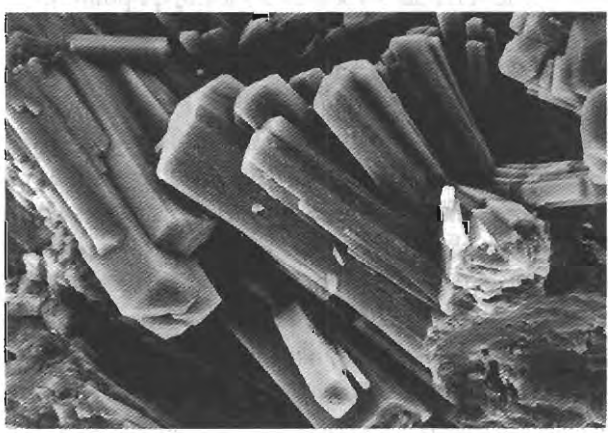
Паракелдышит, описанный как новый минерал А.П.Хомяковым в 1977 г. одновременно из Ловозерского и Хибинского массивов (Хомяков, 1977б), имеет весьма сложную историю идентификации. Впервые этот минерал был встречен О.М.Глазовой и А.С.Сахаровым в шлифах при изучении пород

Ловозера из коллекции Н.В.Иванова в 1947 гг. и отмечен как «N-минерал»; оптическое изучение тогда же было проведено О.М.Глазовой (Буссен и др., 1972б). В 1962 г. В.И.Герасимовский в керне скважины № 315 из долины р.Тавайок описал новый минерал келдышит $(Na,H)_2ZrSi_2O_7$ (Герасимовский, 1962). Позже келдышитоподобные Zr-силикаты детально изучались А.П.Хомяковым. В частности, была проведена ревизия голотипного образца келдышита, и установлено, что, наряду с H-содержащим минералом, в материале В.И.Герасимовского, макроскопически выглядевшим как однородные снежно-белые обособления до 5 мм, содержится примесь фазы $Na_2ZrSi_2O_7$ в виде прозрачных зерен до 1 мм (Хомяков и др., 1969; Хомяков и др., 1975а). Этот чисто натриевый Zr-силикат имел в статьях А.П.Хомякова несколько рабочих названий: 1969 г. — «структурная модификация келдышита» и «новая кристаллическая фаза» (Хомяков и др., 1969); 1973 г. — «новая природная модификация $Na_2ZrSi_2O_7$» и «минерал №1» (Хомяков, Воронков, 1973); 1975 г. — «фаза II» (Хомяков и др., 1975а). Наконец, в 1976 г. Комиссией по новым минералам и названиям минералов ММА было утверждено следующее предложение: название «келдышит» сохранить за минералом состава $Na_3HZr_2(Si_2O_7)_2$, преобладающим в типовом образце келдышита В.И.Герасимовского, а для минерала состава $Na_2ZrSi_2O_7$, открытого А.П.Хомяковым, ввести название «паракелдышит» (Хомяков, 1977б).

На г.Аллуайв, откуда происходит основной материал, на котором базировалось изучение ловозерского паракелдышита как нового вида, этот минерал в срастаниях с келдышитом был встречен А.П.Хомяковым в 1966 г. в фойяитах и их пегматитах в ассоциации с эвдиалитом, лоренценитом, лампрофиллитом, калиевым полевым шпатом, нефелином, содалитом, эгирином, пектолитом, титанитом, лопаритом, апатитом, ильменитом. Минерал бесцветный, прозрачный, макроскопически очень похож на полевой шпат; первоначально описаны его выделения, по размеру не превышающие 5 мм, и мелкозернистые агрегаты. Индивиды паракелдышита имеют несколько систем трещин спайности и пересекающихся полисинтетических двойников (Хомяков, 1977б). Позже А.П.Хомяков отмечает здесь зерна этого минерала до 3 см (Хомяков, 1990). Паракелдышит оказался характерным минералом некоторых типов ультращелочных пегматитов и пегматоидов г.Аллуайв; его содержание в содалит-полевошпатовых пегматитах подчас достигает целых процентов. В последние годы здесь были встречены крупные, до 10 см, уплощенные зерна паракелдышита, находящиеся внутри гнезд эвдиалита вместе с эгирином, виллиомитом, лопаритом, или же врастающие в блоковый агрегат микроклина и содалита и тесно ассоциирующие с лоренценитом. Автором в 1996 г. на г.Аллуайв найдено крупнейшее из известных обособлений паракелдышита, имеющее размеры 20 х 5 см, а также его хорошо образованные призматические и таблитчатые кристаллы до 1 см среди эвдиалита. Интересны встречающиеся здесь же в пегматоидных науяитах бесцветные прозрачные зерна паракелдышита с яркой сиреневой каймой терскита. Паракелдышит — малоустой-



Кристалл паракелдышита; г.Аллуайв



Кристаллы паранатролита; «Сейдозеритовое», г.Суолуайв. *РЭМ-фото, ув. 400*

чивый минерал, встречающийся только в свежих ультраагпаитовых породах. За несколько лет нахождения в отвале его зерна покрываются белой пленкой келдышита, а в породах, подвергшихся переработке низкощелочными гидротермальными растворами, паракелдышит частично или по всему объему замещается этим минералом.

Химический состав (масс.%):

Na_2O	18.35
K_2O	—
CaO	1.37
Fe_2O_3	0.26
SiO_2	39.69
ZrO_2	39.53
TiO_2	0.32
H_2O	..
Сумма	**99.52**

— г.Аллуайв (Хомяков, 1969)

ПАРАНАТРОЛИТ $Na_2[Al_2Si_3O_{10}]\cdot 3H_2O$

Впервые для территории СССР паранатролит обнаружен А.П.Хомяковым в Ловозерском и Хибинском массивах. В Ловозере он встречен на г.Аллуайв. В кавернозных пегматоидных породах этот цеолит в виде корочек толщиной до 1 мм покрывает поверхность кристаллов натролита и анальцима. Здесь же обнаружены его мономинеральные прожилки мощностью до 3 мм, гнезда до 5 мм, радиально-лучистые, сноповидные и параллельно-шестоватые агрегаты, сложенные индивидами до 5 х 0.5 мм. Минерал в свежем виде бесцветный, прозрачный, но после промывания водой мутнеет, белеет и рассыпается, переходя в тетранатролит (Хомяков и др., 1986). Нами паранатролит (хим. ан.) обнаружен недавно в пегматитовом теле «Сейдозеритовое» на г.Суолуайв. Здесь он образует ячеистые скопления до 5 мм в поперечнике, скорее всего, псевдоморфозы по зернам какого-то другого минерала. Эти гнезда находятся в интерстициях между блоками калиевого полевого шпата и сложены призматическими кристалликами паранатролита до 0.2 мм. Минерал бесцветный до белого, кристаллики в полостях прозрачны. Паранатролит ассоциирует с шабазитом-Sr, анальцимом, гоннардитом, пирохлором, эгирином и др.

Химический состав (масс.%):

Na_2O	10.22
K_2O	0.03
CaO	3.88
Fe_2O_3	0.18
Al_2O_3	27.29
SiO_2	41.66
Сумма	**83.26**

— «Сейдозеритовое», наши данные (эл.з. — ан. А.Н.Некрасов)

ПАРГАСИТ $NaCa_2(Mg,Fe^{2+})_4Al[Al_2Si_6O_{22}](OH)_2$

Отмечен И.В.Буссен с соавторами в хондродитовом пикрите на г.Большой Пункаруайв. Образует мелкие призматические зерна зеленого цвета в ассоциации с хондродитом, магнетитом, ильменитом, пироксеном, серпентином, титанитом, апатитом (Буссен и др., 1972в). Однако, химический состав этого амфибола не определялся, и его диагностика требует подтверждения.

ПЕКТОЛИТ $HNaCa_2Si_3O_9$

Впервые для Ловозера пектолит отмечен Н.А.Елисеевым и Н.К.Нефедовым в 1940 г. как акцессорный минерал в альбитизированных разностях лопаритового малиньита и лопаритового порфировидного ювита (Елисеев, Нефедов, 1940), а также в эвдиалититах (Елисеев, 1940). Позже он упоминается как акцессорный минерал, выделения которого до 2 мм встречаются в незначительных количествах в породах дифференцированного комплекса, эвдиалитовых луявритах, пойкилитовых сиенитах (Власов и др., 1959). Существенно шире, чем в породах внутри массива, пектолит распространен в контактовых образованиях. В эвдиалит-микроклиновых фенитах его содержание достигает 3%, а в микроклин-нефелин-эгириновых пегматоидах г.Вавнбед — 5–10%. Он образует в фенитах крупные пластинчатые кристаллы до 5 х 7 см и лучистые сростки до 1.5 см, ассоциирующие с апофиллитом и ринкитом, а в пегматоидных образованиях — скопления белых тонкоигольчатых кристаллов до 3 см (Тихоненков, Ти-

хоненкова, 1962) — хим. ан. № 1. В западной контактовой зоне массива близ оз.Умбозеро отмечены агрегаты мелких белых пластинок очень низкомарганцовистого пектолита (Семенов, Максимюк, 1976) — хим. ан. № 2. В высокощелочных пегматитах и пегматоидах Ловозера широко распространен «шизолит». Этим термином обозначаются промежуточные члены ряда пектолит — серандит, близкие к его середине, причем как с Ca>Mn, так и с Mn>Ca. Без прямого определения химического состава, только на основании физических свойств, уверенно отнести тот или иной образец «шизолита» к Mn-пектолиту или Ca-серандиту не представляется возможным. Минерал с Ca>Mn обнаружен в уссингитовой зоне пегматита № 60 на г.Карнасурт, в полевошпатовом пегматите с виллиомитом в западной части г.Карнасурт (хим. ан. № 3) и в некоторых других местах. «Шизолит», в отличие от бесцветного, белого или желтоватого «нормального» пектолита, обычно розовый, буровато-желтый, в условиях низкотемпературного гидротермального или гипергенного изменения быстро темнеет, покрывается пленкой окислов Mn, а затем и замещается ими.

Химический состав (масс.%):

	1	2	3
Na_2O	5.65	9.28	10.56
K_2O	0.55	0.20	—
CaO	22.56	31.00	15.34
SrO	1.15	—	—
MgO	0.85	0.25	0.10
MnO	9.62	1.89	18.70
FeO	0.67	0.70	0.64
Fe_2O_3	0.21	н.о.	н.о.
REE_2O_3	0.22	—	—
Al_2O_3	1.46	0.42	—
SiO_2	52.03	52.47	51.88
TiO_2	0.18	0.04	0.02
H_2O^+	5.32	5.46	н.о.
Сумма	**100.47**	**99.71**	**97.24**

1 – г.Вавнбед (Тихоненков, Тихоненкова, 1962); 2 – западная контактовая зона Ловозерского массива (Семенов, Максимюк, 1976); 3 — высокомарганцовистый пектолит из полевошпатового пегматита с виллиомитом, г.Карнасурт, наши данные (эл.з. — ан. А.Н.Некрасов)

ПЕНКВИЛКСИТ $Na_4Ti_2Si_8O_{22}\cdot 5H_2O$

Цв. фото 93

Пенквилксит открыт в пегматитовой залежи «Юбилейная» (Буссен и др., 1974б). Это один из наиболее поздних гидротермальных минералов, обособления которого встречаются только в полостях. Наибольшее их количество сосредоточено в натролитовой зоне, но нередки мелкие выделения и в кавернах, развитых в краевых частях пегматита и даже в перекрывающем фойяите. Пенквилксит образует снежно-белые матовые округлые желвачки с «кудрявой» поверхностью, очень напоминающие маленькие кочаны цветной капусты. Они обычно не превышают 2–3 см в поперечнике, но иногда достигают и 5–6 см. Сложены эти желвачки агрегатом мельчайших (до 5 мкм) шестиугольных пластинок. Пенквилксит тесно ассоциирует с натролитом, эгирином, раитом, зоритом, маунтинитом, манганнептунитом, сфалеритом. Наиболее эффектны образцы, где желвачки пенквилксита нарастают на сплошные щетки ярко-розового зорита.

Химический состав (масс.%):

	1	2
Na_2O	13.13	13.92
K_2O	0.09	—
CaO	1.60	н.о.
SrO	0.01	—
MnO	0.01	0.01
FeO		0.50
Fe_2O_3	0.19	0.30
Al_2O_3	0.76	н.о.
SiO_2	54.69	54.20
ZrO_2	2.17	4.67
TiO_2	15.91	16.06
Nb_2O_5	1.08	0.93
Ta_2O_5	0.06	—
P_2O_5	0.02	—
H_2O	10.27	9.45
F	0.05	—
$-O=F_2$	0.02	—
Сумма	**100.02**	**99.54**

— «Юбилейная»: 1 — Буссен и др., 1974б; 2 — Халилов и др., 1977

ПЕРОВСКИТ $CaTiO_3$

Перовскит, в отличие от близкородственного ему лопарита, весьма редок в Ловозере. И.В.Буссен и Е.И.Успенская отмечают его в виде округлых зерен и их сростков в основной массе санидин-оливинового лампрофира - - уачитита; в некоторых участках жил этот минерал слагает до 10% объема породы (Буссен, Успенская, 1969). Высокоредкоземельная разновидность перовскита — кнопит, содержащая до 16.3% REE_2O_3, отмечена П.Л.Румянцевой и Г.Г.Кочемасовым в переработанных ксенолитах вмещающих пород на горах Куйвчорр и Куамдеспахк. Так, на г.Куйвчорр мелкозернистый серо-черный перовскит (хим. ан.) в ассоциации с титанитом и апатитом находится в нефелин-амфиболовой породе, залегающей среди титанит-эвдиалитовых луявритов (Семенов, 1972).

Химический состав (масс.%):

CaO	22.2
REE_2O_3	16.3
TiO_2	50.0
Nb_2O_5	2.8
Сумма	**91.3**

— г.Куйвчорр (Семенов, 1972)

ПЕРРЬЕРИТ-(Ce) $(REE,Ca)_4(Fe^{2+},Mg)_2(Ti,Fe^{3+})_3Si_4O_{22}$

Перрьерит, представленный SrZr-разновидностью, обнаружен в Ловозере А.И.Поляковым. Он образует коричневые до черных с красноватыми рефлексами неправильные выделения до 1 см, обладающие смолистым блеском. Перрьерит находится в маломощных жилах пегматитов нозеановых сиенитов на юго-восточном склоне г.Сенгисчорр, где ассоциирует с апатитом, эвдиалитом, цирконом, ильменитом (Семенов, 1972; Semenov, 1997).

Химический состав (масс.%):

CaO	5.07
SrO	7.17
MgO	0.64
MnO	1.51
FeO	5.05
Fe_2O_3	3.51
REE_2O_3	23.97*
Al_2O_3	2.24
SiO_2	20.13
ThO_2	1.10
ZrO_2	6.48
TiO_2	21.67
Nb_2O_5	1.37
H_2O	0.48
Сумма	**100.39**

*— г.Сенгисчорр (Семенов, 1972); * — преобладает церий*

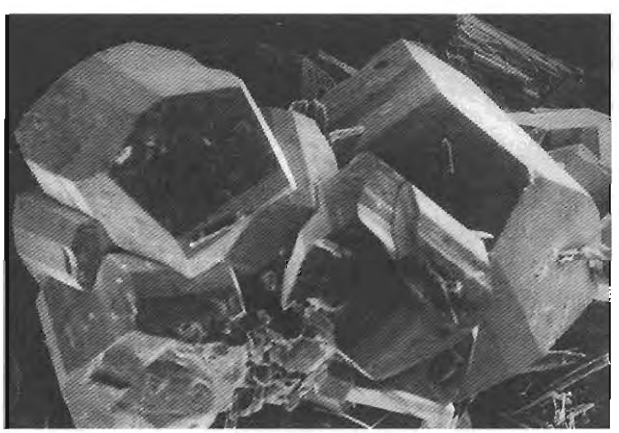
ПИРИТ FeS_2

Цв. фото 92

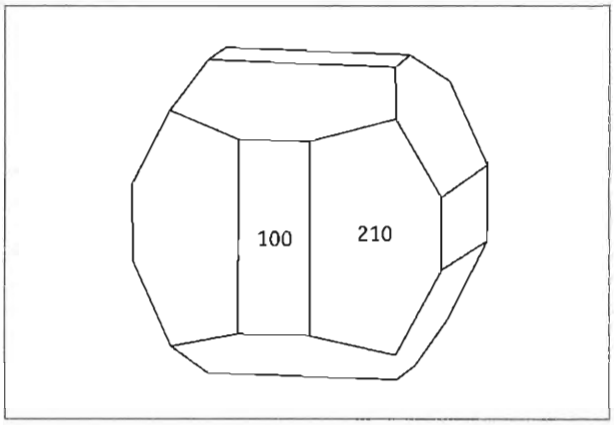
Пирит широко распространен в породах Ловозера, но встречается практически всегда в небольших ко-



Друзовые агрегаты пенквилксита; «Юбилейная», г.Карнасурт. *РЭМ-фото, ув. 3000*



Сросток кристаллов пирита; «Катаплеитовое», г.Аллуайв. *РЭМ-фото, ув. 80*



Кристалл пирита; «Катаплеитовое», г.Аллуайв

личествах; в пегматитах он редок (Герасимовский, 1945). Е.И.Семеновым изучен пирит, находящийся в виде кубических кристаллов до 3 мм в пегматоидных нефелин-эгирин-микроклиновых прожилках, секущих пойкилитовые нефелиновые сиениты у контакта с ксенолитом щелочных эффузивов на г.Куйвчорр (Семенов и др., 1964г). Пирит широко развит в гидротермалитах г.Аллуайв. Так, его кубические кристаллы до 5 мм встречаются в полостях пегматитового тела «Эльпидитовое» в ассоциации с альбитом, натролитом, эльпидитом, гидросиликатами железа, аморфным битумом. В пегматитовом теле «Катаплеитовое» обычны щетки мелких, до 1.5 мм, кристаллов пирита, образованных гранями пентагондодекаэдра и куба и ассоциирующих с эгирином, альбитом, катаплеитом, гидробиотитом, натролитом.

ПИРОЛЮЗИТ MnO_2

Встречен Е.И.Семеновым в виде черных сажистых скоплений до 5 мм в пегматите № 19 на г.Куфтньюн (Семенов, 1972). Н.В.Чукановым пиролюзит установлен в составе массивных желваков, сложенных в основном криптомеланом, из гидротермально переработанной зоны пегматита № 62 на г.Карнасурт.

ПИРОМОРФИТ $Pb_5(PO_4)_3Cl$

Кальциевая разновидность пироморфита описана Е.И.Семеновым в 1962 г. под названием «полисферит» из нескольких пегматитов г.Лепхе-Нелъм. Этот минерал образует здесь коричнево-желтые выделения до 1 см. Обычно он слагает ячеистые псевдоморфозы по галениту, но встречены и скопления неправильной формы в полостях среди натролита, без видимой связи с галенитом. При выветривании «полисферит» замещается церусситом. Е.И.Семенов отмечает, что, в отличие от обычного пироморфита, ловозерский «полисферит» содержит много кальция, приближаясь в этом отношении к минералу из зоны гипергенеза некоторых месторождений Казахстана, и очень мало хлора (0.21%) при высоком содержании воды. Для него предполагается формула $Pb_5Ca_5P_6O_{24}(OH)_2$ (Семенов, 1962а). Заметим, однако, что соотношение Pb:Ca в приводимом Е.И.Семеновым анализе ближе к 3:2, чем к 1:1. Здесь ловозерский минерал отнесен к пироморфиту с известной долей условности. Не исключено, что это самостоятельный OH-доминантный минеральный вид, возможно, с упорядоченным распределением Pb и Ca в структуре, что не является редкостью для апатитоподобных фаз: $Pb_3Ca_2(PO_4)_3OH$. Минерал требует дополнительного изучения, включающего структурный анализ.

Химический состав (масс.%):

PbO	64.04
CaO	10.09
Fe_2O_3	0.06
Al_2O_3	0.27
SiO_2	2.30
CO_2	3.14
P_2O_5	17.17
H_2O	2.78
Cl	0.21
$-O=Cl_2$	0.05
Сумма	**100.01**

— г.Лепхе-Нелъм (Семенов, 1962а)

ПИРОФАНИТ $MnTiO_3$

Впервые для территории СССР пирофанит установлен в Ловозере Е.И.Семеновым. Наиболее высокомарганцовистая разность этого минерала встречена в пегматитовых жилах, секущих обогащенные апатитом и титанитом нефелиновые сиениты в верховьях р.Сулуай (г.Куамдеспахк). Тол-

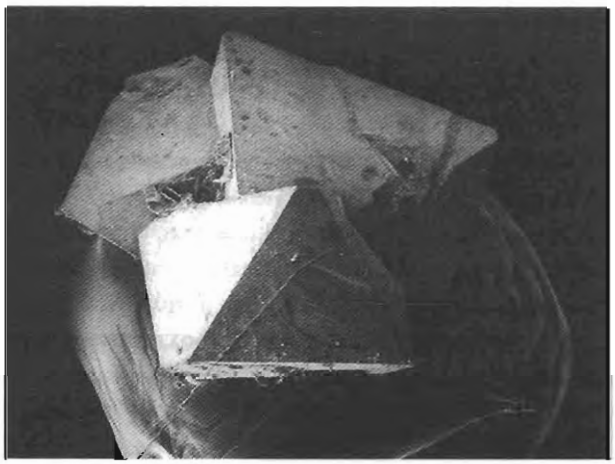
стотаблитчатые тригональные кристаллы пирофанита (хим. ан. № 1) до 5 х 2 мм имеют киноварно-красный цвет и алмазный блеск. Они находятся в полостях друз натролита центральной зоны жил вместе с катаплеитом, лоренценитом, церитом, бастнезитом, торитом, анкилитом. Тонкопластинчатые выделения красно-черного пирофанита находятся в краевой титанит-эгирин-микроклиновой зоне пегматитов и во вмещающей породе (Семенов, 1959б, 1963а). К высокожелезистой разности пирофанита можно отнести «манганоильменит» с 21.4% MnO (Mn>Fe) из пегматита на г.Вавнбед, анализ которого приведен Е.И.Семеновым и И.П.Тихоненковым (Семенов, Тихоненков, 1961). С учетом геохимической специфики Ловозерского массива, железистый пирофанит может быть распространен здесь в пегматитах шире, чем это представляется сейчас, но пропускается из-за невозможности отличить его от Mn-ильменита без определения состава. Так, находка пирофанита упоминается А.П.Хомяковым в ультраагпаитовых пегматитах г.Аллуайв в ассоциации с эгирином, альбитом, анальцимом, натролитом, нейборитом, виллиомитом, когаркоитом, сидоренкитом, термонатритом и др. (Хомяков, 1990). Автором на г.Аллуайв пирофанит (хим. ан. № 2) установлен в образце из коллекции В.Г.Гришина. Здесь этот минерал дает зерна до 1 см темно-коричневого цвета с кроваво-красным рефлексом, имеющие полуметаллический блеск, в эгирин-полевошпатовом пегматите в ассоциации с лампрофиллитом и пиритом; он интенсивно замещается агрегатом светло-розового волокнистого лоренценита.

Химический состав (масс.%):

	1	2
CaO	0.30	—
MgO	0.34	—
MnO	42.98	42.06
FeO	1.39*	6.25
REE_2O_3	0.60	—
Al_2O_3	0.85	—
SiO_2	1.50	0.04
TiO_2	49.95	52.19
Nb_2O_5	2.05	—
Сумма	**99.96**	**100.54**

1 — долина р.Сулуай (Семенов, 1961),

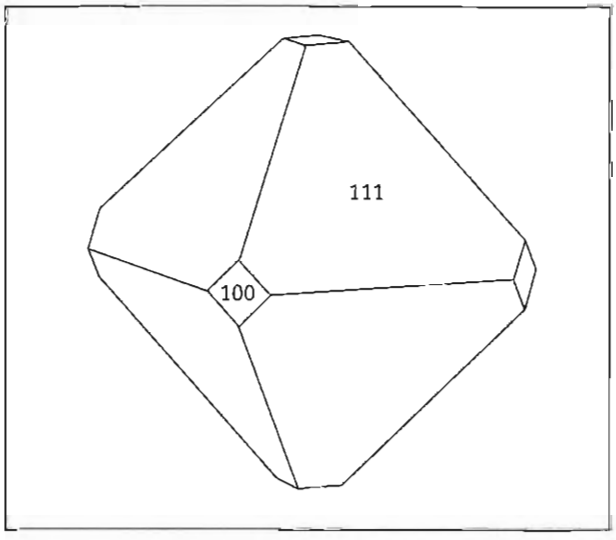
** — $FeO+Fe_2O_3$; 2 — г.Аллуайв, наши данные*



Сросток кристаллов пирохлора; «Сейдозеритовое», г.Суолуайв. *РЭМ-фото, ув. 50*

ПИРОХЛОР $(Ca,Na)_2Nb_2O_6(OH,F)$

Пирохлор в Ловозере впервые найден в 1949 г. Л.С.Бородиным в микроклин-апатит-эгириновой жиле в Восточном цирке долины р.Коклухтиуай. Он образует здесь кубооктаэдрические и октаэдрические кристаллы и зерна до 1 мм красновато— и темно-бурого цвета в ассоциации с ильменитом, цирконом, нефелином, арфведсонитом (Бородин, Назаренко, 1959) — хим. ан. № 1. Е.И.Семенов



Кристалл пирохлора; г.Флора

чуть позже обнаружил пирохлор в виде кристаллов до 5 мм в мурманит-эвдиалитовых пегматитах среди эвдиалитовых луявритов в верховьях р.Киткуай, г.Маннепахк, а таже в виде псевдоморфоз по лопариту (Вавнбед) и ненадкевичиту (Лепхе-Нельм) (Власов и др., 1959; Семенов, 1972). Также этот минерал отмечался в пегматитовых жилах с сейдозеритом, ловенитом, ильменитом и др. в долине р.Муруай (Семенов и др., 1963б). Наиболее широко распространен пирохлор в контактовых образованиях массива. И.П.Тихоненков и Р.П.Тихоненкова отмечают, что он присутствует в большинстве типов контактовых пород, в той или иной мере подвергшихся альбитизации, где образует октаэдрические кристаллы и зерна до 1–2 мм, их скопления, цепочки. Минерал имеет светло-бурый до желтого цвет, часто обладает концентрически-зональной окраской (Тихоненков, Тихоненкова, 1962). Е.И.Семеновым с соавторами описан «гидропирохлор», происходящий главным образом из контактовых пород. Он содержит до 17% H_2O, имеет низкую плотность, желтовато-серый и коричневый цвет, представлен тонкозернистыми агрегатами. Нередки его псевдоморфозы по кристаллам лопарита (Семенов и др., 1963б; Семенов, 1972). Наиболее подробно пирохлор контактовой зоны Ловозерского массива изучен Т.Н.Ифантопуло. Ею установлено, что минерал из альбитизированных экзо- и эндоконтактовых пород сильно обогащен ураном и образует здесь непрерывный ряд с уранпирохлором. Индивиды обычно зональны, ядро их плотное, имеет темно-желтый до темно-коричневого цвет и сложено пирохлором или уранпирохлором, а светло-желтая рыхлая кайма представлена сильно декатионированным «гидропирохлором». Наиболее крупные проявления пирохлоровой минерализации связаны с телами альбититов на горах Флора, Вавнбед и Апуайв (Ифантопуло, 1991). Здесь же, на г.Флора в мурманит-лоренценитовом луяврите обнаружена высокоториевая разность пирохлора, содержащая 12% ThO_2 (Chakhmouradian, Sitnikova, 1999) — хим. ан. № 2. Встречается пирохлор и в гидротермалитах массива. Так, его прекрасно ограненные шоколадно-коричневые октаэдры до 1 мм (хим. ан. № 4) обнаружены автором в полостях пегматитового тела «Сейдозеритовое» на г.Суолуайв в тесной ассоциации с эгирином, анатазом, виноградовитом, апатитом, анальцимом, шабазитом-Sr, тетранатролитом и др.

Химический состав (масс.%):

	1	2	3	4
Na_2O	2.55	4.10	4.02	3.11
K_2O	—	н.о.	н.о.	0.08
CaO	14.36	9.30	7.24	8.81
SrO	н.о.	3.82	2.87	2.01
BaO	н.о.	н.о.	н.о.	4.07
MgO	0.37	н.о.	н.о.	н.о.
MnO	0.83	н.о.	0.07	н.о.
Y_2O_3	н.о.	н.о.	н.о.	0.35
La_2O_3	н.о.	1.14	1.29	0.00
Ce_2O_3	н.о.	2.44	3.17	3.28
Pr_2O_3	н.о.	0.20	0.32	0.00
Nd_2O_3	н.о.	0.36	1.53	0.86
REE_2O_3	4.63	н.о.	н.о.	н.о.
Fe_2O_3	0.84	0.22	0.57	н.о.
Al_2O_3	0.55	н.о.	н.о.	н.о.
ThO_2	н.о.	12.08	0.13	0.56
UO_2	0.34*	2.10	16.49	0.00
SiO_2	5.52	н.о.	н.о.	н.о.
ZrO_2	0.44	н.о.	н.о.	н.о.
TiO_2	7.29	11.21	10.06	10.36
Nb_2O_5	52.61	48.68	46.63	54.18
Ta_2O_5	1.40	2.43	2.37	1.22
H_2O	6.36	н.о.	н.о.	н.о.
F	2.70	н.о.	н.о.	4.46
$-O=F_2$	1.13	—	—	1.88
Сумма	**99.66**	**98.08**	**96.76**	**91.47**

*1 — долина р.Коклухпиуай (Бородин, Назаренко, 1959), * — U_3O_8; 2–3 — г.Флора (Сэлсурт): 2 — Th-пирохлор, 3 — U-пирохлор (Chakhmouradian, Sitnikova, 1999); 4 — «Сейдозеритовое», наши данные (эл.з. — ан. Н.Н.Коротаева)*

ПИРРОТИН $Fe_{1-x}S$

Пирротин — самый распространенный сульфид в породах Ловозера; в пегматитах он встречается реже (Герасимовский, 1952). Обычно он находится в мелких выделениях, но иногда дает обособления до нескольких сантиметров. «Рудная пыль», придающая темный цвет зернам содалита и нозеана, представлена мельчайшими частичками пирротина (Буссен, Сахаров, 1972). Иногда гексагональные пластинки пирротина до 1 х 1 х 0.3 см

бронзового цвета срастаются в параллельном положении с уплощенными кристаллами эвдиалита, ильменита (Семенов, 1972). В полостях пегматитового тела «Шомиокитовое» на г.Аллуайв встречаются решетчатые сростки тонкопластинчатых кристаллов (до 1 см) темно-бронзового пирротина в ассоциации с альбитом, эгирином, кварцем, эльпидитом, эпидидимитом, родохрозитом, шортитом и др.

Химический состав (масс.%):

Fe	60.25
Ni	0.04
Cu	0.21
S	39.30
Сумма	**99.80**

— г.Пункаруайв (Семенов, 1972)

ПИРССОНИТ $Na_2Ca(CO_3)_2 \cdot 2H_2O$

Обнаружен А.П.Хомяковым в осевой зоне тел ультраагпаитовых пегматитов на г.Аллуайв. Пирссонит здесь образует радиально-лучистые розетки до 1 см в диаметре, состоящие из бесцветных прозрачных кристаллов и ассоциирующие с шортитом, когаркоитом, виллиомитом, криолитом, нахколитом, сидоренкитом, калиевым полевым шпатом, эгирином, лоренценитом и др. (Хомяков, 1990).



Розетковидный сросток кристаллов полилитионита; пегматит 71, г.Малый Пункаруайв. *РЭМ-фото, ув. 200*

ПЛЮМБОПИРОХЛОР $Pb_{2-x}Nb_2(O,OH)_7$

Установлен А.В.Волошиным (персональное сообщение) в протолочках из пород контактовой зоны массива на г.Флора. Плюмбопирохлор слагает ядра коричневых октаэдрических кристаллов до 1 мм, краевые зоны которых сложены уранпирохлором. Минерал содержит до 23% PbO; по данным неполного анализа, соостав одного из таких кристаллов отвечает формуле: $(Pb_{0.64}U_{0.15}Ca_{0.03}Ce_{0.02})_{\Sigma 0.84}(Nb_{1.54}Ti_{0.39}Ta_{0.07})_{\Sigma 2.00}(O,OH,H_2O)_7$.

ПОЛИЛИТИОНИТ $KLi_2AlSi_4O_{10}F_2$

Впервые для территории СССР полилитионит был обнаружен М.В.Кузьменко в 1948 г. Ловозере, в пегматите № 62 на г.Карнасурт (Власов и др., 1959). Первое описание этого минерала для массива под названием «литионит» дано в 1953 г. Л.Л.Шилиным. Он охарактеризован в виде розовато- и желтовато-белых землистых масс, каолиноподобных прожилков до 5 см, желваков до 20 см, находящихся среди натролита. Агрегаты «литионита» состоят из мельчайших чешуек и ассоциируют с калиевым полевым шпатом, монтмориллонитом, «редкоземельным минералом» (видимо, карнасуртитом, — *Прим.авт.*). Л.Л.Шилин в своей статье называет минерал попеременно то «новым видом», то «редким видом» (Шилин, 1953). А.И.Гинзбург в 1955 г. справедливо отмечает, что «литионит» Л.Л.Шилина идентичен гренландскому полилитиониту и не может рассматриваться как новый минеральный вид (Гинзбург, 1955). Более подробное описание полилитионита из пегматита № 62 дано в 1959 г. М.В.Кузьменко. Ею различаются скрытокристаллические ярко-розовые и буровато-серые стяжения с восковым блеском и тонкочешуйчатые (чешуйки до 0.1 мм) агрегаты. Минерал находится среди натролита и тесно ассоциирует с карнасуртитом и окислами Mn (Власов и др., 1959). Е.И.Семеновым в пегматитах района Сейдозера (горы Лепхе-Нельм, Куйвчорр, Маннепахк, Нинчурт) встречен крупнокристаллический полилитионит. Он в виде скоплений листочков до 1 см врастает в натролит, дает оторочки вокруг микроклина, образует сферокристаллы типа «барботов глаз» до 5 мм в диаметре. В пегмати-

те № 45 на г.Лепхе-Нельм полилитионит слагает периферические зоны шестиугольных таблитчатых кристаллов до 3 х 0.5 см, ядро которых представлено тайниолитом. Цвет минерала белый, иногда коричневатый, зеленоватый, голубоватый, розовый (Семенов, 1959в). И.В.Буссен с соавторами отмечают полилитионит в виде белых, серовато-розоватых скрытокристаллических обособлений до 15 см, напоминающих каолинит, в натролите центральной зоны «Юбилейной» (Буссен и др., 1975). Мелкие сростки-розы бесцветного полилитионита «висят» на иглах эгирина внутри полых желваков последнего, врастающих в уссингит центральной зоны пегматита № 71 на г.Малый Пункаруайв. Полилитионит встречается во многих пегматитах на г.Аллуайв. Так, в «Шкатулке» агрегаты изогнутых белых чешуек (до 1 мм) этого минерала, обладающих сильным перламутровым блеском, заполняют небольшие полости в уссингите. В альбитовой зоне пегматитового тела «Шомиокитовое» щетки хорошо образованных бесцветных прозрачных кристалликов полилитионита (до 3 мм), имеющих форму шестиугольных пластинок, инкрустируют стенки мелких полостей, ассоциируя с сидоренкитом, сфалеритом, эльпидитом, коробицынитом.

Химический состав (масс.%):

	1	2	3	4
Na_2O	2.06	2.05	1.87	2.60
K_2O	11.13	10.95	8.42	12.00
Li_2O	6.23	5.26	4.21	3.66
CaO	0.73	1.17	0.64	0.60
MgO	0.24	0.36	2.38	2.94
MnO	0.12	0.07	0.09	0.20
Fe_2O_3	0.18	0.15	0.22	0.95
Al_2O_3	13.11	15.07	14.80	12.25
SiO_2	60.83	60.07	58.44	59.46
TiO_2	—	0.15	0.38	0.20
Nb_2O_5	—	0.40	0.95	—
H_2O^+	1.71	1.63	2.72	1.50
H_2O^-	0.33	0.47	3.08	0.40
F	1.50	4.2	3.00	5.60
$-O=F_2$	1.89	1.77	1.26	2.35
Сумма	**99.28**	**100.20**	**99.94**	**100.01**

1–3 — скрытокристаллический, пегматит № 62, г.Карнасурт (Власов и др., 1959); 4 — крупнолистоватый, г.Лепхе-Нельм (Семенов, 1959в)

ПОЛИФИТ $Na_{17}Ca_3Mg(Ti,Mn)_4[Si_2O_7]_2[PO_4]_6O_2F_6$

Полифит открыт в Ловозерском массиве, на г.Аллуайв. Он образует коричневые пластинки до 3 х 2 мм с весьма совершенной спайностью, находящиеся в эпитаксических срастаниях с ломоносовитом и(или) соболевитом в ультраагпаитовых пегматоидных породах, сложенных калиевым полевым шпатом, содалитом, нефелином, арфведсонитом, эгирином, канкринитом, а в качестве второстепенных компонентов содержащих эвдиалит, лампрофиллит, уссингит, анальцим, вуоннемит, паракелдышит, казаковит и др. Макроскопически полифит неотличим от ломоносовита и близких к нему минералов — соболевита и квадруфита (Хомяков и др., 1992в).

Химический состав (масс.%):

Na_2O	28.0
CaO	8.3
SrO	0.3
BaO	0.9
MgO	1.3
MnO	5.6
FeO	0.2
SiO_2	13.2
ZrO_2	1.6
TiO_2	12.0
Nb_2O_5	2.7
P_2O_5	23.3
F	5.1
$-O=F_2$	2.1
Сумма	**100.4**

г.Аллуайв (Хомяков и др., 1992в)

ПЯТЕНКОИТ-(Y) $Na_5(Y,Dy,Gd)TiSi_6O_{18}\cdot 6H_2O$

Пятенкоит-(Y) открыт в Ловозере, в гидротермалитах г.Аллуайв. Он образует бесцветные прозрачные с сильным стеклянным блеском ромбоэдрические кристаллы до 0.5 мм, образованные гранями {012}. Кристаллы пятенкоита-(Y) и их сростки до 1 мм нарастают на ломоносовит в каверных гидротермально переработанной пегматитовой породы и ассоциируют с альбитом, натролитом, тетранатролитом, эгирином, манганнептунитом и флюоритом (Хомяков и др., 1996а).

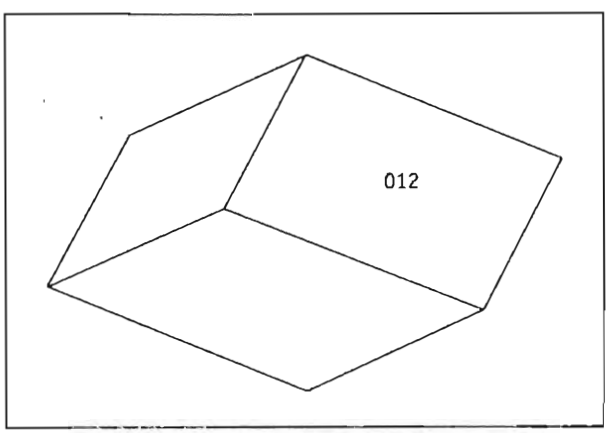
Химический состав (масс.%):

Na_2O	17.25
K_2O	0.14
Y_2O_3	6.64
La_2O_3	0.10
Ce_2O_3	0.34
Nd_2O_3	0.60
Sm_2O_3	1.14
Eu_2O_3	0.54
Gd_2O_3	1.78
Tb_2O_3	0.40
Dy_2O_3	2.39
Ho_2O_3	0.24
Er_2O_3	0.94
Tm_2O_3	0.08
Yb_2O_3	0.14
ThO_2	0.36
SiO_2	42.96
ZrO_2	0.38
TiO_2	8.16
Nb_2O_5	2.68
Сумма	**87.26**

— г.Аллуайв (Хомяков и др., 1996а)

РАБДОФАН-(Ce) $CePO_4 \cdot H_2O$

Рабдофан-(Ce) встречен во многих телах пегматитов и гидротермалитов Ловозера. Первая находка этого минерала в массиве (да и на территории СССР вообще) была сделана в двух уссингитовых пегматитах на г.Малый Пункаруайв в 1933 г. В.И.Герасимовским. Описание этого минерала увидело свет в 1937 г. (Герасимовский, 1937в); он был охарактеризован как «эрикит» по аналогии с гренландским «эрикитом», описанным в качестве нового минерала О.Б.Бёггильдом в 1903 г. (Boeggild, 1903a). История изучения «эрикита» вообще и ловозерского в частности достаточно сложна и интересна; она подробно изложена нами в работе (Pekov *et al.*, 1997), а в этой книге дана более кратко в очерке «Витусит-(Ce)», — ведь псевдоморфозой именно по этому минералу оказался «эрикит». Вот как описывает свою находку В.И.Герасимовский: «...Эрикит г.Пункаруайв встречается в кристаллах обычно плохо образованных, а иногда и в зернах величиною 0.2–0.7 см, редко — до 1.5 см. Кристаллы призматического облика, нередко двухконечные, обычно имеют одинаковое развитие по всем трем осям... Цвет минерала бледножелтовато-зеленоватый. Блеск на гранях кристалла слабоперламутровый. ..Эрикит в Ловозерских тундрах встречен лишь в двух уссингитовых месторождениях восточного склона г.Малый Пункаруайв. ..Эрикит наблюдается непосредственно среди уссингита и уссингитизированного содалита и идиоморфен к ним. ..В непосредственном соприкосновении с другими минералами, за исключением шизолита, обычно не встречается. ..Имеющийся в нашем распоряжении фактический материал по ловозерскому эрикиту не позволяет определенно решить вопрос — считать ли эрикит псевдоморфозой (а может быть, параморфозой) по неизвестному минералу ромбической сингонии или же — первичным минералом, но сильно измененным. То и другое одинаково возможно. ..Сравнивая данные, полученные для ловозерского и гренландского эрикитов, видно, что их физические и химические свойства полностью не совпадают, тем не менее все же следует обе разности обозначать одним и тем же термином — эрикит. Последний, вероятно, следует рассматривать как водный редкоземельный фосфат, причем ловозерский — слабо загрязнен натровым алюмосиликатом, а гренландский — значительно...» (Герасимовский, 1937в). То, что «водный редкоземельный фосфат» в составе пункаруайвского «эрикита» является рабдофаном-(Ce), было показано на основе рентгеновских данных и дополнительных определений состава в 1959 г. Е.И.Семеновым (Семенов, 1959д). Результаты наших недавних исследований, проведенных с помощью комплекса



Кристалл пятенкоита-(Y); г.Аллуайв.
Построено с использованием данных А.П.Хомякова

современных методов, показывают, что «эрикит» с г.Малый Пункаруайв, как и гренландский, представляет собой псевдоморфозы по кристаллам витусита, сложенные в основном рабдофаном с небольшой примесью монацита и натролита (Pekov *et al.*, 1997).

В 1945 г. В.И.Герасимовский упоминает о новой находке «эрикита» в Ловозере — в долине р. Тюльбюнуай, среди шпреуштейна в эвдиалит-эгирин-микроклиновом пегматите, в ассоциации с шизолитом, уссингитом, манганнептунитом, сфалеритом, молибденитом (Герасимовский, 1945). В полостях между кристаллами микроклина в пегматите № 61 на г.Карнасурт отмечены неправильные обособления табачно-зеленого «эрикита» размером до 5 х 3 х 2 см, которые сложены гексагональными чешуйками до 0.03 мм (Власов и др., 1959). Видимо, обе эти находки уже являются собственными выделениями рабдофана, а не псевдоморфозами. Под названием «рабдофан» ловозерский минерал стал упоминаться в литературе начиная с работы Е.И.Семенова, увидевшей свет в 1959 г. (Семенов, 1959д), в которой, кроме того, отмечается широкое распространение позднегидротермального рабдофана в пегматитах массива. Так, землистые выделения до 2 см, «каркасные постройки», сферолиты, чешуйчатые и волокнистые скопления этого минерала, имеющие зеленовато-желтый цвет, описываются в полостях между кристаллами натролита и микроклина в пегматитах гор Лепхе-Нельм и Карнасурт. Обогащенный кремнием рабдофан — «силикорабдофанит» — в виде светло-желтых псевдоморфоз по сферолитам нордита диаметром до 2 см, найден в натролитовой зоне пегматита № 31 на г.Кедыкверпахк (Семенов, 1959д, 1972). Наши электронно-зондовые анализы не подтвердили повышенного содержания кремния в этом рабдофане-(Ce), — хим. ан. № 1, но показали, что псевдоморфозы содержат множество мельчайших вростков натролита. Встречается рабдофан-(Ce) и в составе псевдоморфоз по беловиту-(Ce). Такие образования отмечались Е.И.Семеновым (Семенов, 1972) в уссингитовом пегматите г.Сенгисчорр (отнесение «эрикита» В.И.Герасимовского к псевдоморфозам по беловиту (Семенов, 1962а) является ошибочным — Pekov *et al.*, 1997), а автором — в пегматитах г.Аллуайв (Пеков, 1997). В фенитах контактовой зоны массива рабдофан-(Ce) в виде рыхлых белых и желтоватых псевдоморфоз по ринкиту установлен И.П.Тихоненковым и Р.П.Тихоненковой (Тихоненков, Тихоненкова, 1962). В 1999 г. табачно-зеленые псевдоморфозы рабдофана-(Ce) по таблитчатым кристаллам витусита до 1 см, сдвойникованным по арагонитовому закону, были найдены автором в ранее неизвестном небольшом пегматите на г.Малый Пункаруайв (хим. ан. № 2). Они врастают в розоватый кавернозный натролит, полностью заместивший здесь уссингит, и ассоциируют с мурманитом, герасимовскитом, беловитом-(Ce), псевдоморфозами литиофорита по серандиту.



Расщепленные кристаллы рабдофана-(Ce), слагающие «эрикит» — псевдоморфозу по витуситу; пегматит 71, г.Малый Пункаруайв.
РЭМ-фото, ув. 5500

Отдельно следует отметить еще один ловозерский минерал, относящийся к группе рабдофана, но не идентичный рабдофану-(Ce) в силу преобладания кремния над фосфором. Очевидно, это самостоятельный минеральный вид, отвечающий формуле $(Ce,La,Ca,Th..)\ (Si,P)O_4 \cdot nH_2O$, изучение которого затруднено тонкоагрегатным состоянием и внутрифазовой неоднородностью. Впервые он был зафиксирован М.В.Кузьменко, охарактеризовавшей его под названием «гидроцерит»: «...Гидроцерит впервые был обнаружен... в 1947 г. в натролит-альбитовой пегматитовой жиле г.Карнасурт (№ 61 по Е.И.Семенову — *Прим.авт.*) в виде псевдоморфоз по манганостенструпину. До этого принимался за эрикит. Цвет минерала желтый до медово-желтого. Блеск стеклянный. Хрупкий. Строение тонкозернистое, напоминающее строение охристых агрегатов. Для гидроцерита отмечается парагенезис с манганостенструпином, нептунитом, натролитом и другими поздними минералами...» (Власов и др., 1959; Кузьменко, 1961). Е.И.Семенов на основании рентгенограмм относит этот минерал к группе рабдофа-

на, называя его «ThSi-рабдофанитом» (Семенов, 1959д, 1972). Нами выполнено комплексное исследование данного минерала из того же пегматита: электроннозондовые определения состава, рентгенография и ИК-спектроскопия (Пеков, 1997; Ekimenkova *et al.*, 1998). Полученные составы хорошо рассчитываются на формулу минералов группы рабдофана. Минерал кажется однородным на субмикронном уровне (однородность этого материала подтверждается также данными электронографии — персональное сообщение О.А.Дойниковой и А.В.Сивцова), и состав его устойчиво повторяется во всех изученных образцах. Основные особенности состава минерала таковы: преобладание кремния над фосфором, церия над другими REE, и несколько повышенные содержания Ca и Th, коррелирующие между собой. В срастании с этим минералом установлены неправильные зерна до 0.1 мм ториевого силиката приблизительного состава (масс.%): SiO_2~30, ThO_2~50, REE_2O_3~2. Можно предположить, что примесь этой фазы стала причиной аномально высоких содержаний тория в старых «мокрых» анализах (Семенов, 1959д). Порошковые рентгенограммы и ИК-спектры однозначно свидетельствуют о принадлежности нашего минерала к структурной группе рабдофана. Это подтверждает предположения Е.И.Семенова и позволяет говорить о потенциально новом Si-доминантном редкоземельном члене этой группы с составом $(REE,Ca,Th)(Si,P)O_4 \cdot nH_2O$, предложив для него пока условное название «силикорабдофан-(Ce)» (Пеков, 1997; Ekimenkova *et al.*, 1998). Этот минерал, конечно, нуждается в дальнейшем изучении на микроуровне.

Химический состав (масс.%):

	1	2
CaO	1.99	2.10
SrO	3.47	1.60
Y_2O_3	0.00	0.26
La_2O_3	20.00	13.41
Ce_2O_3	27.51	30.35
Pr_2O_3	2.60	3.97
Nd_2O_3	4.51	8.89
Sm_2O_3	0.00	1.06
ThO_2	0.20	0.40
UO_2	0.00	0.27
SiO_2	2.37	3.22
P_2O_5	26.02	25.48
Сумма	**88.67**	**91.01**

1 — псевдоморфоза по нордиту, пегматит № 31, г.Кедыкверпахк; 2 — псевдоморфоза по витуситу, г.Малый Пункаруайв, наши данные (эл.з. — ан. А.Н.Некрасов)

РАБДОФАН-(La) $(La,Nd)PO_4 \cdot H_2O$

Рабдофан-(La) установлен нами среди продуктов изменения стенструпина-(Ce) в уссингитовом ядре пегматита № 60 на г.Карнасурт. Он слагает округлые мономинеральные скопления до 0.05 мм, состоящие из удлиненных кристалликов, в тонкозернистом гетерогенном оксидном агрегате, обогащенном Mn, Th, а также Ce (до 30% CeO_2 при незначительных количествах других REE). Рабдофан-(La), диагностика которого подтверждена рентгеновски и ИК-спектроскопически, обладает составом $(La_{.60}Nd_{.17}Th_{.14}Ca_{.07}Ce_{.03}Y_{.02})_{1.03}(P_{.94}Si_{.06})_{1.00}O_4 \cdot 1.5H_2O$ (хим. ан.). Такое фракционирование редкоземельных элементов объясняется окислением Ce^{3+} до Ce^{4+} при гипергенном изменении стенструпина (Пеков и др., 1996).

Химический состав (масс.%):

CaO	1.41
SrO	0.11
Y_2O_3	0.71
La_2O_3	34.32
Ce_2O_3	1.61
Nd_2O_3	9.90
ThO_2	12.62
SiO_2	1.25
P_2O_5	23.23
Сумма	**85.19**

— пегматит № 60, г.Карнасурт (Пеков, 1997)

РАБДОФАН-(Nd) $(Nd,Ce)PO_4$

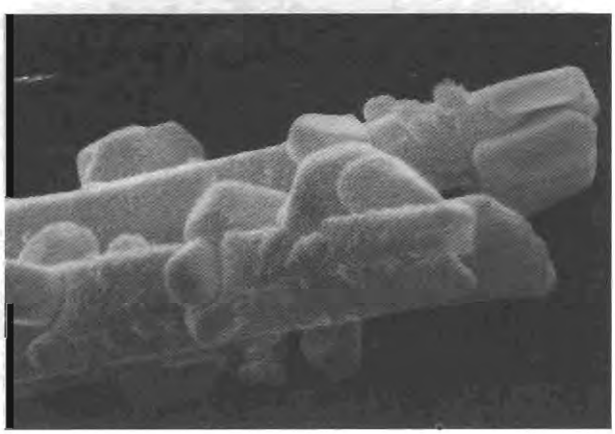
Рабдофан, в котором среди редкоземельных элементов преобладает Nd, установлен недавно Н.В.Чукановым в продуктах позднегидротермального изменения стенструпина-(Ce) в пегматитовом теле «Шкатулка» на г.Аллуайв. Многочисленные микроскопические (до первых мкм) вростки рабдофана-(Nd) развиваются среди осветленного стенструпина; в тесной ассоциации находятся ус-

сингит, эгирин, серандит, сфалерит. Диагностика осуществлена по данным электронно-зондового анализа и ИК-спектру.

РАИТ $Na_3Mn_3Ti_{0.25}[Si_2O_5]_4(OH)_2 \cdot 10H_2O$

Цв. фото 94–96

Раит открыт в Ловозере, в пегматитовой залежи «Юбилейная» на г.Карнасурт (Мерьков и др., 1973). Наряду с зоритом, это, пожалуй, самый известный и популярный у коллекционеров минерал «Юбилейной». Он образует золотисто-бурые игольчатые кристаллы длиной до 2–3 мм, обычно собранные в красивые сферолиты, розетки, щеточки, находящиеся в многочисленных полостях вместе с зоритом, маунтинитом, пенквилкситом, эгирином, натролитом, манганнептунитом и др. Встречаются светло-палевые войлоковидные агрегаты раита, целиком заполняющие мелкие каверны. Наиболее эффектны штуфы, где пушистые сферолиты раита до 5 мм в диаметре разбросаны по поверхности щеток ярко-розового зорита. Вторая находка раита сделана в другом крупном пластовом пегматитовом теле на г.Карнасурт, где с ним ассоциируют уссингит, натролит, альбит, виллиомит, термонатрит, эгирин, ломоносовит, вуоннемит, умбозерит, чкаловит, цирсиналит, казаковит, натрофосфат, фосинаит, витусит, расвумит, зорит, ильмайокит, апофиллит, маунтинит и др. (Хомяков и др., 1980а). Кристаллическая структура раита была расшифрована лишь недавно Д.Ю.Пущаровским с соавторами; это наконец позволило корректно записать формулу минерала: $Na_3Mn_3Ti_{0.25}[Si_2O_5]_4(OH)_2 \cdot 10H_2O$ (Пущаровский и др., 1999).



Головки кристаллов раита; «Юбилейная», г.Карнасурт. *РЭМ-фото, ув. 24000*

Химический состав (масс.%):

	1	2
Na_2O	11.60	11.24
K_2O		0.17
CaO	0.97	1.24
MgO	1.08	0.20
MnO	12.50	15.00
FeO	—	0.37
Fe_2O_3	3.12	1.86
REE_2O_3	—	0.16
Al_2O_3	0.90	0.12
SiO_2	46.83	46.20
ZrO_2	—	0.16
TiO_2	2.87	3.11
$(Nb,Ta)_2O_5$	—	0.44
CO_2	—	0.40
H_2O	19.70	19.37
Сумма	**99.57**	**100.04**

— «Юбилейная»: 1 — Хомяков и др., 1982б; 2 — Мерьков и др., 1973

РАМЗАИТ см. ЛОРЕНЦЕНИТ

РАНСЬЕИТ $(Ca,Mn^{2+})Mn^{4+}_4O_9 \cdot 3H_2O$

Рансьеит установлен недавно Н.В.Чукановым в пегматите № 45 на г.Ленхе-Нельм. Он вместе с другими окислами Mn входит в состав тонкозернистого агрегата красновато-бурого цвета, нацело заместившего крупные, до 10–15 см в длину, досковидные кристаллы серандита, их сростки и сферолиты. Диагностика минерала выполнена на основании химического состава, рентгеновских и ИК-спектроскопических данных. Е.И.Семенов, возможно, принимал этот или сходный минерал за тодорокит (Семенов, 1972) — хим. ан.

Химический состав (масс.%):

CaO	6.90
BaO	1.20
MnO	0.80
REE_2O_3	0.92
Fe_2O_3	6.24
Al_2O_3	1.58
MnO_2	61.70
SiO_2	0.81
H_2O	20.33
Сумма	**100.48**

- - г.Лепхе-Нельм (Семенов, 1972, — отмечен как тодорокит --- Прим.авт.)

РАСВУМИТ KFe_2S_3

Цв. фото 98

Расвумит в Ловозере был найден в 1977 г. А.П.Хомяковым в нескольких пегматитовых телах на глубоких горизонтах г.Карнасурт. Самые значительные скопления этого минерала были установлены в гнездообразном скоплении виллиомита и термонатрита диаметром 0.5 м, содержащем включения блоков калиевого полевого шпата, натролита, уссингита, содалита, шестоватых кристаллов магнезиоарфведсонита и Ca-серандита, стяжений эгирина, пластин ломоносовита и вуоннемита, зерен эвдиалита с каймами цирсиналита. Расвумит в виде удлиненных зерен до 3 мм, нередко нарастающих на магнезиоарфведсонит, найден в остатках после растворения солевых минералов вместе с казаковитом, нордитом, манганнептунитом, сфалеритом, галенитом. В виде включений до 1 мм в натросилите он встречен в также в крупном пластовом пегматите, где ассоциирует со всеми вышеперечисленными минералами, а также с ольгитом, умбозеритом, анальцимом, натрофосфатом, беловитом, раитом, зоритом, ильмайокитом, маунтинитом, апофиллитом и др. Однако, самые крупные выделения расвумита — штрихованные зерна до 5 мм -- обнаружены в осевой зоне уссингитового прожилка с натрофосфатом (Хомяков, 1982б). Т.Н.Ифантопуло в 1983 г. описала расвумит из шлировидных эгирин-калишпат-нефелиновых пегматитов, содержащих альбит, канкринит, уссингит, эвдиалит, лопарит, виллиомит, лампрофиллит и другие минералы, на г.Аллуайв. Расвумит в виде ксеноморфных выделений найден здесь в скоплениях других сульфидов, среди которых преобладает пирротин, присутствуют джерфишерит (иногда замещается расвумитом), макинавит, валлериит и ковеллин, а также гематит (Ифантопуло и др., 1983). Хорошо образованные призматические кристаллы расвумита с продольной штриховкой, нередко изогнутые и расщепленные, достигающие 22 x 5 x 3 мм, встречены А.А.Гармашем в натролитовом прожилке с виллиомитом на г.Карнасурт.

Химический состав (масс.%):

K	15.1
Fe	46.7
S	38.2
Сумма	**100.0**

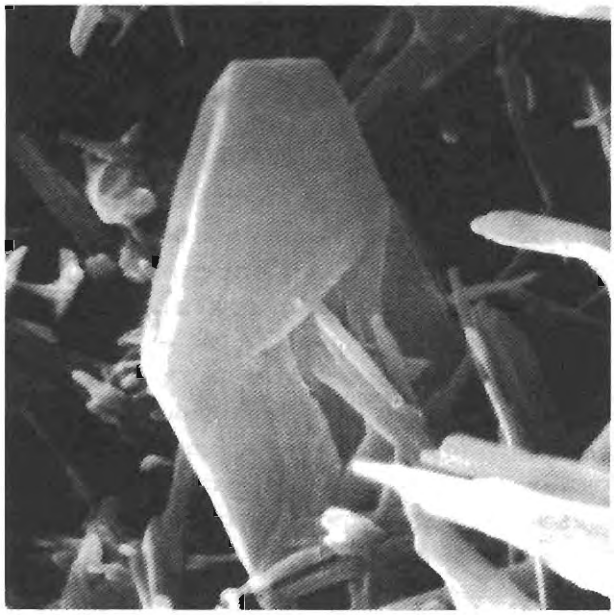
— г.Аллуайв (Ифантопуло и др., 1983)

РЕВДИТ $Na_{16}[Si_4O_6(OH)_5]_2[Si_8O_{15}(OH)_6](OH)_{10}\cdot 28H_2O$

Ревдит открыт в Ловозере, на г.Карнасурт, где был найден в 1976 г. А.П.Хомяковым и В.П.Власюком. Минерал образует здесь плотные и рыхлые округлые скопления до 2 см, бесцветные или белые, в центральной части уссингитовых прожилков. Ассоции-



Радиально-лучистый сросток расщепленных кристаллов ревдита; г.Кедыквернахк.
РЭМ-фото, ув. 6000



Кристаллы ревдита; г.Кедыкверпахк.
РЭМ-фото, ув. 20000

рует с виллиомитом, беловитом-(Ce), чкаловитом и др. (Хомяков и др., 1980в; Хомяков, 1990) — хим. ан. Н.В.Чукановым и автором изучен ревдит с г.Кедыкверпахк, где он образует частичные псевдоморфозы по натросилиту. Таблитчатые выделения натросилита, замещенные с поверхности снежно-белыми сферолитовыми агрегатами тонких игл ревдита, находятся в осевой зоне уссингитовых прожилков и ассоциируют с виллиомитом, натритом, натрофосфатом, стенструпином-(Ce).

Химический состав (масс.%):

Na_2O	22.25
K_2O	0.08
SiO_2	45,21
H_2O	32.50
Сумма	**100.04**

— г.Карнасурт (Хомяков и др., 1980в)

РИДМЕРДЖНЕРИТ $NaBSi_3O_8$

Ридмерджнерит впервые для территории России установлен в Ловозере, на г.Аллуайв А.П.Хомяковым в материале, собранном М.Ф.Коробицыным. Он найден в маломощных (до 10 см) пегматитовых телах, сложенных калиевым полевым шпатом с подчиненными количествами содалита, нефелина, анальцима, канкринита, эвдиалита, уссингита, катаплеита, циркона, лампрофиллита, лоренценита; местами они содержат скопления виллиомита, когаркоита, криолита, термонатрита, нахколита, троны, сидоренкита, альбита, эгирина и др. Ридмерджнерит в виде бесцветных зерен до 1 мм находится в полостях выщелачивания виллиомита в участках грубозернистой арфведсонит-эвдиалит-калишпатовой породы (Хомяков, 1990; Хомяков, Рогачев, 1991).

РИНКИТ $(Na,Ca)_3(Ca,REE)_4Ti[Si_2O_7]_2F_2(O,F)_2$

Ринкит (ринколит, мозандрит) относительно широко распространен в Ловозере. Впервые для массива он упомянут В.И.Герасимовским в 1940 г. (Герасимовский, 1940б), а описан — в 1945 г. В.И.Герасимовский отмечает этот минерал как акцессорий луявритов, лопаритовых уртитов и малиньитов, где ринкит находится в виде светло-желтых пластин и призм до 1 см, а также волокнистых агрегатов. В пегматитах минерал редок; он обнаружен только в нескольких телах долины р.Сулуай в виде светло-коричневых уплощенно-призматических выделений до 5 см с апатитом, титанитом и др. (Герасимовский, 1945). К.А.Власов с соавторами отмечают, что акцессорный ринкит встречается в большинстве пород массива. Иногда внутри призм ринкита наблюдаются участки до 4 х 3 х 2 мм буровато-желтой клееподобной разности этого минерала — ловчоррита (Власов и др., 1959). Е.И.Семенов отмечает ринкит в центральных зонах пегматитовых тел на горах Лепхе-Нельм и Вавнбед, где крупные призмы этого минерала бывают целиком замещены охристым рабдофаном (Семенов, 1972). Однако, наиболее широко распространен ринкит в контактовых образованиях массива — фенитах и пегматоидных нефелиновых сиенитах. Хорошо образованные прозрачные длиннопризматические кристаллы желтого цвета, достигающие 5 х 0.5 см, и агрегаты мелких иголок характерны для фенитов. Наиболее значительные скопления этого минерала приурочены к нефелин-эгирин-полевошпатовым пегматоидам северного склона г.Вавнбед, содержащим также эвдиалит, лоренценит, апофиллит, пектолит, манганнептунит и

ринкит. Последний дает желтовато-бурые призматические зерна до 15 х 5 х 0.5 см и их радиально-лучистые сростки; в некоторых участках это главный минерал в породе (Тихоненков, Тихоненкова, 1962).

Химический состав (масс.%):

Na_2O	7.83
K_2O	0.36
CaO	26.68
SrO	0.40
MgO	0.24
Y_2O_3	0.14
Ce_2O_3	8.84
ΣLn_2O_3	9.57*
Fe_2O_3	0.27
Al_2O_3	1.18
ThO_2	0.63
SiO_2	28.38
TiO_2	8.27
Nb_2O_5	2.58
H_2O	1.62
F	4.40
$-O=F_2$	1.85
Сумма	**99.54**

*1 — из эгириновых луявритов, точное место неизвестно (Власов и др., 1959); * — сумма всех лантаноидов, кроме церия*

РОГОВАЯ ОБМАНКА

$Ca_2(Fe^{2+},Mg)_4(Al,Fe^{3+})[AlSi_7O_{22}](OH)_2$

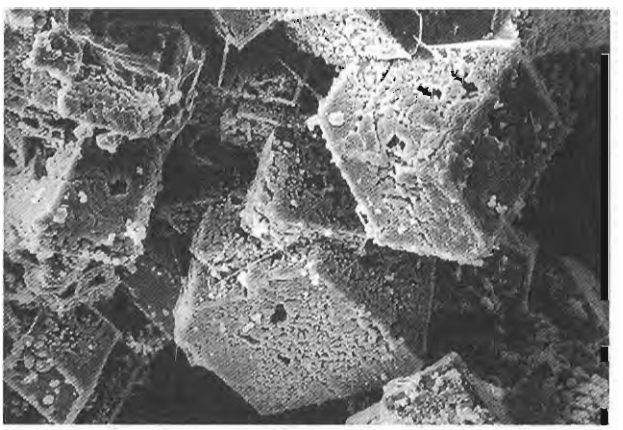
Роговая обманка (по принятой в настоящее время номенклатуре амфиболов — член серии магнезиогорнблендит — феррогорнблендит) отмечается И.В.Буссен и А.С.Сахаровым как распространенный минерал ловозерских дайковых лампрофиров. Этими исследователями выделяются «баркевикит» и «базальтическая роговая обманка» (Буссен, Сахаров, 1972).

РОДОХРОЗИТ

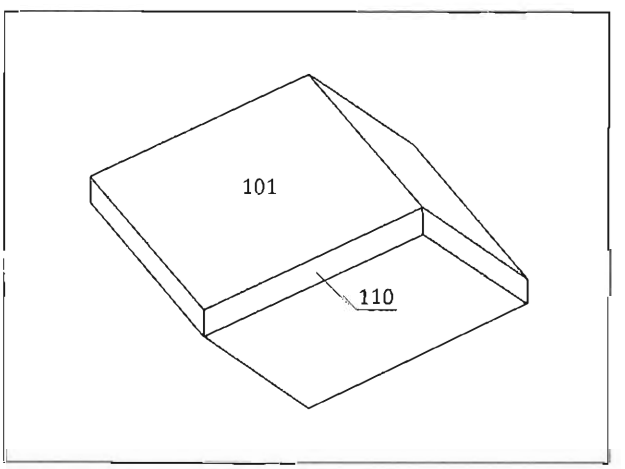
$MnCO_3$

Цв. фото 97

Родохрозит для Ловозера впервые установлен А.П.Хомяковым в небольших телах существенно полевошпатовых ультраагпаитовых пегматитов на г.Аллуайв (Хомяков, 1990), где присутствует в небольшом количестве в виде розоватых зерен в ассоциации с солевыми минералами — виллиомитом, когаркоитом, нахколитом, троной, вегшайдеритом, сидоренкитом, нейборитом и другими, а также с эгирином, катаплеитом, лоренценитом. Значительные скопления родохрозита обнаружены нами в гигантском пегматитовом теле «Шомиокитовое». В альбитовой зоне пегматита он образует частичные и полные псевдоморфозы по крупным, до 10 см, призматическим выделениям сидоренкита, сложенные массивным мелкозернистым агрегатом розовато-кремового цвета. В полостях альбит-эгириновой зоны встречаются ажурные скопления и щеточки мелких, до 1 мм,



Кристаллы родохрозита; «Шомиокитовое», г.Аллуайв. *РЭМ-фото, ув. 400*



Кристалл родохрозита; «Шомиокитовое», г.Аллуайв

светло-палевых ромбоэдрических кристалликов родохрозита, ассоциирующих с эльпидитом и псевдоморфозами кальцита по кристаллам шортита. Реже встречаются призматические кристаллы с головками, образованными гранями ромбоэдра. Наконец, в небольших линзовидных гнездах у южного контакта пегматита обнаружены эффектные сростки и щетки светло-коричневых расщепленных (скрученных) кристаллов железистого родохрозита (хим. ан.) до 7 мм, образованных гранями ромбоэдра {101} и узким пояском призмы {110}. Они тесно ассоциируют с альбитом, эпидидимитом, лейфитом, шортитом, коробицынитом, пирротином, более поздними термонатритом и нахпоитом.

Химический состав (масс.%):

CaO	0.25
MgO	0.85
MnO	39.34
FeO	24.13
ZnO	0.00
Сумма	**64.57**

— «Шомиокитовое», наши данные (эл.з. — ан. А.Н.Некрасов)

РОЗЕНБУШИТ $(Ca,Na)_{12}(Zr,Ti)_4[Si_2O_7]_4O_4F_4$

Розенбушит в Ловозере установлен Е.И.Семеновым с соавторами в долине р.Сулуай (хим. ан.). Он в виде бледно-желтых удлиненно-призматических кристаллов до 3 х 1 х 1 мм находится в мелкозернистом лейкократовом нефелиновом сиените, образовавшемся на контакте ксенолита фонолитового порфира с титанит-апатитовым фойяитом. Порода сложена микроклином, нефелином, амфиболом и содержит подчиненные количества ловенита, апатита, магнетита, розенбушита (Семенов и др., 1963а). Также минерал отмечался на южном склоне г.Пьялкимпор в зоне изменения ксенолитов эффузивных пород, залегающих среди эвдиалитовых луявритов, где ассоциирует с амфиболом, полевыми шпатами, нефелином, эгирином, титанитом, апатитом (Тихоненкова, Казакова, 1978). Предположительно отмечен в контактовых метасоматитах на г.Флора (Ифантопуло, 1991).

Химический состав (масс.%):

Na_2O	10.82
CaO	26.00
MnO	1.16
REE_2O_3	2.05
Fe_2O_3	1.82
Al_2O_3	2.16
SiO_2	28.57
ZrO_2	15.65
TiO_2	7.16
Nb_2O_5	0.57
F	7.00
$-O=F_2$	2.94
Сумма	**100.02**

— долина р.Сулуай (Семенов и др., 1963а)

РОМАНЕШИТ $(Ba,H_2O)_2(Mn^{4+},Mn^{3+})_5O_{10}$

Минеральный вид романешит рассматривается в настоящее время как основная составляющая агрегатов, описывавшихся ранее под названием «псиломелан». Диагностику ловозерского «псиломелана» как романешита нельзя считать достоверной. «Псиломелан» отмечался в пегматитах на горах Карнасурт, Куфтньюн, Лепхе-Нельм, Маннепахк и др. (Власов и др., 1959). Е.И.Семенов отмечает на г.Лепхе-Нельм окислы Mn, содержащие до 4.1% BaO (Семенов, 1972), которые могут относиться и к романешиту.

РУВИЛЛИТ $Na_3Ca_2(CO_3)_3F$

Рувиллит как новый минерал был охарактеризован в 1991 г. из щелочного массива Сент-Илер, Канада (McDonald *et al.*, 1991). Независимо он исследовался в это же время А.П.Хомяковым с соавторами на материале из Ловозера. Впервые ловозерский рувиллит упомянут в литературе в 1990 г. под условным названием «М8» (Хомяков, 1990). Год спустя было опубликовано подробное описание этой находки под названием «новый природный фторкарбонат $Na_3Ca(Mn,Ca)(CO_3)_3F$» (Хомяков и др., 1991б) и результаты расшифровки кристаллической структуры минерала из Ловозера (Ямнова и др., 1991). Рувиллит найден на г.Аллуайв, в ультраагпаитовых пегматитах, образующих четкообразные жилы

мощностью до 30 см в науяитах. Эти тела сложены грубозернистым агрегатом калиевого полевого шпата, канкринита и эгирина; в подчиненном количестве находятся нефелин, содалит, анальцим, альбит, натролит, лоренценит, лампрофиллит, эвдиалит, катаплеит, лейкосфенит, циркон и др. В осевой зоне развиты гнезда солевых минералов, к которым и приурочен рувиллит, образующий неправильные зерна до 3 мм и их агрегаты до 1 см, включенные вместе с пирссонитом, сидоренкитом, родохрозитом, манганотихитом в крупные выделения нахколита и троны. Также в этой ассоциации присутствуют виллиомит, криолит, когаркоит, шортит, вегшайдерит, термонатрит, бербанкит, нейборит, минеевит-(Y). Рувиллит прозрачный, бесцветный или же желтоватый, коричневатый, со стеклянным блеском и раковистым изломом.

Химический состав (масс.%):

Na_2O	26.14
CaO	21.16
MnO	8.63
FeO	1.20
Y_2O_3	1.06
Gd_2O_3	0.03
Dy_2O_3	1.03
Er_2O_3	0.06
Yb_2O_3	0.08
CO_2	36.85
F	5.20
$-O=F_2$	2.19
Сумма	**99.25**

— г.Аллуайв (Хомяков и др., 1991б)

РУТИЛ TiO_2

Впервые для Ловозера найден Е.И.Семеновым в центральной зоне пегматита № 55 на г.Куйвчорр, где оранжево-желтый охристый рутиловый лейкоксен целиком замещает пластинки Mn-ильменита (Семенов, 1957в). Сходные образования отмечаются и в других пегматитах района Сейдозера; размер псевдоморфоз достигает 2 x 2 x 0.3 см. В сиенит-пегматитах контактовой зоны на г.Вавнбед установлены сростки черных тонкопризматических кристаллов рутила длиной до 5 мм с цирконом и альбитом (Семенов, 1972). Красноватые мелкие зерна рутила отмечаются Р.П.Тихоненковой и М.В.Скосыревой в



Сажинит-(Ce) — два призматических кристалла (крупный — 3 x 1 мм) в полости среди натролита. «Юбилейная», г.Карнасурт

фенитизированных гнейсо-песчаниках зоны экзоконтакта массива, где ассоциируют с другими акцессорными минералами: апатитом, цирконом, титанитом, лопаритом, ильменитом, хромитом, сульфидами (Тихоненкова, Скосырева, 1964).

САЖИНИТ-(Ce) $Na_2CeSi_6O_{14}OH \cdot 1.5H_2O$

Сажинит-(Ce) открыт в Ловозере, в пегматитовой залежи «Юбилейная» на г.Карнасурт. Впервые он упомянут в 1973 г. как «кремовый силикат $Na_5Ce_2Si_{10}O_{22}(OH)_7 \cdot 6H_2O$» (Хомяков, 1973), а в качестве нового минерала под названием сажинит с формулой $Na_3CeSi_6O_{15} \cdot 6H_2O$ описан в 1974 г. Е.М.Еськовой с соавторами. Образует белые и кремовые таблитчатые кристаллы до 5 x 5 x 1 мм, мелкозернистые агрегаты, входит в состав псевдоморфоз по стенструпину-(Ce), ассоциирует с лапландитом-(Ce), витуситом-(Ce), беловитом-(Ce), манганнептунитом, натролитом, серандитом, лейкосфенитом, нарсарсукитом, нордитом-(Ce) и др. (Еськова и др., 1974б). Формула минерала была уточнена по результатам исследования структуры: $Na_2Ce[Si_6O_{14}(OH)] \cdot nH_2O$ (Шумяцкая и др., 1980). Позже сажинит-(Ce) был найден А.П.Хомяковым

в пегматитах г.Аллуайв, где образует сростки пластинчатых кристаллов, приуроченные к скоплениям уссингита и макатита (Хомяков, 1990).

Химический состав (масс.%):

Na_2O	11.20
K_2O	1.21
CaO	0.50
MnO	0.06
Fe_2O_3	0.26
Al_2O_3	0.80
REE_2O_3	21.15*
ThO_2	1.30
SiO_2	46.28
TiO_2	1.06
Nb_2O_5	0.65
P_2O_5	1.05
H_2O	14.04
Сумма	**99.56**

*— «Юбилейная» (Еськова и др., 1974б); * — состав REE следующий (в % от суммы): La 21.4–22.2, Ce 54.0–56.0, Pr 5.2–5.5, Nd 15.7–16.8, Sm 1.1–1.4, Eu 0.1–0.2, Gd 0.4*

САНИДИН $KAlSi_3O_8$

Установлен И.В.Буссен и Е.И.Успенской в основной массе жильных санидин-оливиновых лампрофиров — уачититов на г.Карнасурт; образует двойники по периклиновому закону (Буссен, Успенская, 1969). Бесцветный прозрачный высоконатриевый санидин (хим. ан.), содержащий белые вростки микроклина, определен недавно Н.В.Чукановым на г.Суолуайв. Здесь он является одним из главных породообразующих минералов пегматитового тела «Сейдозеритовое» и ассоциирует с Ca-эгирином, нефелином, ловенитом, сейдозеритом, ильменитом и др.

Химический состав (масс.%):

Na_2O	4.28
K_2O	9.96
CaO	0.00
BaO	0.18
Fe_2O_3	0.57
Al_2O_3	17.73
SiO_2	65.86
Сумма	**98.58**

— «Сейдозеритовое», наши данные (эл.з. — ан. А.Н.Некрасов)

САПОНИТ $(Ca_{0.5},Na)_{0.3}(Mg,Fe)_3(Si,Al)_4O_{10}(OH)_2 \cdot 4H_2O$

Встречен Е.И.Семеновым в линейных зонах изменения на г.Куйвчорр в виде белых глинистых выделений до 3 мм. На г.Маннепахк белый сапонитоподобный минерал развивается за счет тайниолита (Семенов, 1959г). А.В.Волошиным сапонит диагностирован в образце из пегматита на г.Пункаруайв, где выделяется в качестве позднего минерала. Л.Н.Когарко установила сапонит в мелких полостях гидротермально измененного эвдиалитового луяврита в керне скважины № 144 на г.Аллуайв (хим. ан.). Н.В.Чукановым изучен сапонит из пегматита № 62 на г.Карнасурт, где этот минерал дает сферические обособления до 1 мм белого цвета в полостях среди измененного содалита, ассоциирующие с натролитом.

Химический состав (масс.%):

Na_2O	0.31
K_2O	1.11
CaO	1.35
MgO	11.09
MnO	6.45
FeO	10.85
Al_2O_3	3.75
SiO_2	49.73
TiO_2	0.40
Сумма	**85.03**

— из керна скв. № 144, г.Аллуайв, данные Л.Н.Когарко (эл.з. — ан. Ч.Т.Вилльямс)

САУКОНИТ $Na_{0.3}Zn_3(Si,Al)_4O_{10}(OH)_2 \cdot 4H_2O$

Сауконит (соконит) впервые для территории СССР был найден в 1951 г. Е.И.Семеновым во многих (около 25 тел) пегматитах на горах Лепхе-Нельм, Куйвчорр, Маннепахк и др. Он образует тонкоагрегатные мономинеральные скопления до 50 х 30 см белого цвета, иногда голубоватые или желтоватые. Это рыхлые, глинистые массы, набухающие в воде с увеличением объема почти на 50%. Кроме них,

встречаются плотные с раковистым изломом обособления сауконита до 5 x 5 x 3 см. Обычно минерал тесно ассоциирует с реликтами сфалерита, за счет которого, вероятно, образуется; иногда встречаются и самостоятельные выделения в полостях друз натролита (Семенов, 1953, 1956б; Власов и др., 1959). Оранжево-бурый землистый сауконит замещает зерна сфалерита в пегматитах северного склона г.Карнасурт.

Химический состав (масс.%):

Na_2O	0.25
K_2O	0.14
CaO	2.03
SrO	0.20
MgO	2.38
ZnO	35.74
Fe_2O_3	0.04
Al_2O_3	6.40
SiO_2	35.10
H_2O^+	6.20
H_2O^-	10.77
Сумма	**99.25**

— г.Лепхе-Нельм (Семенов, 1953)

САФФЛОРИТ $(Co,Fe)As_2$

Саффлорит в виде серебристо-белых пластинок отмечен И.П.Тихоненковым и Е.И.Семеновым в натролитовой зоне пегматита в верховьях р.Тавайок; диагностирован по рентгенограмме (Тихоненков, Семенов, 1963). Удлиненно-пластинчатые кристаллы саффлорита до 5 x 1 x 0.1 мм встречены в натролитовой зоне пегматитовой залежи «Юбилейная» (Буссен и др., 1975).

СЕЙДИТ-(Ce) $Na_4SrCeTiSi_8O_{22}(F,OH)\cdot 5H_2O$

Сейдит-(Ce) открыт в Ловозере, в пегматитовой залежи «Юбилейная» на г.Карнасурт. Как новый минерал он описан в 1998 г. А.П.Хомяковым с соавторами (Хомяков и др., 1998), а ранее упоминался под условным названием «М31»: сначала в 1990 г. с формулой $Na_3CeTiSi_6O_{17}\cdot 5H_2O$ (Хомяков, 1990), а затем в 1995 г. с формулой $Na_4SrCeTiSi_8(O,OH,F)_{24}\cdot 4H_2O$ (Khomyakov, 1995). Сейдит-(Ce) образует сферолиты до 1 см в диаметре и их плотно сросшиеся агрегаты, рассеянные в массе натролита центральной зоны пегматита. Иногда минерал тесно ассоциирует с беловитом-(Ce), витуситом-(Ce), сажинитом-(Ce), стенструпином-(Ce), манганнептунитом, серандитом, лейкосфенитом, сфалеритом и др. Сферолиты состоят из игл или волокон толщиной до 0.05 мм и окрашены в светло-желтый, розовато-желтый, кремовый цвет, блеск их обычно стеклянный или шелковистый (Хомяков и др., 1998). Минерал визуально очень похож на лапландит (Хомяков, 1990). Мелкие выделения сейдита-(Ce) установлены Л.Н.Когарко в интерстициях между зернами породообразующих минералов фойяита в керне скважины № 272 на г.Аллуайв.

Химический состав (масс.%):

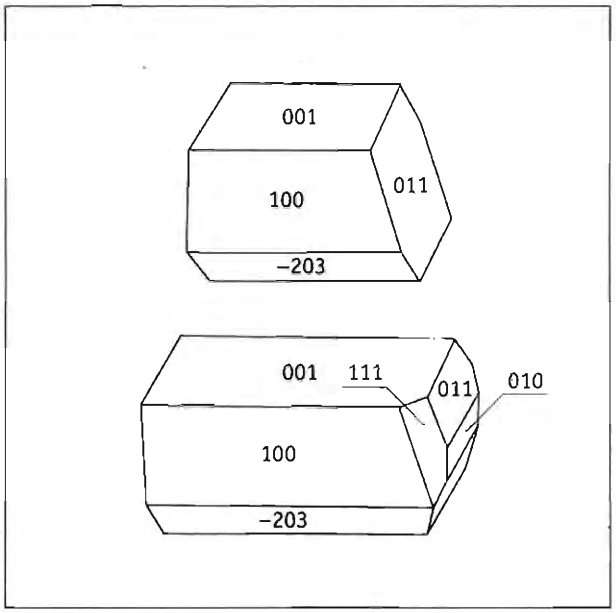
Na_2O	9.38
K_2O	1.20
CaO	1.04
SrO	5.20
BaO	1.56
MnO	0.34
FeO	0.10
La_2O_3	4.62
Ce_2O_3	6.52
Pr_2O_3	0.54
Nd_2O_3	1.60
Sm_2O_3	0.16
ThO_2	2.96
SiO_2	45.62
TiO_2	6.54
Nb_2O_5	0.78
H_2O	10.80
F	1.52
$-O=F_2$	0.64
Сумма	**99.84**

— «Юбилейная» (Хомяков и др., 1998)

СЕЙДОЗЕРИТ $(Na,Ca)_4MnTi(Zr,Ti)_2(Si_2O_7)_2O_2(F,OH)_2$

Цв. фото 103

Открыт в Ловозере, в долине р.Муруай. Впервые найден в 1953 г. Е.И.Семеновым в пегматитовой жиле мощностью до 1 м, секущей пойкилитовые



Кристаллы сейдозерита; долина р.Муруай. По Е.И.Семенову.

нефелиновые сиениты. Главные минералы пегматита — микроклин, нефелин и эгирин, присутствуют также апатит, пирохлор, магнетит, ильменит, ловенит, эвдиалит, сейдозерит. Последний (хим. ан. № 1) образует буро-красные и красновато-желтые призматические кристаллы, их сростки до 5 х 1 см, сферолиты диаметром до 1 см, и визуально напоминает лампрофиллит. Позже сейдозерит был встречен еще в трех сходных пегматитовых телах в верховьях рек Муруай и Уэлькуай (Семенов и др., 1958). Пегматиты близкого состава описаны из долины р.Анкисуай, г.Суолуайв, в юго-восточной части Ловозерского массива (Герасимовский, 1939б; Семенов, 1972), но сейдозерит в них не отмечался до начала 90-х гг., когда он был здесь обнаружен М.Ф.Коробицыным. В пегматитовом теле, которое получило название «Сейдозеритовое», М.Ф.Коробицын собрал образцы, визуально неотличимые от первоначального материала из долины р.Муруай. Сейдозерит (хим. ан. № 2) в виде пучков, сферолитов и хаотических агрегатов длиннопризматических кристаллов (до 3 см) коричнево-красного цвета находится среди крупнозернистого санидина с врастками микроклина и ассоциирует с Ca-эгирином, ловенитом, ильменитом, лоренценитом, филлипситом, анальцимом, шабазитом, гоннардитом, апатитом, виноградовитом и др. Изрелка в полостях встречаются сноповидные сростки хорошо образованных кристаллов сейдозерита с головками, достигающие 1–2 см в длину; это одни из лучших образцов минерала. Еще одним местонахождением сейдозерита является г.Аллуайв. Так, в Музее Геологического института Кольского научного центра РАН хранится образец, переданный А.С.Сахаровым, который представляет собой фрагмент керна скважины, пересекшей пегматоидный прожилок. В нем находятся коричневатые скопления (до 1 см) волокнистого сейдозерита, ассоциирующего с полевым шпатом, эгирином, амфиболом, нефелином, титанитом, ильменитом, апатитом. Н.В.Чукановым в отвалах рудника «Умбозеро» на г.Аллуайв был найден обломок эгирин-альбитового пегматита, содержащего зерна паракелдышита до 2 см и гнезда сейдозерита до 5 х 3 см, сложенные агрегатами изогнутых и расщепленных игольчатых кристаллов длиной до 1.5 см, окрашенный в кофейный до золотисто-коричневого цвет.

Химический состав (масс.%):

	1	2
Na_2O	14.55	13.09
CaO	2.80	3.04
MgO	1.79	0.78
MnO	4.22	5.26
FeO	1.06	н.о.
Fe_2O_3	2.85	2.83*
Al_2O_3	1.38	—
SiO_2	31.40	30.65
ZrO_2	23.14	28.32
HfO_2	н.о.	0.22
TiO_2	13.16	9.41
Nb_2O_5	0.60	0.07
H_2O	0.60	н.о.
F	3.56	н.о.
$–O=F_2$	1.49	—
Сумма	**99.62**	**93.67**

1 — долина р.Муруай (Семенов и др., 1958);
2 — «Сейдозеритовое», наши данные (эл.з. — ан. Н.Н.Кононкова)

СЕЛАДОНИТ $KMgFe^{3+}[Si_4O_{10}](OH)_2$

Отмечен Е.И.Семеновым в зонах интенсивного гидротермального изменения ийолитов и фойяитов на г.Карнасурт. Образует псевдоморфозы по эги-

рину, сложенные зеленовато-голубым тонкочешуйчатым агрегатом (Семенов, 1959в).

СЕПИОЛИТ $Mg_4Si_6O_{15}(OH)_2 \cdot 6H_2O$

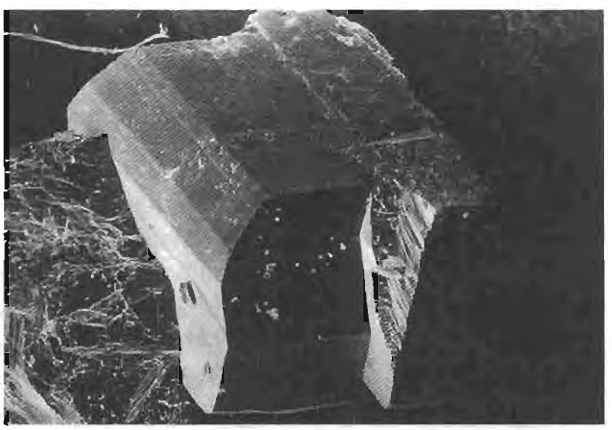
Марганцовистая разновидность сепиолита отмечается Е.И.Семеновым в пегматите на г.Куйвчорр, где образует состоящие из темно-коричневых волокон сферолиты диаметром до 2 мм, а также в пегматитах на г.Киткньюн. Железистый сепиолит в виде плотных зеленовато-бурых стяжений до 1 см встречен в зоне изменения фойяитов близ дайки лампрофиров на г.Карнасурт (Семенов, 1972). Диагностика обеих разностей проведена только рентгенографически и не может быть признана полностью достоверной.

СЕРАНДИТ $HNa(Mn,Ca)_2Si_3O_9$

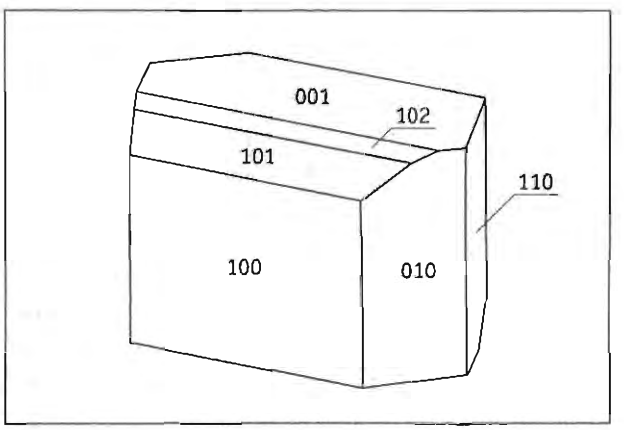
Цв. фото 99, 100

Серандит — Mn-доминантный аналог пектолита — впервые для территории СССР найден в Ловозере. Вплоть до 70-х гг. ловозерский минерал характеризовался под названием «шизолит» по аналогии с гренландским материалом, описанным в качестве нового минерала О.Б.Беггильдом в 1903 г. (Boeggild, 1903б). Однако, «шизолит» из Илимаусака, Гренландия, является марганцовистой разновидностью пектолита (Ca>Mn), а в Ловозере, по данным многочисленных анализов, встречается как минерал с таким составом, так и Mn-доминантный член — серандит с Mn>Ca. Поскольку и тот, и другой в течение почти полувека описывались под общим названием «шизолит», то без химических анализов, как правило, непонятно, о каком же минеральном виде идет речь в каждом конкретном случае. Статистика анализов показывает, что для ультраагпаитовых образований Ловозера, особенно для уссингитовых тел, в целом более характерен серандит, в том числе высококальциевый, но встречается и Mn-пектолит.

Впервые «шизолит» в Ловозере был найден в 1923 г. в южном цирке г.Аллуайв в штуфе уссингита, подобранном в осыпи. Эта находка была описана Э.М.Бонштедт в 1925 г. «Шизолит» образует здесь удлиненные несовершенные кристаллы до 1.5 см, вместе с эгирином вросшие в массивный уссингит. Цвет свежего минерала — светло-желтый, на выветрелой поверхности — бурый. На кристаллах были обнаружены грани следующих форм, проиндицированных по аналогии с гренландским «шизолитом»: {001}, {100}, {010} — главные, {-102}, {-101}, {-201}, {-111} — узкие, а также неизвестные ранее формы {101}, {102}, {203} (Бонштедт, 1925). Химического анализа этого материала не производилось, и определенно отнести его к серандиту или пектолиту уже невозможно. Первое описание достоверного серандита из Ловозера, подтвержденное определением химического состава, приведено в 1936 г. В.И.Герасимовским. Он обнаружил «шизолит» в уссингитовом пегматите на г.Малый Пункаруайв в виде светло-бурых полупрозрачных призматических кристаллов со стеклянным блеском, достигающих 9 x 2.5 x 1 см (Герасимовский,



Параллельный сросток кристаллов серандита, в уссингите; г.Карнасурт. *РЭМ-фото, ув. 100*



Кристалл серандита; г.Карнасурт

19366). Описанные позже В.И.Герасимовским, а затем и К.А.Власовым с соавторами многочисленные находки «шизолита» в пегматитах различных типов (горы Пункаруайв, Маннепахк, Лепхе-Нельм, Кедыкверпахк, долины рек Мотчисуай, Тюльбнюнуай, Тавайок, Уэлькуай, Муруай, Куфтуай) не сопровождаются анализами (Герасимовский, 1945; Власов и др., 1959). Стоит отметить и то, что под названием «шизолит» также описывались и продукты изменения минералов ряда пектолит — серандит (а марганцовистые разности очень неустойчивы), представленные агрегатами оксидов Mn. Следующая достоверная находка серандита в виде свежих коричневатых призматических кристаллов была сделана Е.И.Семеновым в уссингитовом пегматите Первого цирка Раслака на г.Аллуайв (Семенов, 1972) (вполне возможно, что это был материал из того же пегматита, что и описанный в 1925 г. Э.М.Бонштедт — *Прим.авт.*). Интенсивные подземные горные работы на горах Карнасурт, Кедыкверпахк и Аллуайв привели к обнаружению большого числа свежих ультраагпаитовых пегматитов, где серандит оказался обычным минералом, подчас находящимся в породообразующих количествах. Так, высококальциевый серандит в виде лососево-розовых и желтовато-розоватых грубообразованных досковидных кристаллов до 6 см распространен в натролитовой зоне «Юбилейной». Реже встречаются здесь мелкие прозрачные светло-розовые призмочки с головками, находящиеся в полостях с раитом, эгирином, зоритом (Буссен и др., 1975; Pekov, Pavlov, 1995). Много розового серандита и в уссингитовых прожилках горы Карнасурт (Семенов, Максимюк, 1976); здесь попадаются его прекрасно оформленные двухконечные короткопризматические кристаллы, ассоциирующие с вуоннемитом, казаковитом, виллиомитом, беловитом-(Ce), минералами группы нордита и др. Очень эффектные сноповидные сростки расщепленных кристаллов (до 7 х 3 см) с простыми головками розово-желтого серандита встречены в пегматитовой жиле «Сиреневая» на г.Аллуайв, где этот минерал тесно ассоциирует с уссингитом, микроклином, эгирином, виллиомитом, манганнептунитом, эвдиалитом, терскитом, ломоносовитом, анальцимом и др. В мелких полостях этого же пегматита встречаются розетки водяно-прозрачных кристалликов серандита медового цвета (хим. ан. № 4). Однако, наиболее известны сегодня штуфы из пегматитового тела «Шкатулка». Здесь в периферической части уссингитовой зоны встречены крупнейшие для Ловозера кристаллы этого минерала — до 30 см в длину и до 3–4 см в толщину. Они имеют брусковидную форму, простые (чаще всего плоские) головки, блестящие грани и зональную окраску: ядро — темно-коричневое, периферическая часть — яркого морковного или коричневато-розового цвета; граница между ядром и периферией обычно резкая, и в сколе такой кристалл нередко выглядит обросшим коркой. Отдельные кристаллы серандита и их пучки врастают в темный уссингит, тесно ассоциируя с вуоннемитом, сфалеритом, стенструпином-(Ce), беловитом-(Ce), умбозеритом, сидоренкитом и др. Другая морфологическая разновидность этого минерала в «Шкатулке» — мелкие досковидные кристаллы рыжего цвета, дающие густую вкрапленность (до 70% объема для некоторых участков) в уссингите вместе с голубовато-зеленым волокнистым эгирином. В гидротермальных и гипергенных условиях серандит весьма нестоек; об этом, как и о широкой распространенности данного минерала, говорит обилие псевдоморфоз по нему, развитых во многих пегматитовых телах Ловозера, прошедших ультраагпаитовую стадию развития. Они встречаются в ядрах пегматитов на горах Карнасурт, Лепхе-Нельм, Малый Пункаруайв и др. Псевдоморфозы по серандиту сложены главным образом окислами марганца — тодорокитом, бернесситом, рансьеитом, таканелитом, возможно, также вернадитом и другими минералами.

Химический состав (масс.%):

	1	2	3	4
Na_2O	8.76	7.77	7.73	8.79
K_2O	0.04	0.47	0.24	- -
CaO	14.73	12.30	9.94	12.33
SrO	0.15	н.о.	н.о.	- -
MgO	0.43	—	0.21	—
MnO	19.81	22.75	26.40	24.45
FeO	0.45	0.60	0.71	0.20
Fe_2O_3	0.81	н.о.	н.о.	н.о.
REE_2O_3	1.19	1.77	0.42	—
Al_2O_3	0.17	0.50	0.54	—
SiO_2	50.33	50.50	50.61	51.29
ZrO_2	0.04	н.о.	н.о.	—
TiO_2	0.24	—	0.06	0.18
CO_2	0.13	н.о.	н.о.	н.о.
H_2O	2.86	2.75	3.10	н.о.
Сумма	**100.14**	**99.91**	**99.96**	**97.24**

1 — «Юбилейная» (Буссен и др., 1978); 2 — г.Аллуайв, 3 — г.Карнасурт (Семенов, Максимюк, 1976); 4 — кристаллы в полости, «Сиреневая», наши данные (эл.з. — ан. А.Н.Некрасов)

СИДЕРИТ $FeCO_3$

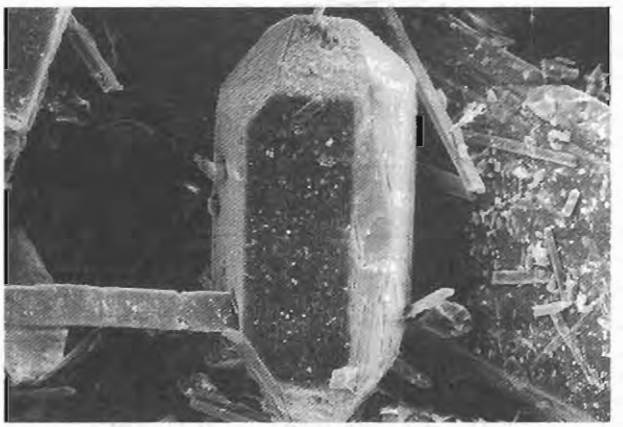
Сидерит обнаружен А.П.Хомяковым в керне скважины на г.Аллуайв, где образует зеленоватые зерна до 2 мм в кавернозной альбитовой пегматоидной породе с илеритом, эльпидитом, кварцем, «чинглусуитоподобным минералом» (Хомяков, 1990).

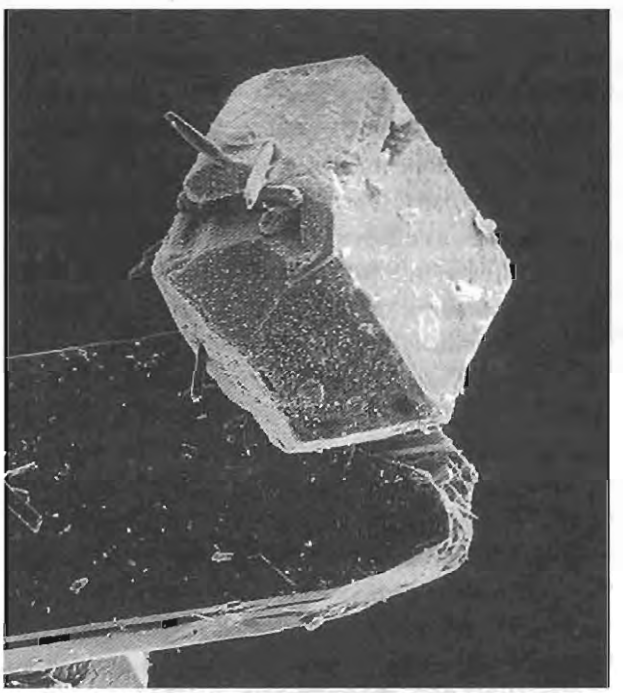
СИДОРЕНКИТ $Na_3Mn(PO_4)(CO_3)$

Цв. фото 101, 102

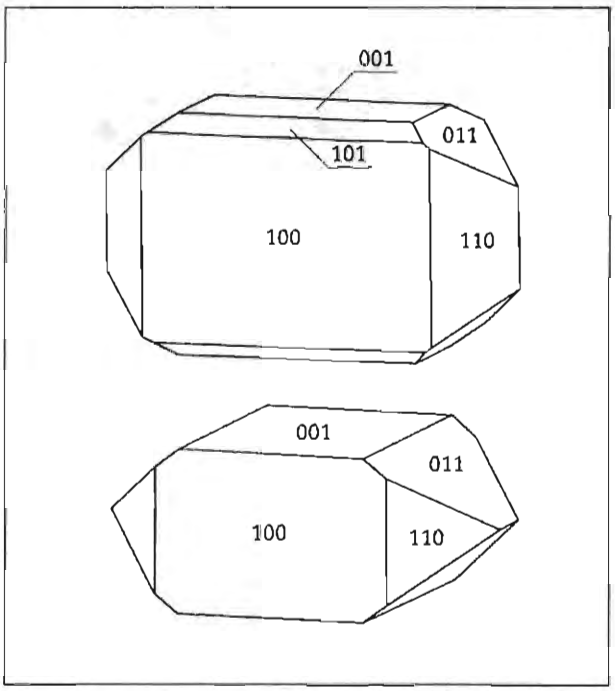
Открыт в Ловозере, на г.Аллуайв. Впервые этот минерал был отмечен здесь в 1964 г. Е.И.Семеновым: «...В нефелин-сиенитовых пегматитах Ловозерского массива нами встречен неизвестный карбонат натрия, марганца. Это минерал розовато-белого цвета с совершенной спайностью...» (Семенов, 1964б). Сидоренкит описан как новый минерал в 1979 г. А.П.Хомяковым с соавторами в виде бледно-розовых прозрачных зерен до 2 см в жильных и шлировидных ультраагпаитовых пегматитах существенно калишпатового состава в ассоциации с виллиомитом, когаркоитом, термонатритом, эгирином и др. (Хомяков и др., 1979г) — хим. ан. Сидоренкит встречен в целом ряде пегматитовых тел на г.Аллуайв. Так, в «Шкатулке» его толстотаблитчатые выделения до 6–7 см врастают в уссингит или заполняют полости, ассоциируя с серандитом, сфалеритом, гмелинитом и др. В свежем виде сидоренкит здесь имеет желтовато-розоватый цвет, но чаще встречаются измененные разности, окрашенные пленками окислов Mn в бурый цвет. В «Шкатулке» сидоренкит интенсивно замещается массивным стекловатым темно-коричневым неотокитом вплоть до образования полных псевдоморфоз. Однако, самые значительные количества сидоренкита наблюдаются в пегматитовом теле «Шомиокитовое»; отсюда происходят и лучшие образцы этого минерала. Скопления сидоренкита приурочены к альбитовой и эгирин-альбитовой зонам пегматита. Крупнейшие обособления минерала, имеющие таблитчатую форму, достигают 10–12 см в попе-







Кристаллы сидоренкита, с эгирином; г.Аллуайв. *Образцы из коллекции А.П.Хомякова. РЭМ-фото, ув. (сверху вниз): 400, 400, 150*



Кристаллы сидоренкита; «Шомиокитовое», г.Аллуайв

речнике. Они находятся среди кавернозного эгирин-альбитового агрегата и в отдельных местах слагают до 30% от объема породы. С ними здесь ассоциируют обильные псевдоморфозы тонкозернистого серо-голубого анатаза по неустановленному Ti-силикату, лоренценит, эльпидит, беловит-(Ce), лепплингит, трона. В массивных альбитовых участках выделения сидоренкита не столь крупные, редко превышают 4–5 см, и встречаются реже. Однако, здесь в полостях попадаются прекрасно ограненные прозрачные кристаллы этого минерала, таблитчатые, изометричные и призматические; самые крупные из них достигают 2 см. Кристаллы, морфология которых изучена автором, образованы гранями пинакоидов {100}, {001} и ромбических призм {110}, {011}, {101} (Pekov, 1996). Здесь сидоренкит ассоциирует со сфалеритом, эльпидитом, ненадкевичитом, коробицынитом, эпидидимитом, кварцем, полилитионитом, пирротином и др. Сидоренкит в пегматитовом теле «Шомиокитовое» окрашен в розовый цвет различных оттенков — от бледного, почти бесцветного, до цвета мякоти чуть недозрелого арбуза и интенсивного малинового. Сидоренкит — высоконатриевый минерал, весьма неустойчивый к воздействию низкощелочных гидротермальных растворов и поверхностных вод. В «Шомиокитовом» широко распространены частичные и полные псевдоморфозы по нему, в основном сложенные плотным мелкозернистым розовато-кремовым родохрозитом. За несколько лет нахождения в отвале выделения сидоренкита покрываются бурыми корочками оксидов Mn.

Химический состав (масс.%):

Na_2O	32.36
K_2O	0.44
CaO	2.20
MnO	22.40
FeO	0.49
P_2O_5	25.77
CO_2	15.71
Сумма	**99.37**

— г.Аллуайв (Хомяков и др., 1979г)

СИЛЛИМАНИТ Al_2SiO_5

Силлиманит слагает до 70% объема кварц-силлиманитовых сланцев северного экзоконтакта Ловозерского массива; выходы таких пород зафиксированы на горах Флора и Карнасурт (Покровский, 1937). Также отмечен в составе кварцевых ксенолитов, залегающих среди нефелиновых сиенитов на северном склоне г.Флора (Бондарева и др., 1959).

СИРЛЕЗИТ $NaBSi_2O_5(OH)_2$

Сирлезит впервые для территории России установлен А.П.Хомяковым в Ловозере, на г.Аллуайв. Он встречен в виде бесцветных прозрачных зерен до 5 мм изометричной формы, обладающих стеклянным блеском и совершенной спайностью. Сирлезит тесно срастается с макатитом и вуоннемитом в уссингитовой зоне пегматитов, содержащих также калиевый полевой шпат, нефелин, содалит, канкринит, эгирин, амфибол, лейкосфенит и др. (Хомяков, 1990; Хомяков, Рогачев, 1991).

СКАПОЛИТ $(Na,Ca)_3Al_{1-2}Si_{3-2}O_8 \cdot (Na,Ca)(Cl,CO_3)$

Отмечается как породообразующий минерал карбонат-диопсид-скаполитовых метасоматитов сам-

фиболом и алланитом-(Ce), развитых на г.Вавнбед на контакте нефелиновых сиенитов с амфиболитами (Тихоненков, Тихоненкова, 1962; Тихоненкова, Казакова, 1964а). С точностью до минерального вида не определялся.

СОБОЛЕВИТ $Na_{14}CaMgTi_4[Si_2O_7]_2[PO_4]_4O_4F_2$

Соболевит открыт в Ловозере, на г.Аллуайв. Он образует светло-коричневые пластинки до 5 мм, находящиеся в параллельных срастаниях с лампрофиллитом и ломоносовитом, иногда с квадруфитом и полифитом в ультраагпаитовых пегматитах, сложенных в основном калиевым полевым шпатом, нефелином и содалитом (Хомяков и др., 1983а; Хомяков и др., 1992в).

Химический состав (масс.%):

Na_2O	29.7
CaO	6.4
MgO	0.6
MnO	4.0
Fe_2O_3	0.6
SiO_2	17.1
TiO_2	15.2
Nb_2O_5	4.4
P_2O_5	19.9
F	0.7
$-O=F_2$	0.3
Сумма	**98.3**

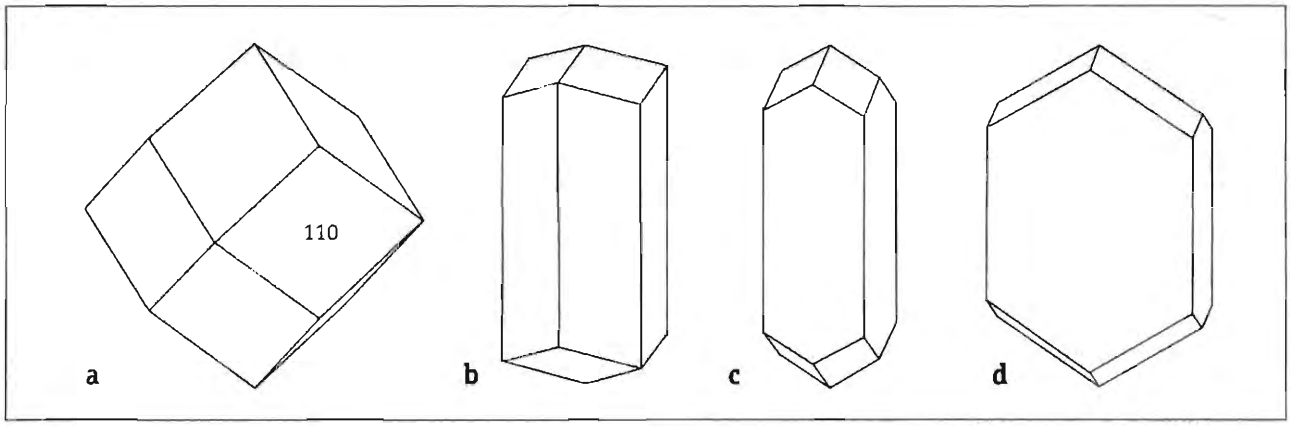
— г.Аллуайв (Хомяков и др., 1983а)

СОДАЛИТ $Na_4[AlSiO_4]_3Cl$

Цв. фото 104

Содалит — важный породообразующий минерал многих пород и пегматитов Ловозера. Впервые он был здесь установлен еще в 1887 г. В.Рамзаем (Ramsay, 1890), описавшим позже на материале из долины р.Тавайок новую горную породу — тавит, в которой содалит является главным минералом (Ramsay, 1897-99). Тогда же было отмечено, что ловозерский содалит содержит примесь серы. В 1901 г. Л.Х.Бёргстрём, проанализировав переданный ему В.Гакманом содалит из ловозерского тавита, обнаружил в нем около 0.4% серы, пришел к выводу, что этот минерал представляет собой «изоморфное соединение содалита и белого ультрамарина» (т.е. лазурита — *Прим.авт.*), и назвал его гакманитом (Boergstroem, 1901) — хим. ан. № 1. Экспедициями 20-х гг. было установлено широкое распространение содалита в массиве, причем главная масса этого минерала связывалась с жильными породами — нефелин-содалитовыми сиенитами (науяитами) и тавитами. Тогда же были установлены основные направления процессов изменения ловозерского содалита — в натролит (или же его смесь с гидроокислами Al — «бергманит»), уссингит и анальцим (Минералы.., 1937). О.А.Воробьева на основании свойств породообразующего содалита Ловозера флюоресцировать в ультрафиолетовых лучах и приобретать зеленую или голубую окраску при нагревании ("термоокраска») относит его к гакманиту (Воробьева, 1943). В породах содалит-гакманит образует ромбододекаэдрические кристаллы и зерна, обычно не превышающие 5–7 мм в поперечнике, но иногда достигающие 3–4 см. Гнезда содалита в пегматитах достигают 3 х 2 х 2 м (пегматит № 62 на г.Карнасурт). Цвет минерала обычно зеленовато-серый или светло-желтый, блеск жирный до стеклянного на плоскостях совершенной спайности (Власов и др., 1959). В пойкилитовых породах содалит ассоциирует с калиевым полевым шпатом, эгирином, нефелином, арфведсонитом, эвдиалитом, целой гаммой высокощелочных минералов. Очень характерен этот минерал для ультраагпаитовых пегматоидов и пегматитов, где вместе с ним находятся уссингит, виллиомит, канкрисилит, ломоносовит, паракелдьшит и др.

Термин «гакманит» широко используется по сей день для обозначения S^2 -содержащей разновидности содалита. Как правило, употребляя это название, мы подразумеваем еще и способность минерала быстро менять окраску, «выцветать» на солнечном свету, становясь из ярко-малинового серым или зеленоватым. Действительно, на свежем изломе многие его образцы (но не все) имеют такую окраску, варьирующую от светло-розовой до густо-свекольной. Блоки до 30 см густо-малинового содалита-гакманита вместе с микроклином слагают мощную (около 25 м) внешнюю зону пегматитового тела «Шомиокитовое». Для гакманита характерны оранжевая люминесценция в ультрафиолетовых лучах всего их спектра, причем более яркая в длинноволновой области, и появление запаха сероводорода при раскалывании. Результаты детального изучения люминесценции и



Кристаллы содалита: a — идеализированный ромбододекаэдр; b–d – искаженные ромбододекаэдрические кристаллы (b — вытянутый вдоль оси 3-го порядка, c — вытянутый вдоль оси 4-го порядка, d — вытянутый вдоль оси 4-го порядка и уплощенный вдоль оси 2-го порядка); карьер «Северный», г.Аллуайв

поведения окраски ловозеского содалита были опубликованы Э.М.Бонштедт в 1939 г.: «...Наиболее интересным из хибинских и ловозерских минералов, с точки зрения люминесцентного анализа, является содалит, у которого характерная ярко оранжевая флюоресценция при освещении кварцево-ртутной лампой и нежно-розовая при железной искре... Ловозерский гакманит, обычно, в свежем изломе окрашен в малиново-розовый цвет, но по истечении нескольких минут, а иногда и быстрее, цвет этот исчезает, и минерал становится белым или сероватым. Степень первоначальной окраски и быстрота ее исчезновения различны в разных месторождениях. В темноте первоначальная окраска минерала снова восстанавливается. По наблюдению В.И.Герасимовского, обесцветившийся гакманит из уссингитового месторождения Пункаруайва пролежал в течение года в шкафу завернутым в бумагу и оказался окрашенным в ярко розовый цвет... При проверке действия ультрафиолетового света на наш ловозерский гакманит оказалось, что... он окрашивается при освещении железной искрой или кварцево-ртутной лампой. При этом наблюдается определенная зависимость между быстротой возникновения окраски под действием ультрафиолетового света и первоначальной окраской минерала на месторождении. Чем ярче был окрашен минерал первоначально, тем быстрее возбуждается в нем окраска: так, например, белый гакманит из уссингитового месторождения Пункаруайва при освещении на расстоянии 25 см кварцево-ртутной лампой, снабженной фильтром, окрашивается уже через 1 минуту в розовый цвет, интенсивность которого возрастает по мере освещения в течение 10–15 минут, а затем остается постоянной. Гакманит из гавита, в природных условиях менее ярко окрашенный, приобретает розоватый оттенок лишь после 25–30-минутного воздействия ультрафиолетового света, а на сероватом гакманите со спайностью, который и в природных условиях не всегда имеет розовую окраску, при тех же условиях освещения даже через 1.5 часа не наблюдалось возбужденной окраски... В темноте возбужденная окраска гакманита сохраняется, электрический свет... на нее почти не действует; на дневном свете в пасмурный день она тоже удерживается довольно долго, тогда как на солнце минерал обесцвечивается в течение 10–40 секунд... Способность приобретать первоначальную розовую окраску теряется у нашего гакманита после его прокаливания. При нагревании его в пламени газовой горелки и освещении кварцево-ртутной лампой, уже при небольшом нагреве наблюдается нежное фисташково-зеленое свечение, которое сохраняется при нагревании минерала до красного каления. Нагретый до красного каления гакманит не флюоресцирует, по мере его остывания снова появляется фисташково-зеленое свечение и лишь при комнатной температуре он флюоресцирует снова ярко оранжевым цветом, как и до прокаливания, но прокаленный гакманит не окрашивается в розовый цвет даже при более продолжительном действии ультрафиолетовых лучей...» (Бонштедт, 1939).

Необычным в отношении поведения окраски оказался содалит, обнаруженный автором в подземной выработке на г.Кедыквернахк. Он слагает

тонкие, до 1 см, практически мономинеральные прожилки, секущие фойяит. Помимо крупнокристаллического прозрачного содалита, в них присутствуют только редкие вростки виллиомита и пластинки троилита. В отличие от типичного гакманита (но подобно тугтупиту, — см.), этот содалит при хранении в темноте постепенно теряет окраску, становясь бесцветным, а будучи вынесенным на яркий солнечный свет, за 3–4 часа приобретает густо-сиреневый цвет и не выцветает после этого в течение нескольких месяцев; в лучах сильной ультрафиолетовой лампы значительное усиление его окраски происходит за 2–3 минуты. Рассмотрение природы изменчивой окраски содалита не входит в задачу данной книги; отметим лишь, что обычно ее связывают с дефектами структуры, возникающими при вхождении атомов серы.

Встречаются в массиве и хорошо ограненные кристаллы содалита. Хранитель Минералогического музея Академии наук В.И.Крыжановский отмечает, что «...летом 1922 г. в тавитовых жилах Луяврурта А.Е.Ферсман и Е.Е.Костылева нашли в большом количестве крупные превосходные ромбододекаэдры серого гакманита...» (Крыжановский, 1924). Если же говорить о находках последних лет, то сейчас прекрасные штуфы с совершенными кристаллами серо-зеленоватого с поверхности содалита происходят из эвдиалитовых гнезд в пегматитах, вскрытых карьером «Северный» на г.Аллуайв. Помимо неискаженных ромбододекаэдров до 4 см, здесь встречаются вытянутые вдоль осей 3-го или 4-го порядка ромбододекаэдрические кристаллы, достигающие по длине 6–7 см. В первом случае создается иллюзия гексагональной призмы, увенчанной тупым ромбоэдром (напоминает форму кристаллов кальцита или фенакита), во втором — комбинации тетрагональных призмы и дипирамиды, имитирующей типичную морфологию кристаллов циркона-гиацинта или апофиллита. Реже отмечаются уплощенные параллельно одной из пар граней ромбододекаэдры — они имеют псевдоромбическую внешнюю симметрию. Кристаллы содалита здесь ассоциируют с хорошо образованными кристаллами нефелина, эгирина, арфведсонита, ильменита, карлсбадскими двойниками микроклина. В гидротермалитах на глубоких горизонтах г.Аллуайв встречаются псевдоморфозы натролита по четким ромбододекаэдрам содалита.

Химический состав (масс.%):

	1	2	3	4
Na_2O	25.84	25.96	22.65	22.27
K_2O	0.16	0.23	—	0.43
CaO	0.05	0.19	1.07	0.34
MgO	—	0.03	0.45	0.14
FeO	—	—	—	0.34
Fe_2O_3	0.17	0.85	—	0.51
Al_2O_3	31.77	31.40	32.42	31.08
SiO_2	36.99	36.69	36.78	37.85
H_2O^+	—	0.30	1.68	1.06
H_2O^-	—	0.04	0.97	0.44
$S_{общ}$	0.39	0.38	0.33	0.02
Cl	6.44	5.64	5.47	4.88
н/р ост.	—	—	—	1.28
$-O=Cl_2$	1.64	1.39	1.40	0.97
Сумма	**100.17**	**100.32**	**100.42**	**99.67**

1 — оригинальный «гакманит», долина р.Тавайок (Boergstroem, 1901); 2 — г.Пункаруайв (Минералы.., 1937); 3 — г.Карнасурт (Власов и др., 1959); 4 — долина р.Уэлькуай (Герасимовский, 1939б)

СОКОНИТ

см. САУКОНИТ

СПОДУМЕН

$LiAl[Si_2O_6]$

Отмечен Р.П.Тихоненковой при изучении протолочных проб афанитовых серых луявритов южного склона г.Пьялкимпор. Содержание сподумена в породе оценено в 2.5 г/т (Тихоненкова, Казакова, 1978). Однако, никаких аналитических данных, подтверждающих диагностику этого минерала не приводится, и данная находка представляется весьма сомнительной.

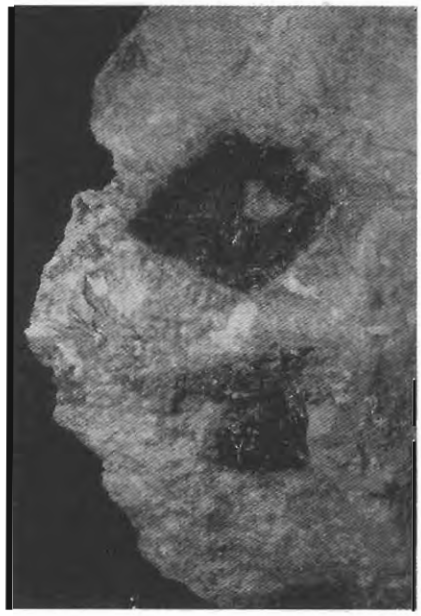
СТЕНСТРУПИН-(Ce)

$Na_{14}(REE,Th)_6(Mn,Fe,Ti)_4(OH)_2(PO_4)_7(Si_6O_{18})_2 \cdot nH_2O$

Цв. фото 106

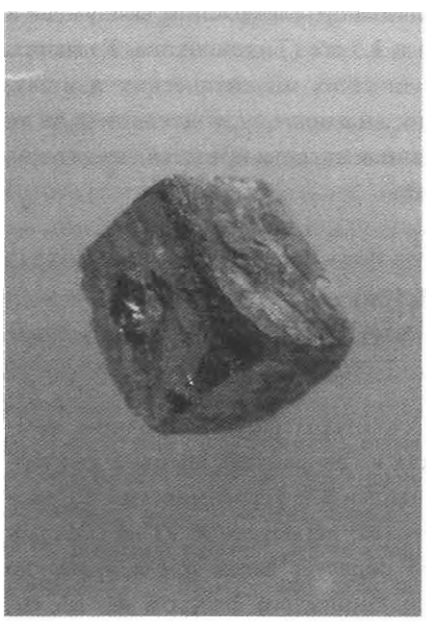
Стенструпин-(Ce), открытый в щелочном комплексе Илимаусак в Гренландии, впервые для территории СССР найден В.И.Герасимовским в Ловозере, в уссингитовом пегматите № 71 на г.Малый Пункаруайв. Он образует здесь темно-бурые до черных зерна со смолистым блеском до 1.5 см,

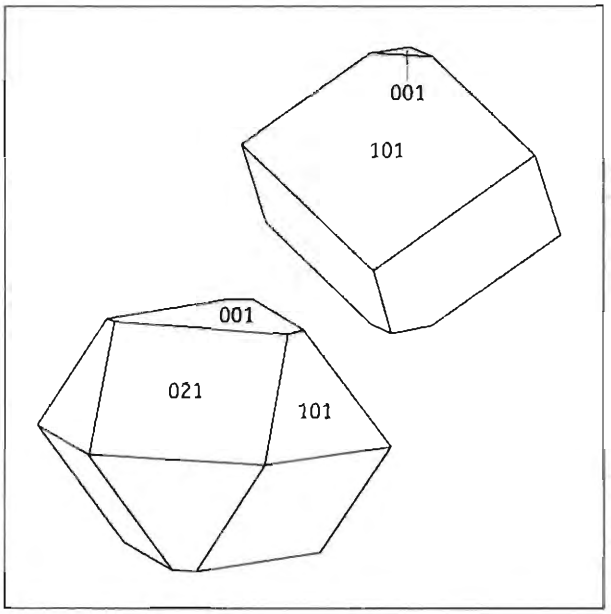
вросшие в уссингит и ассоциирующие с содалитом, мурманитом, эгирином, серандитом-«шизолитом» и др. (Герасимовский, 1936б). Позже стенструпин отмечался В.И.Герасимовским в элювии на перемычке между Большим и Малым Пункаруайвом, в уссингитовой жиле во Втором цирке Раслака и в мощном пегматите на г.Карнасурт (пегматит № 61 — *Прим.авт.*) (Герасимовский, 1952). К.А.Власов с соавторами описывают минерал из последнего местонахождения под названием «манганостенструпин» по причине содержания в нем почти 18% MnO; видимо, это сильно измененная разность стенструпина, практически не содержащая к тому же и фосфора. Он образует неправильные выделения до 3 см и их скопления до 10 см, имеет черный цвет, просвечивая в тонких краях буровато-красным, и смоляной блеск. Ассоциирует «манганостенструпин» с микроклином, содалитом-гакманитом, натролитом, эгирином, ненадкевичитом, «шизолитом» и др. Отмечается, что стенструпин и «манганостенструпин» характерны для пегматитов пойкилитовых сиенитов (Власов и др., 1959). Стенструпин присутствует и в породах массива — луявритах и трахитоидных фойяитах (Буссен, Елина, 1965). Стенструпин — типичный минерал ультраагпаитовых образований Ловозера, особенно характерный для уссингитовых и апоуссингитовых пегматитов. Так, в натролитовой зоне «Юбилейной», возникшей при замещении уссингитового тела, стенструпин (хим. ан. № 1) сохраняется в виде буровато-черных зерен до 4 см, которые с поверхности часто замещаются агрегатом редкоземельных минералов и REE-содержащих стекловатых фаз вплоть до образования полных псевдоморфоз. Стенструпин-(Ce) здесь является «родоначальником» целого семейства минералов редкоземельных элементов — витусита-(Ce), беловита-(Ce), сажинита-(Ce), лапландита-(Ce), сейдита-(Ce) (Буссен и др., 1978; Хомяков, 1990; Pekov, Pavlov, 1995). В уссингитовых прожилках на горах Карнасурт (хим. ан. № 3), Кедыквершахк (хим. ан. № 2) и Аллуайв скопления зерен стенструпина обычно приурочены к зальбандам. Минерал здесь, как правило, очень свежий, просвечивающий до прозрачного, имеет буро-красный цвет. Самое крупное проявление стенструпина в Ловозере, помимо пегматита № 61, — это пегматитовое тело «Шкатулка», которое автором рассматривается как практически полный аналог пегматита № 61, но только не подвергшийся глубокой гидротермальной переработке. Стенструпин в «Шкатулке» (хим. ан. № 4) приурочен к периферии уссингитовой зоны, где образует красновато-черные зерна до 1–1.5 см и их скопления; в некоторых участках он слагает до 50–60% от объема породы. В отличие от



Стенструпин-(Ce) — черные зерна с каймой витусита-(Ce), в натролите. Поле 9 х 6 см. «Юбилейная», г.Карнасурт

Стенструпин-(Ce) — кристалл (6 мм); пегматит 60, Г.Карнасурт





Кристаллы стенструпина-(Ce); пегматит 60, г.Карнасурт

стенструпина из остальных объектов, минерал из «Шкатулки» обогащен ураном — до 2.3% UO_2 (Пеков и др., 1997), и сильно радиоактивен. Заметим, что стенструпин практически всегда в той или иной мере радиоактивен: это обусловлено содержанием примеси тория, подчас значительным. В уссингитовом прожилке на г.Карнасурт автором найдены промежуточные члены ряда стенструпин-(Ce) — торостенструпин и установлена непрерывность этого ряда (Пеков и др., 1997). Обычно стенструпин присутствует в породах и пегматитах Ловозера в виде неправильных зерен, но встречаются и кристаллы. Так, Е.И.Семенов отмечает в уссингитовом пегматите на г.Сенгисчорр «гексагональные уплощенные кристаллы с гранями ромбоэдров, аналогичные эталонным кристаллам из Илимаусака» (Семенов, 1972), но индексов граней не приводит. Автором морфология кристаллов ловозерского стенструпина изучена на образцах из уссингитового пегматита № 60 на г.Карнасурт. Изометричные кристаллы буро-черного стенструпина-(Ce), достигающие 1.5 см, можно подразделить на два типа. Одни из них образованы гранями ромбоэдра {101} и слабо развитой гранью пинакоида {001}, для вторых характерно равномерное развитие граней трех простых форм — двух ромбоэдров {021}, {101} и пинакоида {001}. В уссингитовом пегматите на южном склоне г.Большой Пункарайв автором и В.Г.Гришиным найдены хорошо оформленные таблитчатые кристаллы стенструпина-(Ce) до 3 мм, на которых присутствуют те же грани, но пинакоид развит намного больше.

Химический состав (масс.%):

	1	2	3	4
Na_2O	8.54	11.0	5.1	0.93
K_2O	0.38	0.1	0.0	0.18
CaO	2.97	1.9	2.4	0.68
MnO	7.03	7.0	7.5	8.71
La_2O_3	н.о.	5.6	6.7	7.56
Ce_2O_3	н.о.	11.1	14.3	10.82
Pr_2O_3	н.о.	0.0	н.о.	1.05
Nd_2O_3	н.о.	2.5	4.2	2.71
REE_2O_3	24.10	н.о.	н.о.	н.о.
Fe_2O_3	2.00	0.9	6.7	1.51
Al_2O_3	0.44	0.0	0.0	—
ThO_2	5.70	11.9	15.5	16.69
UO_2	—	0.0	0.0	1.58
SiO_2	27.66	29.6	28.8	32.67
ZrO_2	0.72	0.0	0.0	—
TiO_2	1.08	0.9	1.0	0.97
Nb_2O_5	0.22	н.о.	н.о.	—
P_2O_5	5.38	5.7	5.8	5.76
H_2O	10.86	н.о.	н.о.	н.о.
CO_2	2.59	н.о.	н.о.	н.о.
F	0.26	н.о.	н.о.	н.о.
$-O=F_2$	0.11	—	—	—
Сумма	**99.82**	**88.2**	**92.8**	**91.82**

1 — «Юбилейная» (Хомяков, 1990); 2 — г.Кедыкверпахк, 3 — г.Карнасурт (Пеков и др., 1997); 4 — «Шкатулка», наши данные (эл.з. — ан. А.Н.Некрасов)

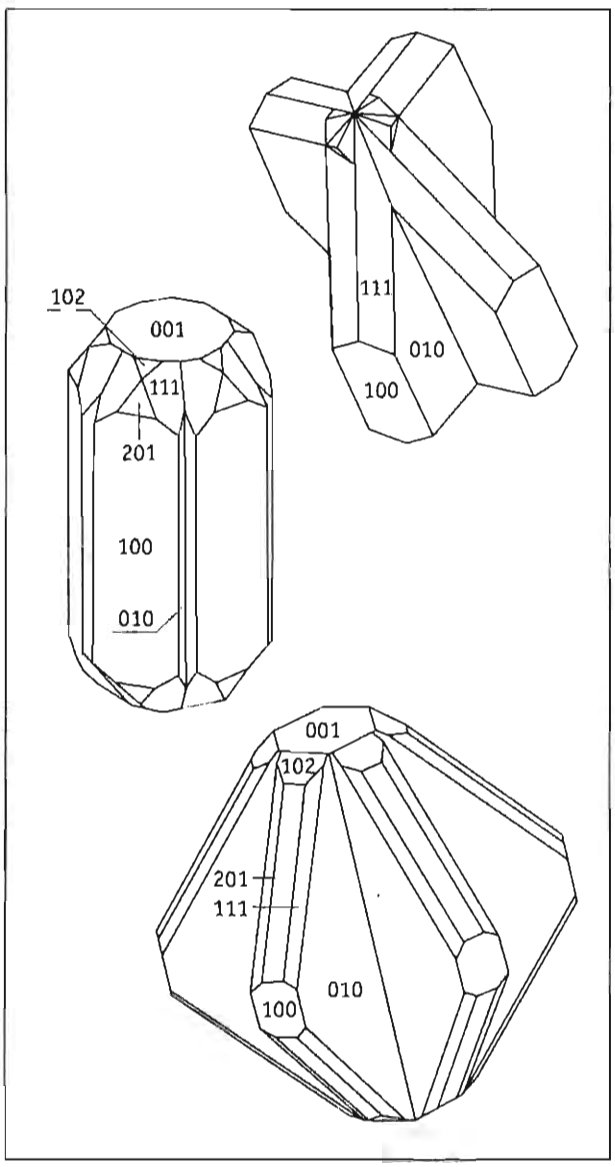
СТИЛЬПНОМЕЛАН $K(Fe,Mg)_8(Si,Al)_{12}(O,OH)_2$

Отмечен в породах контактовой зоны массива на г.Вавнбед — олигоклазитах, микроклинитах и альбититах. Образует бурые округлые радиально-лучистые обособления до 3 мм в диаметре, сложенные тонкими иголочками и волокнами с шелковистым блеском. Стильпномелан ассоциирует с цирконом, пирохлором, анатазом, альбитом, эгирином, биотитом, арфведсонитом и др. (Тихоненков, Тихоненкова, 1962).

СТРОНЦИАНИТ $SrCO_3$

Цв. фото 105

Стронцианит в Ловозере обнаружен А.П.Хомяковым в штуфах из кавернозной гидротермально переработанной зоны пегматитового тела «Катаплеитовое» на г.Аллуайв и дополнительно изучен автором на этом же материале. Он дает таблитчатые кристаллы, образованные гранями {010}, {100}, {001}, {111}, {201}, {102}, обычно сдвойникованные по арагонитовому закону. Наиболее часто встречаются тройники прорастания в форме шестилучевых звезд-«снежинок» (в проекции на плоскость, перпендикулярную двойниковой оси) или шестиугольных псевдопризм с намечающимися входящими углами; собственно двойники, образованные прорастанием двух индивидов, попадаются реже. Другая морфологическая разность стронцианита здесь — тонкие вытянутые пластинки, обычно тоже сросшиеся между собой в соответствии с этим законом двойникования. Размер «объемных» тройников достигает 1 см, пластинки редко превышают по длине 2–3 мм. Цвет крупных кристаллов с поверхности яркий салатово-зеленый; их ядра, а также тонкие пластинки бледно-зеленые до белых и бесцветных. Минерал достаточно ярко люминесцирует сиреневым цветом в ультрафиолетовых лучах. Индивиды стронцианита срастаются в сплошные толстые друзовые корки, достигающие по площади 10 х 5 см, и тесно ассоциирующие с ажурными щетками бесцветного тонкопризматического натролита, волокнистыми агрегатами гидробиотита, мелкими кристалликами пирита и бурыми скоплениями аморфного битума; на стронцианит местами нарастают тонкие корочки очень мелких кристалликов гармотома.



Двойники стронцианита по (110) — по арагонитовому закону; "Катаплеитовое", г.Аллуайв

Химический состав (масс.%):

CaO	0.73
SrO	69.74
BaO	0.49
Сумма	**70.96**

— «Катаплеитовое», образец из коллекции А.П.Хомякова, наши данные (эл.з. — ан. А.Н.Некрасов)

СТРОНЦИЙАПАТИТ $(Sr,Ca)_5(PO_4)_3F$

Стронцийапатит установлен С.Н.Бритвиным в материале из подземных выработок на г.Карнасурт. Этот минерал образует скопления мелких (<1 мм) бесцветных гексагонально-призматических удлиненных кристалликов в полевошпатовой зоне пегматита. Стронцийапатит из Ловозера представлен самой низкокальциевой разностью из всех известных на сегодняшний день; он наиболее близок к гипотетическому конечному члену состава $Sr_5(PO_4)_3F$.

Химический состав (масс.%):

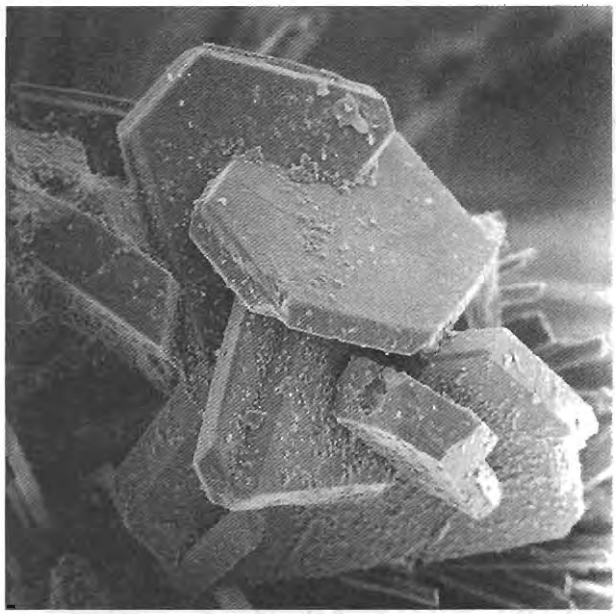
CaO	6.17
SrO	61.29
BaO	1.57
P_2O_5	29.02
F	3.32
$-O=F_2$	1.40
Сумма	**99.97**

— г.Карнасурт, данные С.Н.Бритвина (эл.з., фтор определен отдельно ион-селективным методом)

СТРОНЦИОПИРОХЛОР $Sr_{2-x}Nb_2(O,OH)_7$

Цв. фото 107

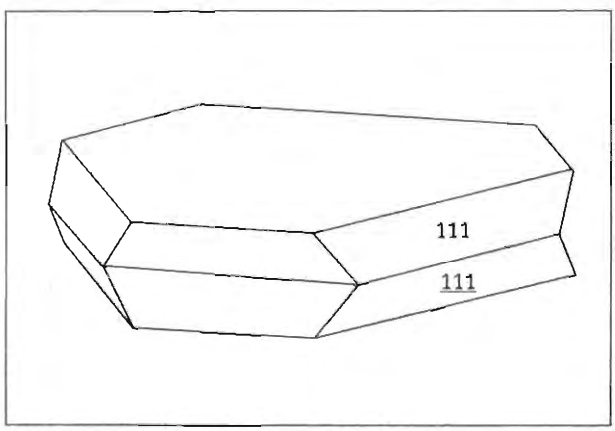
Стронциопирохлор открыт в Ловозере, в пегматите № 24 на г.Вавнбед. Впервые он был описан отсюда в 1979 г. А.В.Волошиным и Л.И.Полежаевой под названием «стронциевый гидропирохлор» в виде коричневых мелкозернистых псевдоморфоз по крупным (до 14 мм) бочонкообразным двойникам кубооктаэдрических кристаллов лопарита. Химический анализ, приведенный в оригинальной статье, отвечает формуле: $(Sr_{.41}Ca_{.12}REE_{.11}Ba_{.02})_{\Sigma 0.66}(Nb_{1.46}Ti_{.47}Ta_{.07})_{\Sigma 2.00}(O,OH,H_2O)_7$ (Волошин, Полежаева, 1979). Эти псевдоморфозы врастают в крупноблоковый микроклин краевой зоны пегматитового тела. В 1989 г. А.В.Волошин с соавторами опубликовали описание другой морфологической разновидности минерала, встреченной в кавернозной эгирин-альбитовой зоне того же пегматита. Здесь стронциопирохлор образует мелкие, до 1 мм, хорошо оформленные коричнево-красные прозрачные октаэдрические кристаллы, нередко сдвойникованные по (111) — шпинелевый закон — и вследствие этого уплощенные, таблитчатые. Минерал нарастает на кристаллы альбита, эгирина и циркона, иногда врастает в них, ассоциируя также с Mn-ильменитом. На этом же материале расшифрована кристаллическая структура стронциопирохлора (Волошин и др., 1989). Ю.В.Азаровой и автором белый до бледно-розового тонкоагрегат-



Сдвойникованные по (111) и за счет этого уплощенные кристаллы стронциопирохлора; пегматит 24, г.Вавнбед. *Образец и фото А.В.Волошина. РЭМ-фото, ув. 130*



Стронциопирохлор — псевдоморфоза по двойнику лопарита. 8 мм; пегматит 24, г.Вавнбед.



Двойник стронциопирохлора по (111) — по шпинелевому закону; пегматит 24, г.Вавнбед

ный стронциопирохлор установлен недавно в составе поликомпонентных псевдоморфоз по вуоннемиту в альбит-натролитовой зоне пегматита № 61 на г.Карнасурт.

Химический состав (масс.%):

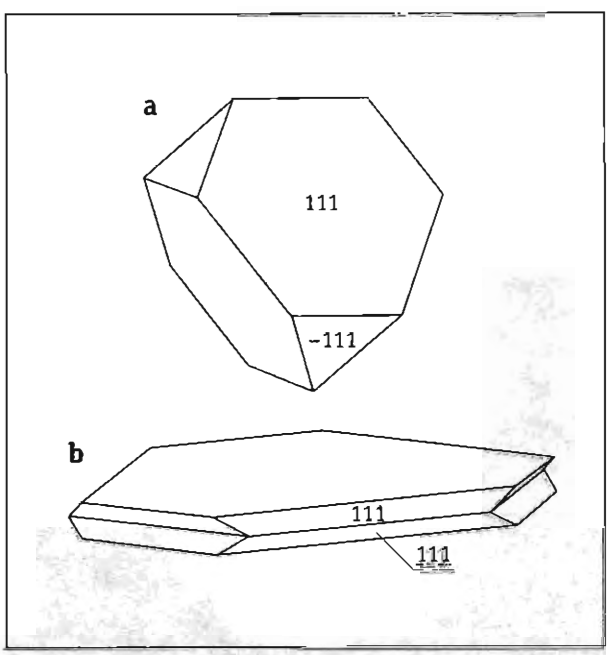
	1	2	3
Na_2O	0.0	0.0	0.0
CaO	1.62	0.82	0.48
SrO	9.94	12.27	16.17
BaO	0.57	0.15	0.25
MgO	0.18	—	—
MnO	0.42	—	—
REE_2O_3	4.26	н.о.	н.о.
La_2O_3	н.о.	0.57	1.44
Ce_2O_3	н.о.	2.95	2.52
Nd_2O_3	н.о.	0.41	—
Fe_2O_3	2.35	1.37	1.37
Al_2O_3	0.69	0.65	0.17
ThO_2	0.10	—	—
SiO_2	1.65	2.99	3.66
ZrO_2	0.25	—	—
TiO_2	8.97	9.34	6.68
Nb_2O_5	45.87	48.34	55.48
Ta_2O_5	3.59	3.22	1.43
P_2O_5	5.33	4.00	0.0
Сумма	**85.81**	**87.08**	**89.66**

— г.Вавнбед: 1 — псевдоморфоза по лопариту (Волошин, Полежаева, 1979); 2–3 — кристаллы в полостях (Волошин и др., 1989)

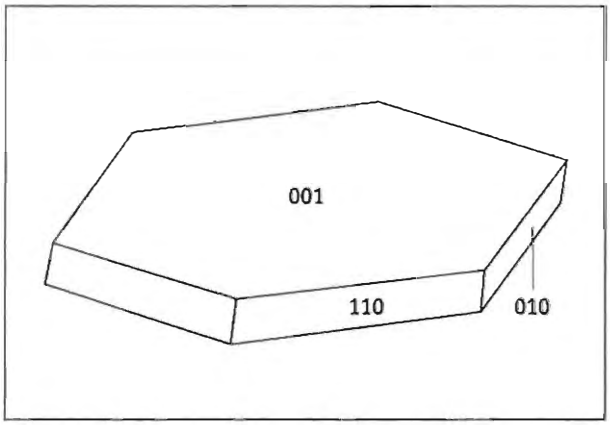
СФАЛЕРИТ ZnS

Цв. фото 108

Сфалерит широко распространен в Ловозере, хотя встречается, как правило, в небольших количествах. Е.И.Семенов называет его самым распространенным сульфидом массива (Семенов, 1964г). Если в породах с ним может «поспорить» в этом отношении пирротин, то для пегматитов данное утверждение, несомненно, справедливо. Наиболее распространена низкожелезистая светлая разность — клейофан, но встречаются и другие. Так, черный Fe-сфалерит (марматит) в виде зерен до 1 см обнаружен в краевой эгириновой зоне пегматита № 47 на г.Лепхе-Нельм; содержания железа и марганца в нем (хим. ан. № 3) близки к максимальным из известных концентрациям примесей в этом минерале. В пегматите № 45 на г.Лепхе-Нельм встречен яркий зеленовато-голубой прозрачный сфалерит, причиной окраски которого предполагается примесь кобальта (Семенов, 1972). Кристаллы и двойники (до 2 см) темно-коричневого сфалерита нарастают на стенки полостей пегматитового тела «Настрофитовое» на г.Аллуайв. Самые богатые скопления сфалерита, сложенные желтым прозрачным клейофаном, обнаружены в двух гигантских пегматитах также на г.Аллуайв — в «Шкатулке» и «Шомиокитовом»; здесь содержание этого минерала в отдельных участках доходит до половины объема породы. В «Шкатулке» основная масса сфалерита (хим. ан. № 4) в виде агрегатов крупных неправильных зерен сосредоточена в краевой части уссингитовой зоны, где минерал ассоциирует с серандитом, чкаловитом, тугтупитом, вуоннемитом и др. В «Шомиокитовом» пластинчатые выделения клейофана, представляющие собой двойники по (111), в большом количестве присутствуют в зоне массивного альбита, тесно ассоциируя с сидоренкитом, и в крупных кварцевых гнездах. В полостях альбитовой зоны пегматита встречаются прекрасно ограненные прозрачные с алмазным блеском



Кристаллы сфалерита: a — одиночный, b — двойник по (111) — по шпинелевому закону; «Шомиокитовое», г.Аллуайв



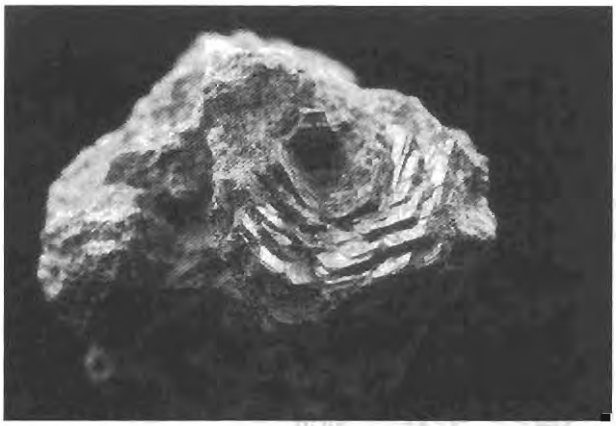
Кристалл тайниолита; пегматит № 45, г.Лепхе-Нельм

кристаллы до 1 см серно-желтого и буровато-оранжевого сфалерита, образованные гранями двух неодинаково развитых тетраэдров — {111} и {-111}, а также их двойники по (111). Много клейофана и в «содовых гнездах», содержащих скопления шомиокита-(Y), в ядре этого пегматита. Сфалерит в пегматитах Ловозера иногда замещен другими минералами (сауконитом, гемиморфитом и пр.), а еще чаще выщелочен с образованием характерных тетраэдрических пустот, нередко собранных в гроздья. Такие ёлочковидные полости с реликтами сфалерита описывались И.В.Буссен в пегматитах г.Малый Пункаруайв (Буссен, 1962а). Особенно много их наблюдается в альбитовой зоне пегматита № 61 на г.Карнасурт; видимо, именно их и принимал в свое время Л.Л.Шилин за полости растворения тетраэдрических кристаллов минерала группы гелъвина.

Химический состав (мас.%):

	1	2	3	4
Mn	—	2.72	4.79	0.36
Fe	0.22	2.66	21.45	0.52
Co	—	0.004	0.07	—
Zn	66.97	62.42	40.08	64.39
S	32.65	32.38	33.16	33.63
н/р ост.	0.15	—	0.54	—
Сумма	**99.99**	**100.18**	**100.09**	**98.90**

1 — г.Аллуайв (Герасимовский, 1945); 2–3 — г.Лепхе-Нельм (Семенов, 1964г); 4 — клейофан, «Шкатулка», наши данные (эл.з. — ан. А.Н.Некрасов)



Тайниолит — расщепленный кристалл-«роза» (2 см), г.Лепхе-Нельм

ТАЙНИОЛИТ $KLiMg_2Si_4O_{10}F_2$

Цв. фото 109

Впервые для территории СССР тайниолит найден в Ловозере, в уссингитовом пегматите г.Малый Пункаруайв, В.И.Герасимовским. В 1937 г. он отмечен как неизвестная слюда (Герасимовский, 1937б), затем упоминается уже под названием тайниолит в 1940 г. (Герасимовский, 1940б), а описание дано только в 1945 г. Этот минерал образует здесь светло-золотистые пластинки до 8 мм в ассоциации с уссингитом, содалитом, «шизолитом», мурманитом, микроклином, манганнептунитом и др. (Герасимовский, 1945). Е.И.Семеновым тайниолит был найден в 1950 г. на г.Лепхе-Нельм, а позже — в пегматитах гор Куйвчорр, Маннепахк и Нинчурт. Наиболее подробно изучен минерал из пегматита № 45 на г.Лепхе-Нельм. Тайниолит дает здесь четкие шестиугольные таблитчатые кристаллы до 3 х 3 х 0.5 см в гидротермально переработанной зоне, ассоциируя с натролитом, апатитом, нептунитом, галлуазитом. Кристаллы имеют светло-коричневый цвет, а по периферии обычно дорастают каймой бесцветного полилитионита (Семенов, 1959в). Это пегматитовое тело по сей день остается источником лучших образцов тайниолита в России, а возможно, и в мире. Здесь найдены эффектные «розы» — расщепленные пластинчатые кристаллы, достигающие в поперечнике 4 см. Они нарастают на стенки полостей, иногда образуя красивые друзы. Тайниолит в виде мелкочешуйчатых агрегатов обнаружен в нескольких пегматитах г.Аллуайв, в

том числе в полостях пегматитового тела «Катаплеитовое» с альбитом, натролитом, гидробиотитом, эгирином, катаплеитом.

Химический состав (масс.%):

	1	2
Na_2O	1.22	1.35
K_2O	11.18	10.21
Li_2O	2.44	3.15
Rb_2O	0.20	—
CaO	—	0.64
MgO	17.42	19.01
MnO	1.38	1.33
FeO	1.89	0.80
Al_2O_3	—	2.28
SiO_2	52.88	56.09
TiO_2	2.00	0.74
H_2O	6.24	1.70
F	5.36	4.47
$-O=F_2$	2.25	1.92
Сумма	**99.96**	**99.85**

— г.Лепхе-Нельм: 1 — Семенов, 1959в; 2 - Семенов, 1972

ТАКАНЕЛИТ $(Mn^{2+},Ca)Mn^{4+}O_9 \cdot nH_2O$

Таканелит в виде черных сажистых агрегатов обнаружен Н.В.Чукановым в составе псевдоморфоз по призматическим кристаллам серандита в уссингитовой зоне пегматита № 71 на г.Малый Пункаруайв. Диагностика минерала осуществлена по химическому составу, рентгенограмме и ИК-спектру. Эта находка таканелита является первой для России.

Химический состав (масс.%):

Na_2O	0.45
K_2O	0.61
CaO	3.67
MgO	0.48
FeO	0.80
Al_2O_3	0.21
SiO_2	1.91
MnO_2	77.41*
Сумма	**85.54**

*— г.Малый Пункаруайв, наши данные (эл.з. — ан. А.Н.Некрасов); * — весь Mn рассчитан как Mn^{4+}*

ТАЛЬК $Mg_3Si_4O_{10}(OH)_2$

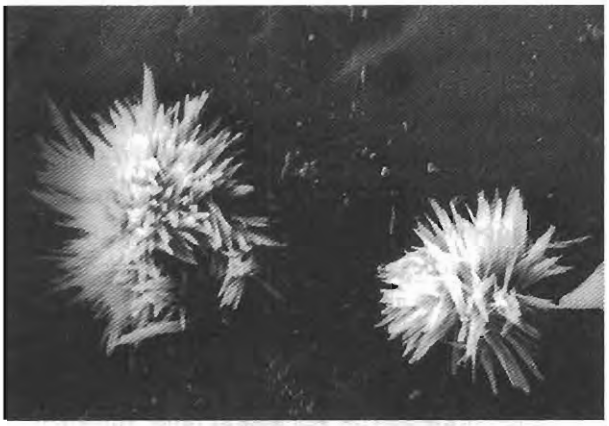
Предположительно отмечается И.В.Буссен и А.С.Сахаровым как вторичный минерал в составе ловозерских дайковых лампрофиров (Буссен, Сахаров, 1972).

ТЕНАРДИТ Na_2SO_4

Тенардит установлен А.П.Хомяковым среди современных продуктов выветривания высокощелочных пород на горах Кедыкверпахк и Аллуайв. В трещинах измененных нефелиновых сиенитов тенардит дает агрегаты ромбовидных кристаллов до 2 мм. На отвалах рудника «Умбозеро» на г.Аллуайв встречены глыбы содалитовых, нозеановых и вишневитовых сиенитов, которые после дождей покрываются белыми порошковатыми выцветами и рыхлыми корками толщиной до 1 см. Главным компонентом этих корок является тенардит, в подчиненном количестве присутствуют содовые минералы (Хомяков, 1986, 1990).

ТЕРМОНАТРИТ $Na_2CO_3 \cdot H_2O$

Термонатрит для Ловозера впервые установлен по рентгенограмме Е.И.Семеновым в 1953 г. как основной компонент белых порошковатых выцветов на глыбах фойяитов, вывезенных из подземных выработок г.Карнасурт (Семенов, 1953). Минерал оказался обычным продуктом выветривания свежих высокощелочных пород, извлеченных с глубоких горизонтов. В составе рыхлых корок он ассоциирует с натроном, троной, тенардитом, гипергенным вилькиомитом, иногда опалом, нередко выделяется прямо на стенках подземных выработок. Термонатрит является продуктом агрессивного воздействия атмосферной углекислоты на многие нестойкие высокощелочные минералы: так, он вместе с лорфиритом и нахпоитом замещает натрофосфат, выделяется в виде выцветов на поверхности зерен казаковита и цирсиналита. Гипогенный термонатрит неоднократно отмечался в ультраагпаитовых пегматитах на горах Карнасурт и Аллуайв вместе с другими солевыми минералами — вилькиомитом, когаркоитом, троной, натрофосфатом и др. Иногда сплошной мелкозернистый бесцветный и белый термонатрит



Радиально-лучистые сростки кристаллов термонатрита на поверхности шомиокита-(Y); «Шомиокитовое», г.Аллуайв. *РЭМ-фото, ув. 5000*

слагает гнезда до десятков сантиметров в поперечнике (Хомяков и др., 1980а; Хомяков, 1982).

ТЕРСКИТ $Na_4ZrSi_6O_{15}(OH)_2 \cdot H_2O$

Цв. фото 111

Терскит открыт в Ловозере. Он был описан как новый минерал в 1983 г. А.П.Хомяковым с соавторами одновременно из двух мест. В пегматитовой залежи «Юбилейная» на г.Карнасурт этот минерал образует тонкозернистые белые или цвета слоновой кости, реже кремовые, розоватые и голубоватые фарфоровидные каймы вокруг эвдиалита, сетчатые и полные псевдоморфозы по нему размером до 10 см. Эти псевдоморфозы бывают как мономинеральные, так и содержащие вростки манганнептунита, маунтинита, серандита, натролита. На г.Аллуайв терскит встречен в виде мелкозернистых (зерна до 0.1 мм) агрегатов сиреневого цвета в пегматоидной породе, сложенной калиевым полевым шпатом, содалитом, арфведсонитом, эгирином, эвдиалитом, паракелдышитом и др. (Хомяков и др., 1983б). Первое описание будущего терскита из «Юбилейной» появилось в 1974 г.: он был ошибочно диагностирован как «белый ловозерит» (Буссен и др., 1974а) — хим. ан. № 3. Терскит оказался достаточно распространенным поздним Zr-силикатом ультращелочных пегматитов и пегматоидов г.Аллуайв. В существенном количестве белый и бледно-фиолетовый терскит развивается в виде кайм и псевдоморфоз по зернам эвдиалита и литвинскита в существенно эгириновой зоне «Шкатулки». Красивы тонкие сиреневые каймы терскита вокруг бесцветных прозрачных зерен (до 3–4 см) паракелдышита в пегматоидном науяите. Однако, лучшие образцы терскита происходят из пегматитовой жилы «Сиреневая». Этот минерал приурочен к уссингитовой зоне пегматита, в основном к той ее части, где редкометальные минералы по объему преобладают над уссингитом. Терскит образует здесь выделения двух типов. Первый из них — рыхлые или плотные фарфоровидные каймы и сетчатые частичные псевдоморфозы по эвдиалиту, имеющие белый или светло-лиловый цвет. Другой тип — массивные тонкозернистые изометричные обособления до 4 см, окрашенные в яркий, насыщенный сиреневый цвет. Эти штуфы необычайно эффектны: терскит находится в ассоциации с буровато-оранжевым эвдиалитом, кроваво-красным манган-нептунитом, золотисто-коричневым ломоносовитом, лимонно-желтым борнеманитом, снежно-белым микроклином, розово-фиолетовым уссингитом, зеленым и черным эгирином.

Химический состав (масс.%):

	1	2	3
Na_2O	19.0	17.10	16.44
K_2O	—	0.44	0.58
CaO	—	3.34	0.71
MgO	—	0.16	—
MnO	0.4	0.15	0.56
Fe_2O_3	—	1.11	0.24
REE_2O_3	—	—	1.78
Al_2O_3	—	0.47	3.22
SiO_2	56.3	49.86	49.82
ZrO_2	17.8	15.46	16.89
TiO_2	—	2.87	1.12
Nb_2O_5	—	—	0.56
Ta_2O_5	—	—	0.11
H_2O (ппп)	6.37	8.17	8.40
F	—	2.24	—
$-O=F_2$	—	0.94	—
Сумма	**99.87**	**100.43**	**100.43**

1 — г.Аллуайв, 2 — «Юбилейная» (Хомяков и др., 1983б); 3 — «Юбилейная» (Буссен и др., 1974а)

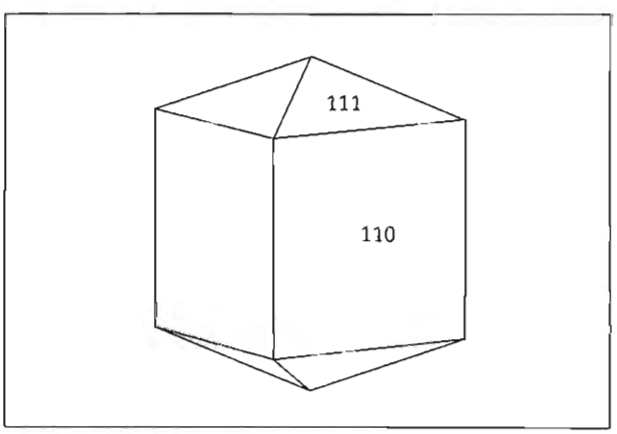
ТЕТРАНАТРОЛИТ $Na_2[Al_2Si_3O_{10}] \cdot 2H_2O$

Тетранатролит — минерал группы цеолитов, имеющий неопределенный статус: одни исследовате-

ли рассматривают его как самостоятельный минеральный вид, тетрагональный аналог натролита (Recommended.., 1997), другие отождествляют тетранатролит с гоннардитом (Mandarino, 1999). Автор рассматривает эти два минерала отдельно. Впервые для территории СССР тетранатролит был обнаружен в 1971 г. Ю.П.Меньшиковым в материале Л.Д.Гусевой, собранном в подземных выработках на г.Карнасурт. Минерал образует длиннопризматические до игольчатых бесцветные прозрачные мелкие кристаллы и их агрегаты в кулисообразных уссингитовых жилках мощностью до 2–5 см, секущих уртиты. Он ассоциирует с чкаловитом, эгирином, эвдиалитом, нордитом, вуоннемитом, сфалеритом, натролитом (Гусева и др., 1975) — хим. ан. № 1. А.П.Хомяков описывает



Расщепленные кристаллы тетранатролита на щетке гмелинита-Na; г.Аллуайв.
РЭМ-фото, ув. 50



Кристалл тетранатролита; г.Аллуайв

тетранатролит в виде белых корочек и прожилков в трещинах различных пород и в пегматитах на г.Аллуайв и отмечает его вторичную природу, рассматривая этот минерал в качестве продукта изменения паранатролита (Хомяков, 1990). Небольшие скопления (до 1–2 см) снежно-белого тетранатролита и корочки, выстилающие полости эвдиалитовых гнезд, нередко встречаются в пегматоидных породах на г.Аллуайв. Недавно В.Г.Гришиным здесь найдены хорошо ограненные брусковидные кристаллы этого минерала длиной до 1 мм. Они образованы гранями тетрагональных призмы {110} и дипирамиды {111}, имеют молочно-белый цвет и нарастают на мелкие щетки желтоватого гмелинита в пустотках пегматоидного фойяита, обогащенного содалитом, мурманитом и лопаритом. Автором снежно-белые длиннопризматические кристаллики тетранатролита (хим. ан. № 2) до 1 мм, обычно собранные в пучки и щетки, найдены в мелких полостях пегматитового тела «Сейдозеритовое» на г.Суолуайв. Здесь минерал ассоциирует с другими цеолитами, эгирином, виноградовитом, сейдозеритом, пирохлором, апатитом, анатазом.

Химический состав (масс.%):

	1	2
Na_2O	14.70	12.62
K_2O	0.94	0.07
CaO	0.05	0.02
SrO	—	0.18
BaO	—	0.05
MgO	0.17	0.01
Fe_2O_3	—	0.03
Al_2O_3	23.98	23.11
SiO_2	48.95	54.24
TiO_2	0.02	—
H_2O	9.90	н.о.
ппп	0.87	н.о.
Сумма	**99.58**	**90.33**

1 — г.Карнасурт (Гусева и др., 1975); 2 — «Сейдозеритовое», наши данные (эл.з. ан. Н.Н.Коротаева)

ТЕТРАФЕРРИФЛОГОПИТ $KMg_3[Fe^{3+}Si_3O_{10}](OH,F)_2$

Тетраферрифлогопит, только в 1998 г. занявший свое законное место в качестве минерального вида в группе слюд (Nomenclature.., 1998), отмечен в Ло-

возере Е.И.Семеновым в 1972 г. Эта красная слюда с характерными оптическими свойствами встречена в лампрофирах на г.Киткньюн (Семенов, 1972). Однако, химического состава не приводится, без чего диагностика минерала как тетраферрифлогопита не является однозначной.

ТИСИНАЛИТ $Na_3(Mn,Ca,Fe)TiSi_6(O,OH)_{18} \cdot 2H_2O$

Цв. фото 110

Тисиналит, описанный как новый минерал в 1980 г. Ю.Л.Капустиным с соавторами из Хибинского массива (Капустин и др., 1980б), является обычным продуктом изменения казаковита в пегматитах Ловозерского. Впервые он упоминается в 1977 г. А.П.Хомяковым одновременно с г.Карнасурт в Ловозере и с г.Юкспор в Хибинах под названием «гидроказаковит» (Хомяков, 1977а). Тисиналит образует псевдоморфозы по кристаллам и зернам казаковита, крайне неустойчивого в гидротермальных и гипергенных условиях минерала. Полное замещение казаковита тисиналитом на поверхности происходит за считанные недели. Данных, позволяющих уверенно говорить, что тисиналит способен кристаллизоваться самостоятельно, минуя стадию казаковита, пока не получено. Тисиналит отмечается в измененных ультраагпаитовых пегматитах на горах Карнасурт, Кедыквершахк (хим. ан. № 1) и Аллуайв. В отвалах рудника «Умбозеро» на г.Аллуайв в полостях гидротермально переработанных анальцим-уссингитовых прожилков, секущих луявриты, автором встречены бурые псевдоморфозы тисиналита по ромбоэдрам казаковита, тесно ассоциирующие с ломоносовитом, вуоннемитом, канкрисилитом, стенструпином, манганнептунитом и псевдоморфозами макатита по натросилиту. В этом же районе встречаются пегматоидные науяиты с редкой вкрапленностью зерен тисиналита горчичного цвета (хим. ан. № 2), достигающих 1 см и ассоциирующих с эвдиалитом, лампрофиллитом, серандитом, паракелдышитом и др. В мелких полостях этой породы попадаются яркие янтарно-желтые с сильным стеклянным блеском прекрасно образованные изометричные кристаллы-псевдоморфозы (до 2 мм) тисиналита. Сходные псевдоморфозы коричневато-желтого тисиналита (хим. ан. № 3) по грубообразованным изометричным кристаллам казаковита до 3–4 мм в изобилии врастают в массивный темно-красный виллиомит в небольшом пегматитовом теле «Канкрисилитовое» на г.Аллуайв. Иногда они встречаются здесь и в тесной ассоциации с эвдиалитом.

Химический состав (масс.%):

	1	2	3
Na_2O	15.01	10.07	7.91
CaO	0.20	1.07	0.51
MgO	—	- -	0.10
MnO	4.35	5.86	5.92
FeO	2.12	1.79	1.47
Ce_2O_3	—	0.17	—
SiO_2	56.93	59.37	59.05
ZrO_2	0.09	3.06	4.23
HfO_2	—	—	0.20
TiO_2	8.82	6.38	6.37
Nb_2O_5	0.66	3.48	0.14
Сумма	**88.18**	**91.25**	**83.90**

1 — г.Кедыквершахк, данные Н.В.Чуканова (эл.з. — ан. А.Н.Некрасов); 2 — из пегматоидных науяитов, г.Аллуайв, 3 — «Канкрисилитовое», наши данные (эл.з. — ан. Н.Н.Кононкова)

ТИТАНИТ $CaTiSiO_5$

Титанит (сфен) весьма широко распространен в Ловозере. Он отмечался здесь О.А.Воробьевой и В.И.Герасимовским в незначительных количествах как акцессорный минерал большинства пород; в то же время, в пегматитах Ловозера, в отличие от Хибин, титанит редок (Герасимовский, 1945). В долине р.Сулуай встречены тела специфических пород — сфеновых йолитов, где содержание титанита (хим. ан. № 1) достигает 20%; еще больше его здесь в оторочках ксенолитов — до 60% (Буссен, Сахаров, 1972). Относительно обогащены титанитом контактовые породы массива: в фенитах его содержание достигает 5–7%; помимо собственных выделений, он подчас дает псевдоморфозы по ильмениту (Тихоненков, Тихоненкова, 1962). Ловозерский титанит образует зерна размером до первых миллиметров, в пегматитах — до 3 см, а также лучистые сростки, волокнистые агрегаты. Цвет минерала, как правило, желтый и бурый разных оттенков. Е.И.Семеновым изучен гидротермальный титанит из пегматитов района Сейдозера. Так, в пегматитовой жиле на г.Куйвчорр найден

высокониобиевый (хим. ан. № 3) титанит в виде сферолитов до 3 мм необычного синего цвета с более интенсивно окрашенными краями, врастающих в агрегаты эгирина и «шизолита». В пегматите № 45 на г.Лепхе-Нельм белый до кремового титанит (хим. ан. № 2) образует толстые корки, состоящие из расщепленных кристаллов до 1.5–2 мм, замещающие с поверхности крупные кристаллы лоренценита; в ассоциации с ним находятся эгирин, виноградовит, тундрит-(Ce), эвдиалит и др. (Семенов, 1959б, 1972). Щеточки блестящих прозрачных ярко-желтых кристалликов титанита до 1 мм, образованных гранями {110} и {-111}, выстилают стенки мелких полостей в агрегатах красного эвдиалита в краевой зоне пегматита № 47 на г.Лепхе-Нельм.

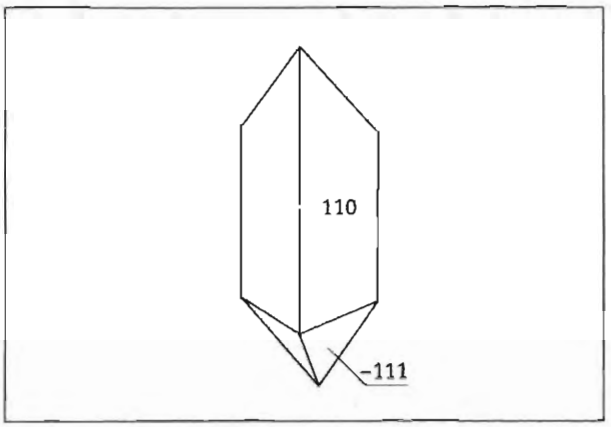
Химический состав (масс.%):

	1	2	3
Na_2O	0.94	1.75	2.40
K_2O	0.03	—	—
CaO	25.29	23.97	23.60
SrO	-	1.04	—
MgO	0.19	0.12	0.66
MnO	0.13	—	1.20
FeO	0.14	—	—
Fe_2O_3	1.61	0.40	2.88
REE_2O_3	1.36	0.74	2.80
Al_2O_3	0.85	—	1.20
SiO_2	29.58	30.46	24.80
ZrO_2	0.80	0.20	—
TiO_2	36.55	38.06	30.40
Nb_2O_5	1.01	2.50	8.00
Ta_2O_5	0.04	—	—
F	0.74	—	—
$–O=F_2$	0.31	—	—
ппп	0.60	0.96	2.24
Сумма	**99.55**	**100.20**	**100.18**

1 — долина р.Сулуай (Буссен, Сахаров, 1972);
2 — г.Лепхе-Нельм, 3 — г.Куйвчорр (Семенов, 1959б)

ТОДОРОКИТ $(Mn^{2+},Ca)Mn^{4+}{}_3O_7 \cdot nH_2O$

Тодорокит, по Е.И.Семенову, является обычным продуктом изменения серандита-«шизолита» в пегматитах Ловозера. Рентгенометрически подтвержденный тодорокит встречен в составе буроватых и черных порошковатых агрегатов, развива-

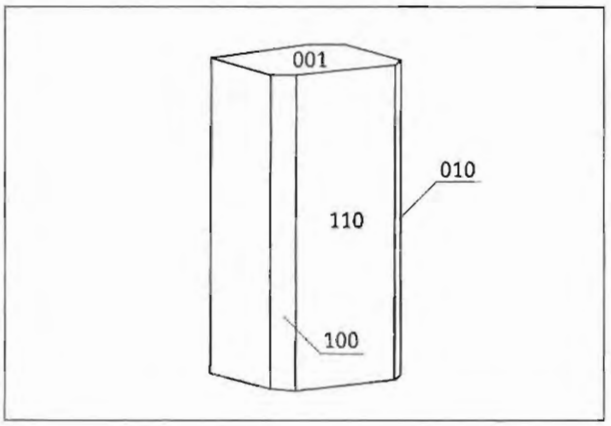


Кристалл титанита; пегматит 47, г.Лепхе-Нельм

ющихся по этому минералу в гидротермально измененных ядрах нескольких пегматитовых тел на горах Лепхе-Нельм, Пункаруайв, Сенгисчорр, Кедыкверпахк и др. В одном из пегматитов г.Лепхе-Нельм, кроме того, в полостях друз натролита обнаружены буровато-черные округлые обособления тодорокита до 5 мм, имеющие смолистый блеск и раковистый излом (Семенов, 1963в, 1972).

ТОМСОНИТ $NaCa_2[Al_5Si_5O_{20}] \cdot 6H_2O$

Томсонит в Ловозере впервые достоверно установлен Л.С.Бородиным в центральной зоне одного из пегматитов долины р.Коклухтиуай. Сноповидные агрегаты его мелких игольчатых кристаллов белого цвета инкрустируют полости в натролите; тонкозернистый томсонит замещает нефелин и содалит (Власов и др., 1959). И.В.Буссен отмечает томсонит вместе с натролитом в сильно цеолитизированных мурманитовых луявритах (Буссен, 1962б). Е.И.Семеновым и Н.И.Головастиковым рентгеновски исследован этот минерал из пегматита на г.Куйвчорр, где он образует белые призматические кристаллы в полостях, ассоциируя с апатитом, каллеитом и лабунцовитом (Семенов, 1967б). Высокостронциевой разновидностью томсонита (хим. ан.) оказался изученный нами «мезолит» из образца № 1188 в коллекции Музея Геологического института Кольского научного центра РАН. Образец происходит из долины р.Сулуай и представляет собой фрагмент жилы, сложенной розово-красным ожелезненным натролитом, в мелких полостях которого находятся кристал-



Кристалл томсонита; долина р.Сулуай

лики фиолетового флюорита и бесцветные водянопрозрачные призматические кристаллы «мезолита» до 1.5 мм, которые привлекли внимание своей формой, необычной для цеолитов ряда натролита, но характерной для томсонита. Проведенные измерения показали их идентичность с кристаллами томсонита; на них присутствуют грани ромбической призмы {110} и пинакоидов {001}, {010}, {100}. Томсонит в виде пучков белых расщепленных игольчатых кристалликов длиной до 0.5 мм установлен нами в мелких полостях пегматитового тела «Сейдозеритовое» на г.Суолуайв, где нарастает на эгирин в тесной ассоциации с анатазом и пирохлором.

Химический состав (масс.%):

Na_2O	3.74
K_2O	0.05
CaO	7.81
SrO	9.27
BaO	0.06
Fe_2O_3	0.02
Al_2O_3	30.09
SiO_2	37.91
Сумма	**88.95**

— долина р.Сулуай, наши данные (эл.з. — ан. Н.Н.Коротаева)

ТОРИТ $ThSiO_4$

В различной мере гидратированный торит установлен Е.И.Семеновым в ряде пегматитовых тел Ловозера и описан в 1961 г. под названием «гидроторит». На г.Аллуайв был обнаружен кристалл торита размером 4 х 2 мм в форме тетрагональной дипирамиды почти без граней призмы, вросший в натролит центральной зоны пегматитового тела, краевые части которого слагают микроклин, эгирин, титанит. Обычно «гидроторит» встречается в виде округлых зерен до 5 мм среди нефелина или микроклина. В незональных пегматитах в долинах рек Тавайок и Чивруай (хим. ан.) они ассоциируют с мурманитом, эвдиалитом, лоренценитом, на горах Куйвчорр и Лепхе-Нельм — с апатитом, титанитом, тайниолитом, эвдиалитом, лампрофиллитом, в долине р.Муруай — с ловенитом, сейдозеритом, магнетитом. Цвет торита из ловозерских пегматитов — темно-вишневый до бурого и черного. В уссингитовой зоне пегматита на г.Малый Пункаруайв встречен «гель-торит» в виде полупрозрачных опаловидных выделений до 5 мм (Семенов, Казакова, 1961а). Правомерность отнесения последней фазы к ториту представляется сомнительной. Зерна акцессорного торита, ассоциирующего с цирконом, монацитом, пирохлором, магнетитом, отмечены Т.Н.Ифантопуло в биотитовых калишпатитах эндоконтакта массива на г.Флора (Ифантопуло, 1991).

Химический состав (масс.%):

PbO	0.88
CaO	4.33
BeO	0.83
REE_2O_3	2.50
Fe_2O_3	5.23
MnO_2	1.70
SiO_2	16.83
ThO_2	51.66
TiO_2	1.60
H_2O	13.22
Сумма	**98.76**

— долина р.Чивруай (Семенов, Казакова, 1961а)

ТОРОСТЕНСТРУПИН

$$Na_{0-5}Ca_{1-3}(Th,REE)_6(Mn,Fe,Al,Ti)_{4-5}[Si_6O_{18}]_2[(Si,P)O_4]_6(OH,F,O)_{0-2}\cdot nH_2O$$

Торостенструпин в Ловозере был установлен нами в 1996 г. Это вторая находка минерала в мире,

результаты изучения которой позволили подтвердить статус торостенструпина как минерального вида и продемонстрировать существование непрерывного ряда стенструпин-(Ce) — торостенструпин (Пеков и др., 1997). Торостенструпин как новый минерал был описан в 1962 г. И.И.Куприяновой с соавторами из проявления Чергилен в Хабаровском крае (Куприянова и др., 1962). Неоднородность этого материала, метамиктность, существенные отличия по химическому составу от стенструпина вызывали сомнения в индивидуальности минерала и в его «родственных отношениях» со стенструпином. Так, А.М.Кларк пишет о нем: «соотношение со стенструпином неясно, и название поэтому неподходящее» (Clark, 1993). В Ловозере торостенструпин обнаружен в образцах из подземных выработок на г.Карнасурт. В них установлены широкие вариации состава, от типичного стенструпина-(Ce) до торостенструпина с Th>ΣREE (хим. ан. №№ 1–2). Эти минералы слагают изометричные кристаллы ромбоэдрически-пинакоидального габитуса и округлые зерна до 1–2 мм в поперечнике, очень свежие, прозрачные, буро-красного цвета. Они врастают в уссингит у зальбандов пегматитового прожилка мощностью до 3–5 см, секущего фойяит. В ассоциации с ними находятся эгирин, содалит, вуоннемит, серандит, минералы ряда нордит-(Ce) — ферронордит-(Ce), натисит, казаковит и Co-лёллингит. Внешне однородные кристаллы «стенструпина» в действительности очень гетерогенны и состоят из участков, сложенных фазами с сильно различающимся Th/REE-отношением при более менее постоянных содержаниях других компонентов. Участки имеют неправильную форму; их размеры обычно не превышают первых десятков микрон, расположены они в пределах зерен хаотично. Содержания тория и суммы редкоземельных элементов во всех фазах находятся в четкой обратной зависимости, что позволяет говорить об изоморфизме между этими компонентами, который проявлен весьма широко. ΣREE/Th-отношение колеблется от 6.1 до 0.68 с промежуточными значениями, распределенными по всему ряду равномерно с частотой, достаточной для того, чтобы говорить о его непрерывности. Изучение голотипного торостенструпина из Чергилена электронно-зондовым методом показало близость этого материала к ловозерскому. Сравнительный анализ состава этого минерала из двух мест в совокупности с опубликованными структурными данными для стенструпина позволил предложить новую формулу торостенструпина как Th-доминантного низкофосфористого аналога стенструпина-(Ce): $Na_{0.5}Ca_{1-3}(Th,REE)_6(Mn,Fe,Al,Ti)_{4-5}[Si_6O_{18}]_2[(Si,P)O_4]_6(OH,F,O)_x \cdot nH_2O$ (Пеков и др., 1997). Недавно торостенструпин был также найден Л.Н.Когарко в керне скважины № 272 на г.Аллуайв в виде мелких выделений в интерстициях между зернами породообразующих минералов фойяита в ассоциации со стенструпином-(Ce) и нордитом-(Ce).

Химический состав (масс.%):

	1	2
Na_2O	0.5	0.6
CaO	2.8	2.6
SrO	0.5	0.6
MnO	9.0	8.7
La_2O_3	4.7	3.8
Ce_2O_3	10.0	8.6
Nd_2O_3	2.6	2.0
Fe_2O_3	1.4	1.4
ThO_2	30.3	34.3
SiO_2	32.3	33.9
TiO_2	0.6	0.6
P_2O_5	5.1	3.5
Сумма	**99.9**	**100.5**

1–2 — г.Карнасурт (Пеков и др., 1997)

ТРЕМОЛИТ $Ca_2Mg_5Si_8O_{22}(OH)_2$

Отмечен В.В.Атамановым в виде редких мелких тонкопризматических кристаллов в составе обогащенных ринкитом пегматоидных жил, залегающих в луявритах зоны эндоконтакта массива на г.Вавнбед. Ассоциирует с полевым шпатом, нефелином, эгирином, эвдиалитом, кальцитом, флюоритом и др. (Атаманов, 1959). Диагностических данных не приводится.

ТРОИЛИТ FeS

Впервые для Ловозера троилит был упомянут А.П.Хомяковым в 1980 г. в списке минералов, ассоциирующих с ольгитом в крупном пластовом пег-

матитовом теле ультраагпаитового состава на г.Карнасурт. Помимо обычных для этих пегматитов породообразующих минералов, здесь присутствуют уссингит, натросилит, виллиомит, термонатрит, ломоносовит, вуоннемит, умбозерит, чкаловит, цирсиналит, казаковит, натрофосфат, фосинаит, витусит, раит, зорит, ильмайокит, апофиллит, маунтинит и др., а из сульфидов — расвумит, сфалерит, галенит, пирит и троилит (Хомяков и др., 1980а). В 1982 г. последний снова отмечен на г.Карнасурт, в прожилке мощностью до 1 см, секущем фойяит и сложенном в основном натритом; троилит в виде пластинок врастает в натрит и ассоциирует с виллиомитом и виноградовитом (Хомяков, 1982а). Автором этот минерал обнаружен в маломощном (до 1 см) содалитовом прожилке, секущем фойяит на г.Кедыквернахк. Пластинки троилита (хим. ан.) до 7 х 4 мм и зерна виллиомита врастают в массу содалита с необычным эффектом изменения окраски: минерал приобретает сиреневый цвет на солнечном свету и обесцвечивается в темноте.

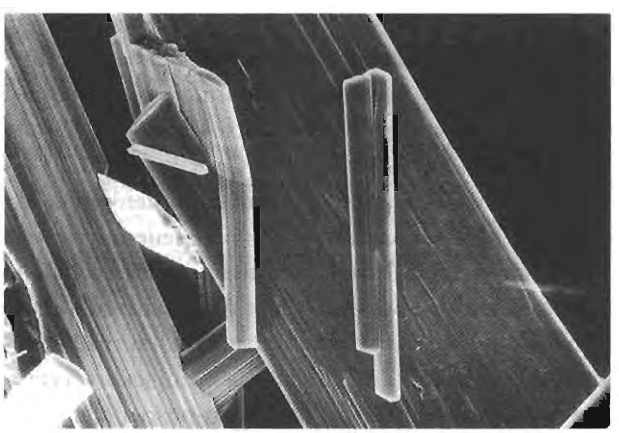
Химический состав (масс.%):

Fe	63.99
Co	0.29
Ni	0.28
Cu	0.06
S	35.54
Сумма	**100.16**

— из содалитового прожилка, г.Кедыквернахк, наши данные (эл.з. — ан. А.Н.Некрасов)

ТРОНА $Na_3(CO_3)(HCO_3)\cdot 2H_2O$

В Ловозерском массиве трона впервые отмечена в составе сталактитов, образующихся в подземных выработках, вскрывающих виллиомитсодержащие фойяиты на г.Карнасурт. Тонкозернистые агрегаты троны образуют концентрические слои, чередующиеся со слоями опала (Семенов, 1972; Дорфман, 1982). А.П.Хомяковым в осевой зоне ультраагпаитовых пегматоидных прожилков на г.Аллуайв описана гипогенная трона, ассоциирующая с виллиомитом и когаркоитом. Она слагает желтовато-розовые и оранжевые монокристальные обособления до 2 см (Хомяков, 1990). Самое крупное из известных на сегодняшний день в массиве скоплений троны обнаружено автором в 1996 г. в ядре гигантского пегматитового тела «Шомиокитовое» на г.Аллуайв. Здесь подземная выработка на протяжении 3.3 м пройдена по зоне, почти наполовину сложенной «содовыми гнездами» — обособлениями до 0.9 х 0.7 м зернистой троны с небольшим количеством натрона, цементирующими фрагменты кавернозной альбит-эгириновой породы. К этим гнездам приурочены скопления кристаллов шомиокита-(Y), здесь много сфалерита-клейофана, эльпидита, нередок натроксалат. Основной объем гнезд сложен хаотическим агрегатом сноповидных сростков грубообразованных расщепленных веретеновидных кристаллов троны длиной до 2–3 мм, редко до 1 см, бесцветных или белых. В трещинах встречаются «пушистые» белые сферолиты диаметром до 5 мм, состоящие из хорошо оформленных тонкопризматических до игольчатых кристалликов троны с головками. Помимо этих скоплений, трона в «Шомиокитовом» распространена в альбит-эгириновой и альбитовой зонах. Здесь этот минерал представлен иной морфологической разностью: крупные, до 4–5 см, прозрачные монокристальные обособления неправильной формы целиком или частично заполняют полости, стенки которых покрыты мелкими щетками альбита, эгирина, эльпидита. Трона обладает совершенной спайностью и стеклянным блеском на ее плоскостях. Крупные спайные выколки бесцветной или бледно-коричневой прозрачной троны из альбит-эгириновой зоны пегматита, от-



Кристаллы троны; «Шомиокитовое», г.Аллуайв. *РЭМ-фото, ув. 250*

дельные или на породе, весьма эффектны. Видимо, это одни из лучших образцов данного минерала. Красивы и полупрозрачные «обсосанные леденцы» причудливой формы, в которые превращаются эти обособления троны, если в полости проникает вода. Отметим, что, в сравнении с мелкозернистой троной, растворяющейся в проточной воде за считанные секунды, крупные монокристальные зерна растворяются намного более медленно - - этот процесс занимает часы.

ТУГТУПИТ $Na_4[AlBeSi_4O_{12}]Cl$

Цв. фото 112

Тугтупит описан как новый минерал в 1960 г. Х.Соренсеном из щелочного комплекса Илимаусак в Гренландии (Soerensen, 1960). В том же году Е.И.Семеновым и А.В.Быковой опубликованы результаты исследования нового минерала «берилло содалита» из Ловозера (Семенов, Быкова, 1960). Оба описания оказались относящимися к одному и тому же минералу, за которым закрепилось название тугтупит. В Ловозерском массиве он был найден в 1953 г. Е.И.Семеновым, а до этого отмечался Л.С.Бородиным. В статью по «бериллосодалиту» вошло описание двух находок минерала, сделанных в уссингитовых пегматитах на горах Малый Пункаруайв (пегматит № 71) и Сенгисчорр. Тугтупит в обоих местах развивается по чкаловиту, образуя каймы толщиной до 5 мм вокруг его кристаллов, реже дает самостоятельные округлые выделения в уссингите. Минерал полупрозрачный, розовый, реже голубоватый, при выветривании и при нагревании белеет, в ультрафиолетовых лучах люминесцирует ярко-розовым цветом. Позже минерал в сходной обстановке был найден Е.И.Семеновым на горах Лепхе-Нельм и Карнасурт (Семенов, Быкова, 1960; Семенов, 1972). Тугтупит из пегматита № 71 обладает изменчивой окраской, причем характер этих изменений прямо противоположен тому, что наблюдается обычно для содалита-гакманита (см.): при нахождении на ярком солнечном свету (а также при ультрафиолетовом облучении) окраска пункаруайвского тугтупита усиливается, становясь ярко-розовой, а будучи помещенным надолго в темноту, минерал блекнет, белеет. С открытием пегматитового тела «Шкатулка» наибольшую среди образцов ловозерского тугтупита известность приобрели штуфы именно отсюда. В краевой части уссингитовой зоны «Шкатулки» этот минерал образует каймы вокруг крупных, до 30 см, обособлений чкаловита, а мелкие зерна последнего иногда нацело замещены тугтупитом. Цвет таких кайм яркий малиново-красный, толщина — до 3–5 мм. Другая разновидность тугтупита в «Шкатулке» — более бледные малиново— и светло-розовые округлые гнезда до 2–3 см среди уссингита и «шишечки» в полостях, иногда покрытые коркой гмелинита. Возможно, это тоже псевдоморфозы по чкаловиту, но вполне вероятна и самостоятельная кристаллизация тугтупита. Минерал из «Шкатулки» обладает красно-оранжевой УФ-люминесценцией и, в отличие от тугтупита с г.Малый Пункаруайв, устойчивой окраской, совершенно не изменяющейся ни в темноте, ни при облучении солнечным или ультрафиолетовым светом. Необычная разность тугтупита встречена в пегматитовой жиле «Сиреневая» на г.Аллуайв. Здесь этот минерал образует прозрачные зерна до 2 мм желтовато-зеленого, зеленого, бирюзового цвета с сильным стеклянным блеском и оранжевой люминесценцией. Тугтупит в «Сиреневой» обычно врастает в эвдиалит, ассоциируя с уссингитом, терскитом, манганнептунитом, ломоносовитом, борнеманитом и др.

Химический состав (масс.%):

Na_2O	23.26
K_2O	0.40
CaO	0.50
BeO	5.30
Ga_2O_3	0.043
Al_2O_3	12.56
SiO_2	50.45
H_2O	3.01
Cl	6.04
$-O=Cl_2$	1.40
Сумма	**100.16**

— г.Малый Пункаруайв (Семенов, Быкова, 1960)

ТУНДРИТ-(Ce) $Na_3Ce_4(Ti,Nb)_2(SiO_4)_2(CO_3)_3O_4(OH)\cdot 2H_2O$

Цв. фото 113

Тундрит-(Ce) открыт Е.И.Семеновым в Ловозере, в трех пегматитовых телах на г.Лепхе-Нельм. Перво-

начально минерал был ошибочно принят за силикофосфат из группы рабдофана и кратко охарактеризован в 1959 г. под названием «титанорабдофанит» (Семенов, 1959д). В 1963 г. он был описан уже как тундрит, но с формулой $Ce_2Ti(Si,P)(O,OH)_7 \cdot 4H_2O$ (Семенов, 1963б). Позднее на материале из Хибин было установлено, что этот минерал является натрийсодержащим карбонато-силикатом состава $Na_3Ce_4(Ti,Nb)_2(SiO_4)_2(CO_3)_3O_4(OH)\cdot 2H_2O$ (Шлокова и др., 1973). Наибольшее количество тундрита-(Ce) и лучшие для Ловозера образцы встречаются в пегматите № 45 на г.Лепхе-Нельм. Здесь минерал образует игольчатые кристаллы длиной до 5 мм и сферолиты диаметром до 15 мм зеленовато-золотистого цвета, ассоциирует с эгирином, лампрофиллитом, микроклином, эвдиалитом, лоренценитом, нептунитом, виноградовитом и др. (хим. ан. №№ 1–2).

Химический состав (масс.%):

	1	2
Na_2O	6.20	7.4
K_2O	—	0.1
CaO	3.20	2.6
SrO	н.о.	0.7
La_2O_3	н.о.	10.9
Ce_2O_3	н.о.	27.0
Pr_2O_3	н.о.	2.1
Nd_2O_3	н.о.	6.3
Sm_2O_3	н.о.	0.4
REE_2O_3	46.75	н.о.
Fe_2O_3	0.71	0.1
Al_2O_3	-	0.7
ThO_2	0.81	0.2
SiO_2	9.67	10.9
TiO_2	12.65	10.0
Nb_2O_5	2.90	4.0
ппп	15.12	н.о.
Сумма	**98.01**	**83.4**

— пегматит № 45, г.Лепхе-Нельм: 1 — Семенов, 1972; 2 — наши данные (эл.з. — ан. А.Н.Некрасов)

ТУПЕРССУАТСИАИТ $NaFe^{3+}_3Si_8O_{20}(OH)_2 \cdot 4H_2O$

Туперссуатсиант — Na-содержащий железный аналог палыгорскита — для Ловозера впервые упоминается Е.И.Семеновым в 1997 г. в виде коричневых сферолитов до 1 см в гидротермально переработанных зонах пегматитов на горах Карнасурт и Кедыкверпахк (Semenov, 1997). Однако, один из анализов «Mn-палыгорскита» из пегматита № 61 на г.Карнасурт, опубликованный Е.И.Семеновым в 1972 г. (Семенов, 1972) — хим. ан., характеризуется существенным преобладанием Fe^{3+} над Mn и Mg, а также присутствием натрия, и оказывается очень близок к анализам оригинального гренландского туперссуатсиаита (Karup-Moeller, Petersen, 1984). Таким образом, в пегматите № 61, наряду с йофортьеритом, присутствует и $NaFe^{3+}$-аналог палыгорскита — туперссуатсиаит. Ловозерская находка этого минерала является первой для территории СССР.

Химический состав (масс.%):

Na_2O	2.70
K_2O	0.80
CaO	1.30
MgO	4.20
MnO	6.58
Fe_2O_3	15.00
Al_2O_3	6.40
SiO_2	41.26
TiO_2	1.21
H_2O	20.52
Сумма	**99.97**

— пегматит № 61, г.Карнасурт (приведен как «Mn-палыгорскит», — Семенов, 1972)

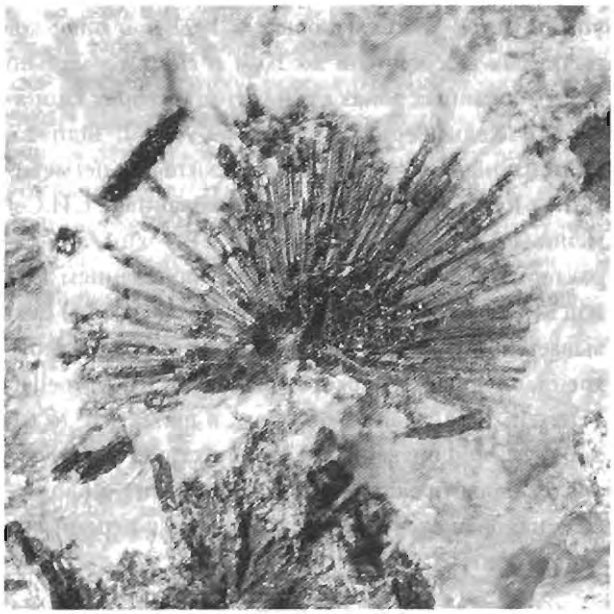
УЛЬВЕШПИНЕЛЬ $Fe^{2+}_2TiO_4$

Ульвешпинель упоминается Е.И.Семеновым в виде микровростков в титаномагнетите г.Пункаруайв (Semenov, 1997), однако никаких аналитических данных, подтверждающих диагностику минерала, не приводится.

УМБОЗЕРИТ $Na_3Sr_4Th(Mn,Fe)Si_8O_{24}OH$

Цв. фото 114

Умбозерит открыт в Ловозере, на г.Карнасурт, где он был впервые найден в 1971 г. Впервые минерал упомянут в 1973 г. как «зеленый силикат



Умбозерит — радиально-лучистый сросток в уссингите. 4.5 x 3 см, пегматит 60, г.Карнасурт

$Na_3Sr_4ThSi_8O_{23}OH$» (Хомяков и др., 1973), а в качестве нового вида под названием умбозерит описан в 1974 г. в виде зерен до 4 мм и плохооформленных четырехугольных призматических кристаллов до 3 x 1 мм бутылочно-зеленого до зеленовато-бурого цвета, которые находятся в краевых частях уссингитовых прожилков в ассоциации с вуоннемитом, беловитом-(Ce), сфалеритом (Еськова и др., 1974в) — хим. ан. № 1. А.П.Хомяков с соавторами в 1979 г. отмечают широкое распространение умбозерита в уссингитовых и натролитовых пегматитах г.Карнасурт и дают следующее описание выделений этого минерала: «...Наиболее характерными для умбозерита являются сложные агрегаты, состоящие из каплевидных обособлений диаметром 1–5 мм и расходящихся от них во всех направлениях игольчатых кристаллов. Распространены также отдельные иглы и радиально-лучистые сростки без каплевидных обособлений в центре. Реже отмечаются крупные, диаметром до 1–3 см округлые выделения умбозерита, не сопровождаемые ореолом игольчатых кристаллов. Игольчатые кристаллы длиной до 0.5–3 см и шириной порядка 0.1–1 мм имеют в сечении форму квадрата или прямоугольника со слегка закругленными ребрами. Минерал характеризуется светлой или темной (в крупных выделениях) бутылочно-зеленой окраской, нередко с желтоватым или коричневатым оттенками, сильным стеклянным блеском, раковистым изломом...» (Хомяков и др., 1979в). По результатам новых анализов (хим. ан. № 2) формула минерала была уточнена: $Na_3Sr_4ThFeSi_8O_{24}(OH)$ (Хомяков и др., 1979в; Хомяков, 1990). Стоит отметить, что умбозерит, являясь минералом ультращелочных парагенезисов, легко изменяется в позднегидротермальных и поверхностных условиях. Из него выносятся Na и Sr, окраска меняется сначала на буровато-красную (окисление Fe и Mn?), а затем на почти черную, теряется прозрачность, а блеск становится тусклым смолистым. Такой измененный умбозерит известен, например, в уссингитовом ядре пегматита № 60, где его «звездочки» тесно ассоциируют со стенструпином-(Ce), манганонордитом-(Ce), сфалеритом, чкаловитом и др. В последние годы умбозерит найден во многих уссингитовых, натролитовых и анальцимовых телах, вскрытых подземными выработками на горах Кедыкверпахк и Аллуайв. Так, на г.Кедыкверпахк некрупные (до 5–7 мм) радиально-лучистые сростки очень свежего водяно-прозрачного бутылочно-- и светло-зеленого (до почти бесцветного) умбозерита врастают в натролит вместе с коричневыми призмами фосинаита-(Ce), гнездами ярко сиреневого содалита и пластинами лимонно-желтого вуоннемита. Однако, самые значительные скопления и лучшие образцы умбозерита найдены в пегматитовом теле «Шкатулка». Здесь в краевой части уссингитовой зоны в большом количестве встречаются «звезды» этого минерала диаметром до 3–4 см, тесно ассоциирующие с серандитом, вуоннемитом, стенструпином-(Ce), беловитом-(Ce). Особенно много умбозерита (хим. ан. № 3), в некоторых участках до 30–40% от объема породы, находится в южном фланге уссингитового ядра «Шкатулки», вскрытом наклонной выработкой летом 1996 г. Именно здесь встречены самые богатые и эффектные штуфы с этим минералом, представляющие собой густую вкрапленность крупных темных «звезд» в агрегате уссингита и серандита. Умбозерит в «Шкатулке» измененный, красно-бурый до черного. Нами здесь встречен низкожелезистый умбозерит, причем обнаруживаются индивиды с преобладанием как марганца, так и цинка среди малых двухвалентных M-катионов (M^{2+}=Mg, Mn,Fe,Zn).

Химический состав (масс.%):

	1	2	3
Na_2O	6.13	6.15	3.89
K_2O	0.74	0.19	0.09
CaO	0.2	0.59	0.04
SrO	27.7	29.74	28.77
BaO	2.0	2.05	0.61
MgO	н.о.	0.43	—
MnO	2.2	1.89	2.37
ZnO	- -	1.80	2.57
FeO	- -	1.88	0.60
Fe_2O_3	1.8	н.о.	н.о.
La_2O_3	н.о.	н.о.	0.18
Ce_2O_3	н.о.	н.о.	0.31
Pr_2O_3	н.о.	н.о.	0.23
Nd_2O_3	н.о.	н.о.	0.12
REE_2O_3	0.3	0.37	н.о.
SiO_2	37.1	36.35	37.22
ThO_2	17.6	18.13	21.55
UO_2	0.4*	—	0.25
TiO_2	0.3	—	—
H_2O	0.43	0.48	н.о.
Сумма	**96.90**	**100.05**	**98.80**

*1-2 — г.Карнасурт: 1 — Еськова и др., 1974в, * — U_3O_8; 2 — Хомяков и др., 1979в;*
3 — «Шкатулка», наши данные (эл.з. - ан. А.Н.Некрасов)

УРАНПИРОХЛОР $(U,Ca...)_{2-x}(Nb,Ti,Ta)_2O_6(OH,F)$

Цв. фото 115

Уранпирохлор впервые для Ловозерского массива установлен Т.Н.Ифантопуло в контактовых метасоматитах северо-восточной части массива. Он описан ею в 1991 г. вместе с урансодержащей разновидностью собственно пирохлора под общим названием «пирохлор» (Ифантопуло, 1991), хотя более чем в половине из приведенных анализов уран преобладает над каждым из других А-катионов в типовой формуле $A_{2-x}(Nb,Ti,Ta)_2(O,OH,F)_7$. Минералы серии пирохлор — уранпирохлор в существенном количестве присутствуют в альбититах зоны эндоконтакта Ловозерского массива, которые связаны с ксенолитами осадочных и эффузивных пород, либо развиты у контакта с гнейсами. Наиболее крупные проявления уранпирохлоровой минерализации обнаружены на горах Флора, Вавнбед и Аппайв. Кристаллы-октаэдры и зерна минералов группы пирохлора, врастающие в альбит и арфведсонит, не превышают 0.4 мм. Обычно они зональны, обладают плотным темно-желтым или коричневым ядром (хим. ан. № 1) и светло-желтой более рыхлой внешней зоной. Как правило, ядра кристаллов обогащены ураном (до 21% U_3O_8), а кайма обеднена А-катионами в целом. В зонах дробления альбитизированных пород обычны скопления зерен уранпирохлора до 0.05 мм, сцементированных охристым катион-дефицитным пирохлором (Ифантопуло, 1991). Уранпирохлор в виде кубооктаэдрических кристаллов до 0.03 мм широко распространен на горах Флора и Вавнбед в альбититах, менее — в эгиринитах; он также встречается в поздних прожилках, секущих здесь порфировидные мурманитовые луявриты (Салтыкова и др., 1998; Chakhmouradian, Sitnikova, 1999) -- хим. ан. № 2. А.В.Волошиным (персональное сообщение) в протолочках из контактовых метасоматитов г.Флора установлены коричневые октаэдрические кристаллы до 1 мм, ядро которых сложено плюмбопирохлором, а кайма — уранпирохлором. Уранпирохлор встречается и в высокощелочных пегматитах Ловозерского массива. В 1997 г. он был найден А.Е.Задовым в матери-



Умбозерит — многочисленные «солнца» в серандит-уссингитовом агрегате. 14 x 8 см; «Шкатулка», г.Аллуайв

але с глубоких горизонтов рудника «Карнасурт». Уранпирохлор (хим. ан. № 3) образует здесь неправильные зерна до 4 х 3 мм в жиле бесцветного натролита, секущего фойяит. Минерал имеет яркий яично-желтый цвет, восковой блеск и ассоциирует с эгирином, эпистолитом, серандитом, борнеманитом (Задов и др., 1999).

Химический состав (масс.%):

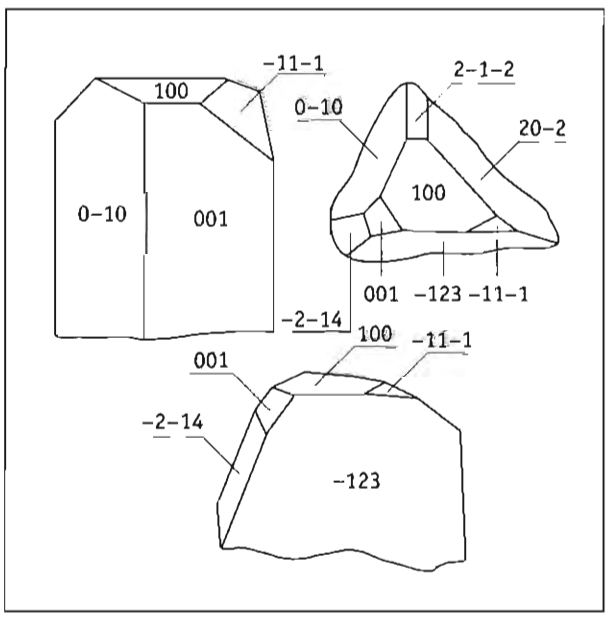
	1	2	3
Na_2O	0.03	0.41	1.00
K_2O	0.08	—	1.15
CaO	0.94	1.28	2.71
SrO	0.30	1.07	2.59
BaO	0.55	2.82	2.11
PbO	0.77	н.о.	0.99
MnO	н.о.	0.96	0.05
La_2O_3	1.92	1.85	1.53
Ce_2O_3	4.21*	3.85	2.47
Pr_2O_3	н.о.	0.13	—
Nd_2O_3	1.12	0.75	—
Fe_2O_3	0.01	1.62	—
Al_2O_3	—	—	0.22
ThO_2	н.о.	—	0.22
UO_2	н.о.	14.74	16.78
U_3O_8	18.56	н.о.	н.о.
SiO_2	0.12	0.56	1.03
TiO_2	9.64	9.96	8.32
Nb_2O_5	49.26	49.63	51.45
Ta_2O_5	2.21	1.74	0.00
Сумма	**89.72**	**90.74**	**92.62**

*1 — г.Флора (Ифантопуло, 1991), * — пересчитано из CeO_2; 2 — г.Флора (Салтыкова и др., 1998); 3 — г.Карнасурт, данные А.Е.Задова (эл.з. — ан. А.Н.Некрасов)*

УССИНГИТ $Na_2AlSi_3O_8OH$

Цв. фото 116

Уссингит, впервые для территории СССР установленный в Ловозере, оказался весьма обычным минералом массива. Крупные скопления уссингита известны в мире только здесь и в щелочном комплексе Илимаусак в Гренландии, где этот минерал был открыт в 1914 г. О.Б.Бёггильдом (Boeggild, 1915). Первая находка ловозерского уссингита была сделана в 1923 г. Вот что пишет об этом Э.М.Бонштедт «...В южном цирке Аллуайва было найдено несколько кусков фиолетового плотного минерала, по своему внешнему облику... с первого взгляда напоминавшего кварц. Ему на месте не было уделено достаточно внимания, один из кусков был разбит, и отряд взял с собой всего два небольших кусочка... Однако, когда этим летом нам удалось просмотреть в Копенгагене богатую коллекцию минералов из гренландских нефелиновых сиенитов, при виде нового гренландского минерала уссингита нам стало ясно, что и у нас на Луяврурте... найден этот минерал. И действительно, по возвращении удалось установить полное сходство обоих минералов... В уссингите из Аллуайва содержатся вростки эгирина и несколько удлиненных кристалликов шизолита...» (Бонштедт, 1925). В 1932 г. ленинградскими геологами Н.И.Тихомировым и С.Д.Покровским, проводившими в Ловозере поиски эвдиалитовых руд, было обнаружено пегматитовое тело с уссингитовым ядром на восточном склоне г.Малый Пункаруайв. Это была первая в мире находка коренного проявления уссингита, ведь гренландский материал О.Б.Бёггильда тоже происходил из осыпей. Исследование уссингита и содержащих его пегматитов было поручено в 1933 г. директором Ломоносовского института геохимии, кристаллографии и минералогии АН СССР А.Е.Ферсманом молодому мине-



Кристаллы ловозерского уссингита. *По Е.И.Семенову*

ралогу, аспиранту этого института Василию Ивановичу Герасимовскому. Собственно, с изучения уссингита (в 1935 г. исследователем была защищена кандидатская диссертация на тему «Уссингит Ловозерских тундр») и начались работы В.И.Герасимовского в Ловозере, которые он не прекращал практически до самой своей смерти в 1979 г. Помимо пяти тел на г.Малый Пункаруайв, В.И.Герасимовский обнаружил пегматиты с уссингитом в долинах рек Чинглусуай и Тюльбнюнуай, во Втором цирке Расвака. Среди массивного уссингита В.И.Герасимовским были встречены натролит, содалит, эгирин, мурманит, манганнептунит, «шизолит», стенструпин, «эрикит», сфалерит, галенит, чкаловит, тайниолит. В долине р.Чинглусуай уссингит замещает содалит в пегматитах среди науяитов и тавитов, ассоциируя с микроклином, эгирином, содалитом, лоренценитом, арфведсонитом, эвдиалитом, лампрофиллитом, мурманитом и др. (Герасимовский, 1936г, 1937б, 1945; Минералы.., 1937). О.А.Воробьевой уссингит обнаружен в мелких выделениях как постоянный акцессорный минерал некоторых пород — фойяита (до 0.7%), полевошпатового уртита (до 0.65%), науяита (до 0.2%) (Воробьева, 1943). Работы последующих лет показали, что уссингит широко распространен в Ловозере, являясь главным минералом центральных зон многих пегматитовых тел, в основном, связанных с науяитами. Подземными выработками на горах Карнасурт, Кедыкверпахк и Аллуайв вскрыто множество уссингитовых жил и прожилков, секущих породы расслоенного комплекса уртитов — луявритов — фойяитов.

Масштабы проявлений уссингитовой минерализации различны. До недавнего времени за право называться крупнейшим в мире уссингитовым телом «спорили» пегматит № 71 на г.Малый Пункаруайв, где выход на поверхность зоны, сложенной этим минералом, имеет размеры 8 х 4 м (Власов и др., 1959), и пегматит на северном склоне плато Тазек в Илимаусаке. Однако, этот вопрос разрешился неожиданным образом: в 1990 г. подземной выработкой рудника «Умбозеро» на г.Аллуайв было вскрыто пегматитовое тело с уссингитовым ядром, получившее название «Шкатулка», а в 1996 г. другая выработка подсекла это же тело с противоположного фланга. Автору посчастливилось по поручению Геологической службы АО «Севредмет» в 1996 г. выполнить минералогическое документирование обоих флангов «Шкатулки» (новая выработка сейчас уже недоступна по соображениям безопасности) и оценить размеры уссингитового ядра этого пегматита. Оно имеет форму извилистой линзы протяженностью более 12 м при мощности до 2.5–3 м. Теперь уже не возникает сомнения, что именно «Шкатулка» и есть крупнейшее в мире уссингитовое тело.

Уссингит окрашен в розовые и сиреневые цвета различной интенсивности, от почти бесцветного и белого до густо-свекольного и фиолетового, иногда с серым, синеватым, желтоватым оттенком. Минерал полупрозрачный до прозрачного, со стеклянным блеском. Самые густоокрашенные разности уссингита наблюдаются в краевой зоне ядра «Шкатулки», обогащенной редкометальными, в том числе радиоактивными (стенструпин, умбозерит) минералами: видимо, окраска уссингита, как и ряда других каркасных алюмосиликатов, имеет дефектную природу и способна усиливаться под радиационным воздействием.

В подавляющем большинстве случаев уссингит образует сливные массы с различной крупностью зерен. Однако, в полостях среди сплошного уссингита встречаются и хорошо образованные кристаллы, как правило, изометричные или таблитчатые. Уссингит — триклинный минерал, и индицирование граней этих кристаллов является трудной задачей. Результаты измерений кристаллов уссингита из пегматита г.Сенгисчорр приведены в 1959 г. В.В.Илюхиным и Е.И.Семеновым (Илюхин, Семенов, 1959). Фотография хорошей друзы уссингита, сложенной кристаллами до 1 см, из пегматита № 71 на г.Малый Пункаруайв дана в книге К.А.Власова с соавторами (Власов и др., 1959). Щетками блестящих кристаллов уссингита выстланы стенки полостей в уссингитовых прожилках на г.Кедыкверпахк; свободное пространство их обычно заполнено агрегатами натрофосфата, виллиомита или термонатрита. Друзочки неплохо образованных бледно-розовых кубовидных кристаллов уссингита до 5 мм встречаются в небольших пегматитовых линзах, вскрытых карьером «Северный» на г.Аллуайв. Однако, лучшие не только в масштабах Ловозера, но, видимо, и в мире штуфы с кристаллами уссингита происходят из «Шкатулки». Здесь в полостях изредка встречаются четко образованные сиреневые многогранники этого минерала, достигающие 3.5 см, и их друзы, покрытые искристой корочкой мелких водяно-прозрачных кристалликов гмелинита.

Уссингит — минерал, формирующийся только в ультраагпаитовых условиях, надежный индикатор сверхвысокой щелочности (Хомяков, 1990). Именно с уссингитовыми телами связано множество редких и эндемичных ультраагпаитовых минералов; другие не менее экзотические виды возникают за счет малоустойчивых минералов уссингитового парагенезиса на более поздних стадиях развития этих систем. Сам уссингит тоже весьма неустойчив в средне— и низкотемпературных гидротермальных условиях. Он способен не только замещать содалит, но и сам подчас замещается им (Буссен, 1962а). Однако, наиболее обычный процесс — замещение уссингита натролитом. Можно наблюдать огромные тела уссингита, целиком превращенные в натролитовые. Таков пегматит № 61 на г.Карнасурт, который рассматривается автором как практически полный аналог «Шкатулки», но только подвергшийся глубокой гидротермальной переработке с замещением уссингита натролитом и альбитом (Пеков, 1997). Еще более яркий пример — «Юбилейная», где центральная натролитовая зона возникла путем замещения уссингитовой линзы, о чем красноречиво свидетельствуют многочисленные псевдоморфозы натролита по хорошо образованным и легко узнаваемым благодаря характерной форме кристаллам уссингита в полостях.

Химический состав (масс.%):

	1	2
Na_2O	19.09	19.66
K_2O	0.90	н.о.
CaO	0.33	н.о.
Al_2O_3	17.30	17.67
SiO_2	59.30	59.17
H_2O^+	3.40	3.80
H_2O^-	0.30	н.о.
S	0.08	н.о.
Cl	0.05	н.о.
$-O=(Cl_2,S)$	0.06	—
Сумма	**100.69**	**100.30**

1 — г.Малый Пункаруайв (Герасимовский, 1937б);
2 — г.Аллуайв (Минералы.., 1937)

ФАЯЛИТ $(Fe,Mg)_2SiO_4$

Упомянут А.П.Хомяковым в списке минералов Ловозера (Хомяков, 1990).

ФЕРБЕРИТ $(Fe,Mn)WO_4$

Ферберит — вольфрамит с преобладанием Fe над Mn — найден Е.И.Семеновым в пегматите № 55 на г.Куйвчорр. Он образует черно-красные пластинки до 3 мм в гидротермально переработанной зоне пегматита в ассоциации с анальцимом, катаплеитом, апатитом, виноградовитом, торитом, Nb-титанитом. Минерал представлен высокомарганцовистой разновидностью; по данным анализа загрязненной апатитом пробы, состав минерала близок к следующему: $(Fe_{0.6}Mn_{0.4})[W_{0.9}(Ta,Nb)_{0.1}]O_4$ (Семенов, 1963а, 1972).

ФЕРРОНОРДИТ-(Ce) $Na_3SrCeFeSi_6O_{17}$

Ферронордит-(Ce) — Fe^{2+}-доминантный член группы нордита — описан недавно нами как новый минерал из двух мест в Ловозерском массиве. Он обнаружен в пегматоидных участках науяитов долины р.Чинглусуай и в маломощном (2–5 см) уссингитовом прожилке, секущем фойяит на г.Карнасурт. Материал из долины р.Чинглусуай представлен двумя старыми образцами из коллекции известного минералога В.И.Степанова, хранящейся ныне в Минералогическом музее им. А.Е.Ферсмана РАН. Эти образцы записаны в коллекции как «нордит» под №№ 4725 (хим. ан. № 1) и 4742 (хим. ан. № 2). Образец № 4725 (из сборов Е.М.Еськовой) является голотипом ферронордита-(Ce) — на нем выполнены все основные исследования, и он наиболее богат железом. Минерал представлен таблитчатыми и досковидными кристаллами размером до 8 х 5 х 1 мм, собранными в веерообразные или розетковидные сростки диаметром до 1 см. Они находятся в мелких полостях и ассоциируют с эгирином, уссингитом, ломоносовитом, эвдиалитом и буро-черной стекловатой фазой типа гизингерита или неотокита. Образцы с г.Карнасурт собраны летом 1995 г. в отвалах с глубоких горизонтов подземного рудника. Здесь ферронордит-(Ce) (хим. ан. № 3) в виде сферолитов и розеток диаметром до 4–5 мм, сложенных пластинчатыми кристаллами, врастает в уссингит. Его сопровождают эгирин, содалит, вуоннемит, серандит, минералы ряда стенструпин-(Ce) — торостенструпин, казаковит, натисит, Со-меллингит. Кристаллы ферронордита-(Ce) имеют прямоугольную

форму и образованы широкими гранями пинакоида {100} и узкими поясками граней призм {h0l}. Минерал прозрачный, бесцветный до бледно-коричневого, блеск сильный стеклянный, на изломе жирный (Пеков и др., 1998). В 1999 г. ферронордит-(Ce) найден В.Г.Гришиным и автором в некрупном уссингитовом пегматите на г.Большой Пункаруайв (хим. ан. № 4) в ассоциации с эгирином, стенструпином, эпистолитом, сфалеритом.

Химический состав (масс.%):

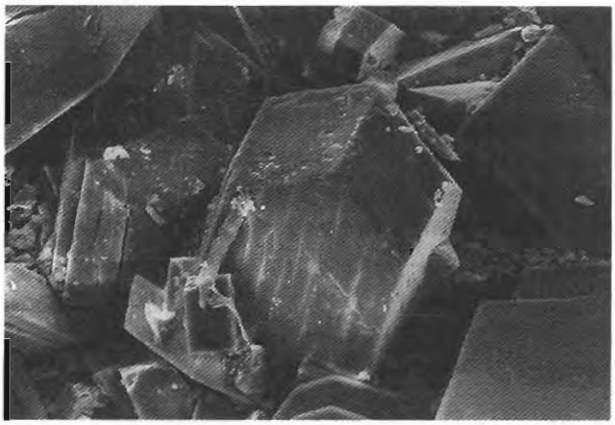
	1	2	3	4
Na_2O	11.34	11.08	11.37	11.39
CaO	0.73	0.75	0.42	0.30
SrO	12.64	13.54	14.01	13.76
BaO	0.31	0.39	0.41	0.71
MgO	0.51	0.53	0.52	0.18
MnO	2.22	2.29	2.24	1.85
FeO	3.71	3.09	3.12	3.78
ZnO	2.28	3.21	2.95	3.72
La_2O_3	8.79	7.72	7.82	6.20
Ce_2O_3	10.64	10.41	11.00	11.45
Pr_2O_3	0.56	0.45	0.50	0.71
Nd_2O_3	0.90	1.15	1.27	2.12
Sm_2O_3	0.06	0.03	0.09	0.32
Al_2O_3	0.09	0.11	0.07	0.06
SiO_2	44.92	43.94	45.09	42.55
Сумма	**99.70**	**98.69**	**100.88**	**99.10**

1 — долина р.Чинглусуай (Пеков и др., 1998); 2 — долина р.Чинглусуай, 3 — г.Карнасурт (Пеков, 1997); 4 — г.Большой Пункаруайв, наши данные (эл.з. — ан. Н.Н.Коротаева)

ФИЛЛИПСИТ-К

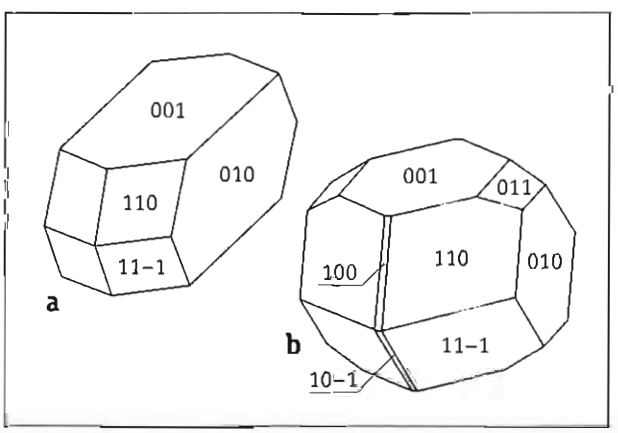
$(K,Na,Ca,Ba)_{4-7}[Al_{4-7}Si_{12-9}O_{32}]\cdot 12H_2O$

Впервые для Ловозера филлипсит, диагностированный рентгенометрически и оптически, отмечен Е.И.Семеновым в гидротермально измененной зоне микроклинового пегматита г.Маннепахк. Он образует здесь прожилок снежно-белого цвета мощностью до 4 мм (Семенов, 1972). Нами этот минерал изучен из нескольких точек массива. Филлипсит-К образует бесцветные водяно-прозрачные кристаллики до 0.5 мм, тесно срастающиеся с гейландитом-Ca, в тонком (до 2 мм) прожилке, секущем луяврит во Втором цирке Раслака (хим. ан.). Длиннопризматические бесцветные и белые кристаллы



Кристаллы филлипсита-К, с гейландитом-К; Второй цирк Раслака, г.Аллуайв.
РЭМ-фото, ув. 500

такого же размера нарастают на стенки полостей в микроклин-эгириновой зоне пегматита «Медвежья берлога» в долине р.Тюльбнюнуай. Здесь в ассоциации с ним находятся шабазит, натролит, анальцим и гейландит. В пегматитовых жилах на г.Суолуайв непрозрачные изометричные кристаллы филлипсита светло-палевого цвета, достигающие 1 см, находятся среди полевого шпата и ассоциируют с Са-эгирином, ловенитом, сейдозеритом, ильменитом и др. Иногда филлипсит здесь развивается по нефелину, а сам, в свою очередь, замещается кавернозным агрегатом мелких радиально-лучистых сростков гоннардита. Наиболее обычный облик кристаллов ловозерского филлипсита — псевдотетрагональный. Имитация тетрагонального кристалла достигается у моноклинного филлипсита



Кристаллы филлипсита: a — Второй цирк Раслака, b — «Сейдозеритовое», г.Суолуайв

равным развитием граней пинакоидов {001},{010} (эта пара образует тетрагональную псевдопризму) и ромбических призм {110},{11-1} (из них формируется псевдодипирамида). Наиболее сложные кристаллы с г.Суолуайв имеют дополнительные грани {011},{100},{10-1} и характеризуются уже не псевдотетрагональной, а псевдоромбической внешней симметрией.

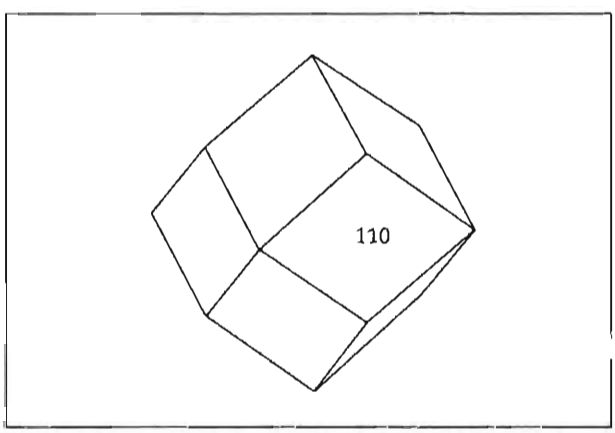
Химический состав (масс.%):

Na_2O	3.21
K_2O	5.83
CaO	0.80
SrO	0.00
BaO	2.91
Al_2O_3	16.02
SiO_2	54.22
Сумма	**82.99**

— Второй цирк Расвумчорр, наши данные (эл.з. — ан. А.Н.Некрасов)

ФЛОГОПИТ $KMg_3[AlSi_3O_{10}](OH,F)_2$

Флогопит впервые для массива был охарактеризован в 1959 г. Е.И.Семеновым. Это описание относится к литиевой разновидности минерала — сподиофиллиту. Коричневатые пластинки сподиофиллита до 1 см встречены в ядрах пегматитов на горах Маннепахк и Куйвчорр, в долине р.Сулуай. Они ассоциируют с натролитом, альбитом, эгирином, апатитом, титанитом и др. (Семенов, 1959в, 1972). И.В.Буссен с соавторами указывают на нахождение флогопита в виде серовато-коричневых пластинок до 1 см в лампрофире-уачитите на г.Карнасурт (Буссен и др., 1972в).



Кристалл флюорита; г.Аллуайв

Химический состав (масс.%):

	1	2
Na_2O	3.11	1.29
K_2O	9.50	9.68
Rb_2O	0.20	–
Li_2O	0.47	1.04
CaO	0.32	0.54
MgO	19.04	19.74
MnO	0.60	0.97
FeO	3.51	4.91
Fe_2O_3	2.35	3.12
Al_2O_3	4.84	8.23
SiO_2	49.20	45.40
TiO_2	1.14	1.65
H_2O	2.66	1.47
F	4.20	3.84
$-O=F_2$	1.77	1.61
Сумма	**99.37**	**100.27**

— «сподиофиллит»: 1 — г.Маннепахк (Семенов, 1959в); 2 — г.Куйвчорр (Семенов, 1972)

ФЛОРЕНСИТ $(REE)Al_3(PO_4)(OH)_6$

Отмечен Е.И.Семеновым в виде бесцветных выделений до 5 мм, нередко сферолитовых, в полостях друз натролита в пегматите на г.Лепхе-Нельм. Диагностика минерала как высокостронциевого флоренсита проведена на основе оптических данных и результатов качественного спектрального анализа (Семенов, 1972). Также флоренсит упоминается без описания Т.Н.Ифантопуло в составе эндоконтактовых метасоматитов на г.Флора (Ифантопуло, 1991). В обоих случаях диагностика минерала представляется не вполне достоверной и требует подтверждения.

ФЛЮОРИТ CaF_2

Флюорит не имеет значительного распространения в Ловозерском массиве (как, например, в соседнем Хибинском), хотя в малых количествах встречается во

многих породах, пегматитах и гидротермалитах. Он характерен и для контактовых образований; так, в гидротермально измененных фенитах г.Вавнбед гнезда этого минерала достигают 2 см. Обычно ловозерский флюорит окрашен в фиолетовый или зеленоватый цвет, иногда бесцветен (Тихоненков, Тихоненкова, 1962; Семенов, 1972). Отметим несколько необычную находку водяно-прозрачных ромбододекаэдрических кристаллов (до 1 мм) флюорита бирюзового цвета с яркой сиреневой люминесценцией в УФ-лучах, сделанную недавно В.Г.Гришиным и автором на г.Аллуайв. Они нарастают на щетки альбита в полостях небольшого пегматитового тела и тесно ассоциируют с манганнептунитом.

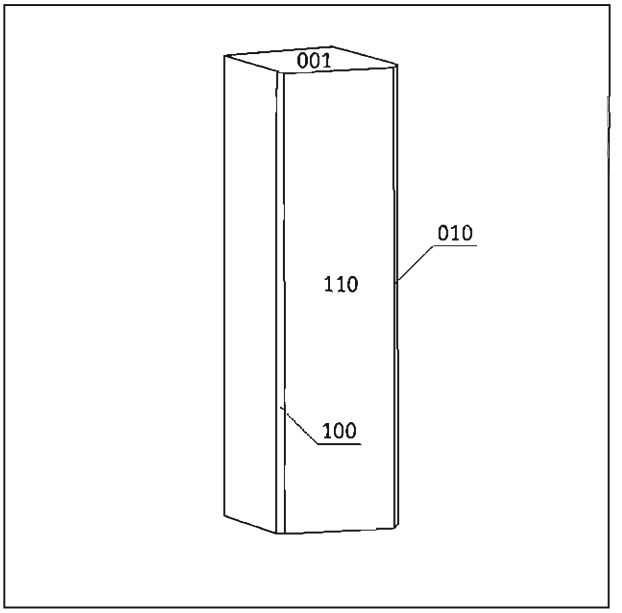
ФОРСТЕРИТ $(Mg,Fe)_2SiO_4$

Низкожелезистый оливин с содержанием форстеритового минала ~85% отмечен И.В.Буссен в виде вкрапленников до 5 мм, замещаемых по трещинам серпентином, в дайковых щелочных лампрофирах Ловозера (Буссен, 1966). Такой оливин является породообразующим минералом (до 24% от объема породы) санидин-оливиновых лампрофиров — уачититов, жилы которых встречены на г.Карнасурт (Буссен, Успенская, 1969). Вкрапленники оливина характерны и для основных эффузивов зоны контакта массива на г.Флора (Ифантопуло, 1991).

ФОСИНАИТ-(Ce) $Na_{13}Ca_2Ce[Si_4O_{12}](PO_4)_4$

Цв. фото 117

Фосинаит-(Ce) описан как новый минерал в 1974 г. одновременно из Хибинского и Ловозерского массивов (Капустин и др., 1974). Впервые для Ловозера отмечен А.П.Хомяковым с соавторами в 1973 г. как «бурый фосфат $Na_{18}HCa_4Ce_2P_9Si_6O_{51}$» на г.Карнасурт в уссингитовых прожилках среди малиньитов и фойяитов (Хомяков и др., 1973). В том числе и на этом материале годом позже минерал был описан в качестве нового (хим. ан.); он образует здесь коричнево-розовые шестоватые кристаллы до 5 х 1 мм и их радиально-лучистые сростки, ассоциирующие с нордитом, беловитом, манганнептунитом, вуоннемитом (Капустин и др., 1974). Позже он был встречен во многих ультраагпаитовых пегматитах массива (Хомяков, 1990). Самые значительные количества фосинаита наблюдались автором в двух натролитовых жилах, вскрытых недавно подземными выработками на г.Кедыкверпахк. В одной из них, сложенной бесцветным прозрачным натролитом с редкими зернами содалита, встречены грубопризматические кристаллы фосинаита темно-бурого, иногда почти черного цвета, достигающие 5 х 0.5 см. Обычно они ориентированы перпендикулярно контактам жилы и иногда пересекают ее от края до края. В жиле «Кедыкверпахк-10», сложенной в основном бесцветным, белым и зеленоватым натролитом, светло-коричневый фосинаит присутствует в породообразующих количествах, в отдельных участках составляя до 20–25% от объема пегматита. Здесь он дает хорошо оформленные призматические кристаллы длиной до 2–3 см, образованные гранями ромбической призмы {110} (главная форма) и пинакоидов {001}, {010}, {100}. Фосинаит в этой жиле ассоциирует с ярко-малиновым содалитом, зеленым умбозеритом, светло-желтым вуоннемитом и зеленовато-черным эгирином. Длиннопризматические кристаллики фосинаита коричневого цвета встречаются на г.Кедыкверпахк во многих уссингитовых прожилках вместе с натролитом, виллиомитом, стенструпином, беловитом, натиситом, сфалеритом, натрофосфатом, термонатритом. Фосинаит — минерал ультращелочных ассоциаций, весьма неустойчивый на



Кристалл фосинаита-(Ce); г.Кедыкверпахк

поздних гидротермальных и гипергенной стадиях. Он очень легко изменяется, становясь грязно-бурым и рыхлым, а при хранении на воздухе покрывается выцветами термонатрита.

Химический состав (масс.%):

Na_2O	28.78
K_2O	0.47
CaO	5.39
MnO	1.90
REE_2O_3	13.80
Fe_2O_3	0.49
SiO_2	23.78
P_2O_5	20.50
H_2O	4.41
Сумма	**99.76**

— г.Карнасурт (Капустин и др., 1974)

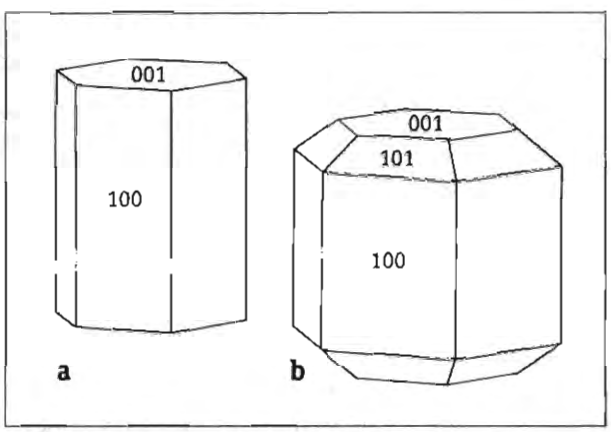
ФРАНКЛИНИТ $ZnFe^{3+}{}_2O_4$

Франклинит обнаружен Е.И.Семеновым в пегматитах г.Лепхе-Нельм, где в виде буровато-красных порошковатых агрегатов замещает сфалерит (Семенов, 1963а). Н.В.Чукановым совершенно такие же по облику частичные псевдоморфозы франклинита по сфалериту установлены недавно в Хибинах.

ФТОРАПАТИТ $Ca_5(PO_4)_3F$

Цв. фото 118, 119

Апатит широко распространен в Ловозере, хотя и не образует таких гигантских скоплений, как в Хибинах. Вероятно, все находки здесь, за исключением карбонат-апатитов, относятся к минеральному виду фторапатит; во всяком случае, указаний на существование в массиве хлорапатита и гидроксилапатита в литературе не встречено. Фторапатит присутствует в большинстве пород массива в качестве акцессорного, а иногда и второстепенного породообразующего минерала; обычно он образует призматические кристаллы и зерна до 3 мм, бесцветные или светло-зеленые (Еськова, 1959б). Наибольшее количество апатита наблюдается в уртитах дифференцированного комплекса. Так, в одном из прослоев эту породу уже можно назвать лопарит-апатитовым уртитом, т.к. она содержит до 30% апатита (Герасимовский, 1945). В 1974–77 гг. Ловозерская ГРП вела на г.Куйвчорр разведку пород, обогащенных апатитом и титанитом; они рассматривались как перспективное фосфатное сырье. В контактовых образованиях массива наблюдаются почти мономинеральные апатитовые породы (г.Вавнбед); скопления этого минерала здесь связаны главным образом с олигоклазитами (Тихоненков, Тихоненкова, 1962). В пегматитах Ловозера фторапатит также распространен достаточно широко. Е.И.Семенов выделяет несколько разновидностей апатита из пегматитов, различающихся по химическому составу (Семенов, 1962а, 1972). Наиболее распространен REE-Sr-апатит («саамит»), содержащий до 10–11% SrO и до 12% REE_2O_3, который особенно характерен для пегматитов района Сейдозера. Самым известным проявлением такого апатита, откуда происходит множество его прекрасных образцов, является пегматит № 47 на г.Лепхе-Нельм. Здесь в натролитовом ядре в изобилии встречаются хорошо образованные кристаллы этого минерала (хим. ан. № 3) с простой огранкой (гексагональная призма и пинакоид), достигающие 10 x 5 x 5 см, а в полостях существенно ортоклазовой зоны — более крупные индивиды с грубой огранкой, сростки кристаллов, зерна, обособления до 20 см. Этот апатит имеет желто-зеленый цвет, иногда очень яркий. Многие кристаллы обладают отчетливым дихроизмом, характерным и для ряда других редкоземельных минералов: при дневном свете они желтовато-зеленые, а при электрическом — желтые или



Кристаллы фторапатита;
a — пегматит № 47, г.Лепхе-Нельм; b — карьер «Северный», г.Аллуайв

почти бесцветные со слабым желтоватым оттенком. Минерал прозрачный или просвечивающий, некоторые кристаллы покрыты мутной беловатой корочкой. Встречаются футляровидные индивиды, а также кристаллы, у которых одна пара граней гексагональной призмы развита лучше или, наоборот, хуже двух других, что придает им псевдоромбический облик. Ассоциирует REE-Sr-апатит с натролитом, полевым шпатом, магнезиоарфведсонитом, куплетскитом, лампрофиллитом, полилитионитом, манганнептунитом. Интересно, что соотношения Sr:REE:Na в апатите из этого пегматита очень близки к 3:1:1, то есть к стехиометрии беловита. ИК-спектроскопическое исследование минерала показало присутствие в нем мельчайших (на уровне десятков-сотен нанометров) беловитоподобных фрагментов, образующих некую периодическую структуру в теле кристалла-хозяина; таким образом, совместное накопление в апатите примесей Sr, REE и Na может приводить к их обособлению в виде микровростков беловита (Пеков и др., 1995). Помимо крупных короткопризматических кристаллов, фторапатит образует в этих пегматитах тонкоигольчатые и дисковидные кристаллы, радиально-лучистые сферолиты диаметром до 10 см, а также шары до 5 см, сложенные белым зернистым агрегатом этого минерала, кораллоподобные постройки, образованные переплетением тонких призмочек. Отмечались ориентированные срастания пластинок апатита и тайниолита (Семенов, 1962а). Другой разновидностью фторапатита является «Mn-апатит», содержащий до 0.7% марганца. Он встречен в пегматитах на горах Лепхе-Нельм и Куйвчорр в виде призматических кристаллов до 5 х 2 х 2 мм и неправильных выделений до 1 см в ассоциации с натролитом, анальцимом, нептунитом, карбонат-апатитом, тайниолитом, псевдоморфозами оксидов Mn по серандиту, галлуазитом и др. Окраска этой разновидности голубая, синяя, розовая, фиолетовая (Семенов, 1962а). Наиболее известны штуфы из пегматита № 45 на г.Лепхе-Нельм, где в полостях встречаются сростки и щеточки как короткопризматических синих кристаллов со штриховкой на гранях призмы, так и длиннопризматических нежно-розовых кристалликов «Mn-апатита». Описанный Е.И.Семеновым из того же пегматита «Th-апатит» с 15.5% ThO_2, встреченный в виде коричневато-черных округлых выделений до 5 мм (Семенов, 1962а), требует доизучения: неясна степень однородности этого материала, характеризующегося также аномально высокими содержаниями Si, Al, Fe, Mn, H_2O. Фторапатит в том или ином количестве встречается во многих типах пегматитов Ловозера. Интересно отметить, что кристаллы этого минерала здесь практически всегда образованы только гранями {100} и {001}, лишь изредка встречаются узкие грани дипирамиды {101}.

Химический состав (масс.%):

	1	2	3
Na_2O	0.42	1.20	0.74
K_2O	0.03	0.05	—
CaO	43.65	42.64	43.17
SrO	11.95	6.46	9.92
MgO	0.05	0.05	0.04
MnO	0.10	0.01	—
REE_2O_3	2.65	7.62	4.89
Fe_2O_3	0.11	0.15*	0.20
Al_2O_3	0.25	0.50	0.16
SiO_2	0.10	1.42	0.22
CO_2	0.01	0.10	—
P_2O_5	38.65	38.01	39.03
H_2O^+	0.63**	0.62	0.40**
H_2O^-	н.о.	0.33	н.о.
F	2.91	2.35	2.00
$-O=F_2$	1.22	0.98	0.84
Сумма	**100.20**	**100.53**	**99.93**

*1 — из апатит-титанитового ийолита, долина р.Сулуай; 2 — из апатитового ювита, г.Аллуайв (Буссен, Сахаров, 1972); 3 — «саамит», г.Лепхе-Нельм (Семенов, 1972); * — Fe_2O_3+FeO; ** — H_2O общ.*

ФТОРАПОФИЛЛИТ $KCa_4Si_8O_{20}(F,OH)\cdot 8H_2O$

Впервые апофиллит в Ловозере был встречен Е.И.Семеновым в 1953 г. в пегматите на г.Лепхе-Нельм, где он в виде бесцветных и белых иголок, сферолитов и зернистых агрегатов до 1.5 см, реже в виде тетрагональных кристаллов до 3 мм находится в полостях друз микроклина в ассоциации с эгирином, эвдиалитом, лопаритом. В этом материале впервые для апофиллита была установлена примесь редкоземельных элементов — 0.7% (Семенов, Баринский, 1958; Власов и др., 1959; Семенов, 1972). К фторапофиллиту эта находка отнесена условно. Достоверным фторапофиллитом с F>OH является слюдоподобный апофиллит

(хим. ан.), обнаруженный в 1978 г. А.П.Хомяковым на г.Пьялкимпор. Он образует бесцветные и беловато-кремовые сферолиты (до 1 мм) и чешуйчатые скопления в мелких полостях в осевой зоне прожилка, сложенного пластинами ломоносовита-бета размером до 10 х 7 х 5 мм и секущего ксенолит эффузивной породы (Хомяков и др., 1982д).

Химический состав (масс.%):

Na_2O	0.93
K_2O	4.20
CaO	23.18
MgO	0.23
Al_2O_3	1.85
SiO_2	48.00
TiO_2	0.67
H_2O	15.71
F	1.62
$-O=F_2$	0.68
Сумма	**95.71**

— г.Пьялкимпор (Хомяков и др., 1982д)

ФТОРМАГНЕЗИОАРФВЕДСОНИТ $Na_3Mg_4Fe^{3+}Si_8O_{22}(F,OH)_2$

Фтормагнезиоарфведсонит был утвержден как новый минерал Комиссией по новым минералам и названиям минералов Международной минералогической ассоциации в 1999 г. Первооткрывателями минерала являются А.Г.Баженов и И.Л.Недосекова (2000), детально исследовавшие образцы с западного склона Ильменских гор на Южном Урале. Однако, анализы амфиболов серии арфведсонита с $Mg>Fe^{2+}$ и F>OH приводились в литературе и ранее. Известны образцы с таким составом и в Ловозере, и мы можем теперь с полным правом относить их к минеральному виду фтормагнезиоарфведсониту. Так, этим минералом является амфибол из фойяита расслоенного комплекса, изученный Л.Н.Когарко (Герасимовский и др., 1966) — хим. ан. № 1. Е.И.Семенов приводит анализ этого амфибола под названием «Fe^{3+}-эккерманит» с г.Лепхе-Нельм (Семенов, 1972) — хим. ан. № 2. Наконец, обогащенный калием, марганцем и литием фтормагнезиоарфведсонит описан тем же автором как «магнезиорибекит» в виде ватоподобных скоплений до 5 см коричневатого цвета в гидротермальной зоне пегматита на г.Лепхе-Нельм (Семенов, 1972) — хим. ан. № 3.

Химический состав (масс.%):

	1	2	3
Na_2O	9.20	6.56	7.40
K_2O	2.07	3.30	4.01
Li_2O	—	0.49	0.72
CaO	1.49	1.41	—
MgO	8.67	12.73	10.43
MnO	1.47	1.67	4.66
FeO	11.32	9.83	0.95
Fe_2O_3	7.64	9.95	14.24
Al_2O_3	4.53	—	0.18
SiO_2	50.34	52.25	54.61
TiO_2	1.65	0.52	1.34
H_2O	0.81	0.55	0.30
F	2.40	1.40	2.37
$-O=F_2$	1.01	0.60	1.00
Сумма	**100.58**	**100.06**	**100.21**

1 — из фойяитов, точное место не указано (Герасимовский и др., 1966); 2–3 — г.Лепхе-Нельм (Семенов, 1972)

ХАЛЬКОПИРИТ $CuFeS_2$

Халькопирит нередко встречается в породах и простых пегматитах массива, но, как правило, в виде микровыделений. В.И.Герасимовский отмечает этот минерал в различных образованиях на горах Нинчурт и Флора (Герасимовский, 1945), Е.И.Семенов — на г.Маннепахк (Семенов, 1964г).

ХАТТОНИТ $ThSiO_4$

Впервые хаттонит для Ловозера предположительно отмечен в пегматите в долине р.Сулуай Е.И.Семеновым, наблюдавшим в шлифах его удлиненные зерна (Семенов, 1972). Достоверно установлен в 1998 г. А.К.Салтыковой с соавторами и затем более подробно охарактеризован в 1999 г. А.Р.Шахмурадяном и М.А.Ситниковой в альбитизированном мурманит-лоренценитовом луяврите на северном склоне г.Флора, где образует многочисленные ксеноморфные выделения до 0.12 мм, иногда ассоциируя с уранпирохлором;

диагностирован по составу и оптическим свойствам (Салтыкова и др., 1998; Chakhmouradian, Sitnikova, 1999).

Химический состав (масс.%):

	1	2
CaO	0.41	0.95
MnO	3.03	0.19
Fe_2O_3	2.59	0.93
Al_2O_3	0.97	—
ThO_2	68.29	77.61
UO_2	0.42	—
SiO_2	16.13	18.89
TiO_2	0.59	—
P_2O_5	6.64	0.15
Сумма	**99.07**	**98.02**

— г.Флора (Сэлсурт): 1 — Салтыкова и др., 1998; 2 — Chakhmouradian, Sitnikova, 1999

ХОНДРОДИТ $Mg_5(SiO_4)_2(F,OH)_2$

Установлен И.В.Буссен с соавторами на г.Большой Пункаруайв, где является породообразующим минералом в ксенолитах хондродитового пикрита. Встречается в виде полисинтетически сдвойникованных зерен до 3 см оливкового цвета, содержащих включения амфибола, пироксена, титанита, магнетита и ассоциирующих с апатитом, ильменитом, слюдой (Буссен и др., 1972в).

ХРИЗОКОЛЛА $(Cu,Al)_2H_2Si_2O_5(OH)_4 \cdot nH_2O$

Обнаружена Н.В.Чукановым в эгирин-микроклин-натролитовой зоне пегматита № 61 на г.Карнасурт, где в тесном срастании с аллофаном образует гнезда до 2–3 мм голубовато-зеленого цвета.

ХРОМИТ $(Fe,Mg)Cr_2O_4$

Хромит отмечен Р.П.Тихоненковой и М.В.Скосыревой как акцессорный минерал фенитизированных гнейсо-песчаников зоны экзоконтакта Ловозерского массива. Образует мелкие черные октаэдры, ассоциирующие с апатитом, цирконом, гитанитом, лопаритом, ильменитом, рутилом, сульфидами. Диагностирован только по рентгенограмме (Тихоненкова, Скосырева, 1964).

ЦЕРИТ-(Ce) $Ce_9(Fe^{3+},Mg)[SiO_4]_6[SiO_3OH](OH)_3$

Обнаружен Е.И.Семеновым в виде мельчайших шестиугольных уплощенных кристаллов красновато-бурого цвета в полостях натролитовой зоны линзовидного пегматита в верховьях р.Сулуай, г.Куамдеспахк. Ассоциирует с бастнезитом, пирофанитом, анкилитом, лоренценитом, катаплеитом, торитом, титанитом, цирконом, пирохлором, флюоритом, шабазитом (Семенов, 1963б, 1972). «Гидроцерит», описанный М.В.Кузьменко из пегматита № 61 на г.Карнасурт (Власов и др., 1959; Кузьменко, 1961) является минералом из группы рабдофана (Семенов, 1959д, 1972), – см. также очерк «Рабдофан-(Ce)».

ЦЕРУССИТ $PbCO_3$

Церуссит в Ловозере впервые был отмечен В.И.Герасимовским в виде тонких прожилков в трещинах окисляющегося галенита из уссингитового пегматита № 71 на г.Малый Пункаруайв (Герасимовский, 1945). Там же минерал встречен И.В.Буссен в елочковидных пустотах выщелачивания галенита вместе с англезитом и лимонитом (Буссен, 1959б). Автору попадались и хорошо образованные призматические кристаллики до 0.5 мм светло-серого церуссита в составе «ящичных» псевдоморфоз по галениту из этого пегматита, преимущественно сложенных белым тонкозернистым церусситом. Е.И.Семенов отмечает церуссит вместе с пироморфитом-«полисферитом» в продуктах окисления галенита на г.Лепхе-Нельм (Семенов, 1972).

ЦИРКЕЛИТ $CaZr(Ti,Nb,Fe)_2O_7$

Ловозерский циркелит описан Е.И.Семеновым с соавторами в 1963 г. из двух точек массива. В обоих случаях минерал связан с контактовыми образованиями. На г.Куйвчорр (хим. ан. № 2) он найден в меланократовых щелочных метасоматитах, в виде «пятен» и прожилков развивающихся в кс-

нолите авгит-порфирита, залегающего среди эвдиалитовых луявритов. Контактовая порода, близкая по составу к мельтейгиту, сложена щелочным амфиболом, эгирин-диопсидом и цеолитизированным нефелином, а в подчиненных количествах содержит титанит, биотит, магнетит, апатит и циркелит. На г.Пункаруайв обогащенный Fe и REE циркелит (хим. ан. № 1) найден в фенитах на контакте гранито-гнейсов с пойкилитовыми нефелиновыми сиенитами. В обоих случаях минерал метамиктный, рентгеноаморфный, имеет коричнево-черный цвет и смолистый блеск. Он образует неправильные и изометричные выделения до 2 мм, иногда наблюдаются шестиугольные пластинки до 1 см, тесно срастающиеся с пироксеном и биотитом (Семенов и др., 1963а).

Химический состав (масс.%):

	1	2
Na_2O	1.02	1.50
K_2O	—	0.37
CaO	6.58	8.71
FeO	—	1.50
Fe_2O_3	9.58	1.87
REE_2O_3	16.28	8.47
Al_2O_3	—	1.89
SiO_2	—	2.94
ThO_2	0.60	0.97
UO_2	—	0.11
ZrO_2	31.04	32.86
TiO_2	28.12	33.12
Nb_2O_5	6.40	4.43
ппп	—	1.28
Сумма	99.62	100.02

1 — г.Пункаруайв, 2 — г.Куйвчорр (Семенов и др., 1963а)

ЦИРКОН $ZrSiO_4$

Цв. фото 120, 121

Циркон широко распространен в контактовых образованиях Ловозера, а в породах и пегматитах внутри массива встречается в меньших количествах, хотя назвать его редким минералом и здесь трудно. Так, мелкие кристаллы циркона, по Е.И.Семенову, обычны для фойяитов и пегматитов Тройной долины (Семенов, 1972). В.И.Герасимовский отмечает, что наиболее характерен этот минерал для пород и пегматитов, обогащенных ильменитом, титанитом и апатитом (Герасимовский, 1952). Встречается циркон и в гидротермалитах центральной части массива, тесно ассоциируя с поздним эгирином, натролитом, анальцимом, альбитом. Наиболее обогащены цирконом породы зоны контакта — микроклиниты (где в отдельных участках его содержание достигает 30–40%), олигоклазиты, альбититы и альбитизированные нефелиновые сиениты. Этот минерал образует дипирамидальные кристаллы до 1 см коричневого и желтого цвета разных оттенков, до почти бесцветных. Главная форма кристаллов — тетрагональная дипирамида {111}, иногда встречаются узкие грани призм {110} и {100}. Обычны и неправильные зерна циркона, сильно корродированные альбитом, их скопления. Минерал ассоциирует здесь с ильменитом, титанитом, лоренценитом, пирохлором, анатазом (Власов и др., 1959; Тихоненков, Тихоненкова, 1962). В 1956–1958 гг. на г.Вавнбед осуществлялась разведка комплексного редкометального оруденения, связанного с контактовыми породами, где в качестве рудных минералов рассматривались циркон, пирохлор и ильменит; однако, Вавнбедское месторождение редких металлов по причине малых запасов было признано непромышленным (Атаманов, 1959). Здесь же, на восточном склоне г.Вавнбед находится минералогический объект, образцы циркона из которого справедливо считаются одними из лучших в мире. Это тело неправильной формы фигурирует в монографии Е.И.Семенова как пегматит № 24 (Семенов, 1972). Здесь в полостях среди сахаровидного альбита находятся крупные кристаллы циркона и Mn-ильменита, скопления зеленого игольчатого эгирина. Кристаллы циркона (хим. ан. № 2), нарастающие на щетки белого альбита и образованные здесь обычно только гранями {111}, прекрасно оформлены, имеют очень красивый густой золотисто-коричневый цвет, иногда с красноватым оттенком, сильный алмазный блеск и, как правило, полупрозрачны. И.П.Тихоненков и Р.П.Тихоненкова отмечают здесь кристаллы до 9 см и их друзы до 20 см (Тихоненков, Тихоненкова, 1962); автору доводилось видеть лишь фрагменты индивидов до 6 см в ребре, а всесторонне ограненные кристаллы — до 5 см. «Обсыпные» друзы циркона на альбите из этого пегматита — одни из самых известных и эффектных ловозерских штуфов. Очень красивы отдельные крупные

кристаллы, которые нередко бывают расщеплены, и их сростки, а также образцы, где циркон соседствует с Mn-ильменитом.

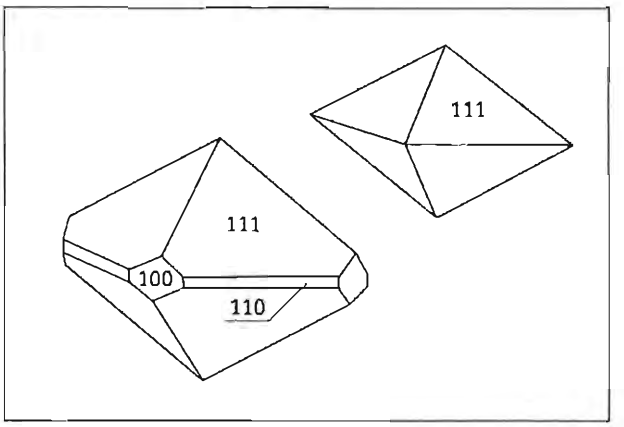
Химический состав (масс.%):

CaO	2.50	—
REE_2O_3	1.65	0.40
Fe_2O_3	0.38	—
SiO_2	34.16	32.76
ThO_2	0.05	—
ZrO_2	61.42	66.66
Nb_2O_5	—	0.01
ппп	0.20	
Сумма	**100.38**	**99.38**

1 — г.Флора (Власов и др., 1959); 2 — г.Вавнбед (Тихоненков, Тихоненкова, 1962)

ЦИРСИНАЛИТ $Na_6(Ca,Mn,Fe)ZrSi_6O_{18}$

Цирсиналит, открытый в Хибинском массиве, в Ловозере был найден в 1976 г. А.П.Хомяковым сразу в нескольких точках. Наиболее подробно изучался материал с г.Карнасурт, где цирсиналит образует бесцветные каймы и псевдоморфозы по эвдиалиту и, в свою очередь, замещается ловозеритом (Хомяков, 1977а). Цирсиналит — минерал с очень высоким содержанием натрия, устойчивый только в ультраагпаитовых условиях, а потому встречающийся лишь в свежих породах и пегматитах на глубоких горизонтах. Наиболее значительные его скопления обнаружены в крупном пластовом пегматите на контакте малиньита и фойяита, вскрытом подземной выработкой на г.Карнасурт. Здесь цирсиналит (хим. ан.) дает светло-серые, розовые, бурые или бесцветные каймы толщиной до 2 мм вокруг эвдиалита и ассоциирует с натросилитом, эгирином, анальцимом, содалитом, нефелином, полевым шпатом, канкринитом, натролитом, виллиомитом, термонатритом, ломоносовитом, вуоннемитом, казаковитом и др. (Хомяков, 1982б). Наряду с типичным цирсиналитом, в Ловозере встречаются и другие высоконатриевые фазы, принадлежащие к структурному типу ловозерита. Таковы, например, темно-вишневые и темно-сиреневые минералы со смолистым блеском, для которых А.П.Хомяковым было сначала предложено условное название «окси-цирсиналит» (Хомяков, 1980), а



Кристаллы циркона; пегматит № 24, г.Вавнбед. *По Е.Б.Халезовой.*

затем они рассматривались уже совместно с цирсиналитом как «темноокрашенные цирсиналиты» (Хомяков, 1990). Эти фазы, обогащенные марганцем, образуют кубовидные кристаллы до 1 см и зерна, иногда приуроченные к периферии крупных выделений эвдиалита или находящиеся среди бесцветного «нормального» цирсиналита. Как и обычный цирсиналит, они легко изменяются в гидротермальных и гипергенных условиях, переходя в ловозерит или близкие к нему соединения. О распространенности цирсиналита в Ловозере говорят результаты изучения керна скважин, пробуренных на горах Сенгисчорр и Ангвундасчорр и вскрывших специфические разности луявритов, обогащенные псевдоморфозами по «темноокрашенным цирсиналитам». А.П.Хомяков для демонстрации высоких содержаний этих фаз в породе даже вводит термин «цирсиналититы» и отмечает существование наряду с ними биминеральных пород, где количества эвдиалита и «темноокрашенных цирсиналитов» сопоставимы. В отличие от бесцветного «нормального» цирсиналита, развивающегося в этих породах в виде кайм и псевдоморфоз по эвдиалиту, «темноокрашенные цирсиналиты» образуют собственные кристаллы (Хомяков, 1980, 1990). Исходя из распространенности порфировидных ловозеритовых луявритов в массиве, можно предположить, что роль цирсиналита и родственных ему фаз в Ловозере еще более значительна, чем это представляется сегодня, и вполне сопоставима с ролью ломоносовита — протоминерала, за счет которого возникает породообразующий мурманит в мурманитовых порфировидных луявритах.

Химический состав (масс.%):

Na_2O	16.44
K_2O	1.60
CaO	2.47
MgO	0.28
MnO	4.15*
REE_2O_3	0.38
Fe_2O_3	1.55
SiO_2	48.45
ZrO_2	10.03
TiO_2	0.90
H_2O	13.15
Cl	0.20
$–O=Cl_2$	0.04
Сумма	**99.56**

*— г.Карнасурт (Хомяков, 1980); * — $MnO_2 > MnO$*

ЦОИЗИТ $Ca_2Al_3(SiO_4)_3OH$

Отмечен Т.Н.Ифантопуло на г.Флора, где вместе с амфиболом и флогопитом входит в состав агрегата, замещающего авгит в основных эффузивах зоны контакта массива (Ифантопуло, 1991).

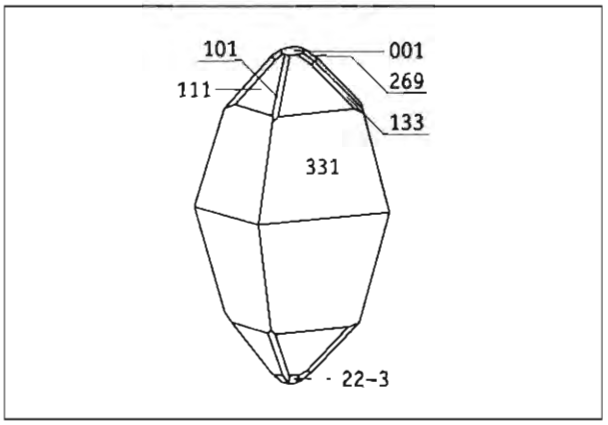
ЧКАЛОВИТ $Na_2BeSi_2O_6$

Цв. фото 122

Чкаловит открыт в Ловозере, на г.Малый Пункаруайв В.И.Герасимовским (Герасимовский, 1939в) — хим. ан. № 2. Впервые он был найден в 1936 г. «...на восточном склоне г.Малый Пункаруайв в двух уссингитовых месторождениях. Одно из них представляет собою два пегматитовых прожилка с раздувами мощностью в 30 и 50 см, при видимой длине 2–3 м. Прожилки приурочены к вертикальным трещинам отдельности среди эвдиалитового шлира... сложены уссингитом со значительным содержанием натролита. Оба эти минерала образовались по содалиту... Из второстепенных минералов... обнаружены: шизолит, мурманит, сфалерит и в незначительном — стенструпин, нептунит, эрикит и единично галенит. Второе месторождение представляет собой выделение неправильной формы в виде шлира величиною 1 х 0.6 х 0.4 м, ...сложенное преимущественно уссингитом. Из второстепенных минералов отмечаются: микроклин, содалит, эвдиалит, шизолит, тайниолит, нептунит, цеолиты и единично сфалерит, стенструпин и эрикит. Чкаловит в этих месторождениях встречается в незначительном количестве... в виде зерен величиной до 5 х 4 х 3 см; 7 х 4 х 3 см. Цвет минерала белый. Блеск стеклянный. Полупрозрачный...» (Герасимовский, 1945). Позже в этих же пегматитах были найдены и более крупные монокристаллические обособления чкаловита — до 20 х 12 х 10 см (Власов и др., 1959). Хорошо ограненные дипирамидальные кристаллы чкаловита до 4 см впервые встречены Е.И.Семеновым в уссингитовом пегматите в долине р.Мотчисуай, на юго-восточном отроге г.Сенгисчорр (хим. ан. № 3); их морфология изучена Т.А.Яковлевской. Здесь минерал ассоциирует с эпистолитом, стенструпином-(Ce), норсдитом-(Ce), беловитом-(Ce), манганнептунитом, «шизолитом», сфалеритом. Также чкаловит отмечается Е.И.Семеновым еще в двух пегматитовых телах Ловозера — на г.Лепхе-Нельм и в пегматите № 60 на г.Карнасурт (Яковлевская, Семенов, 1963; Семенов, 1972). Пегматит № 60 до конца 80-х гг. оставался главным источником коллекционных образцов ловозерского чкаловита. Здесь, помимо зерен до 8–10 см, встречаются эффектные хорошо образованные изометричные кристаллы этого минерала до 4–5 см и их сростки в ус-



Чкаловит — кристалл (6 х 4.5 х 4 см), «Юбилейная», г.Карнасурт. *Колл. В.Г.Гришина*



Кристалл чкаловита; г.Сенгисчорр.
По Т.А.Яковлевской

сингите, ассоциирующие с мурманитом, герасимовскитом, стенструпином-(Ce), манганонордитом-(Ce), умбозеритом, сфалеритом и др. В центральной зоне пегматитовой залежи «Юбилейная» находятся водяно-прозрачные зерна чкаловита (хим. ан. № 1) до 10 см и псевдооктаэдрические кристаллы до 8 см, бесцветные или голубоватые (Буссен и др., 1975; Pekov, Pavlov, 1995). Прекрасно образованные прозрачные блестящие кристаллики этого минерала до 2–3 мм со сложной огранкой попадаются в пустотках уссингитовых прожилков на г.Кедыкверпахк. Однако, самые крупные выделения и, видимо, наиболее богатые скопления чкаловита, известные в Ловозере, обнаружены в пегматите «Шкатулка» на г.Аллуайв. В краевой части уссингитовой зоны «Шкатулки» минерал образует изометричные монокристальные обособления до 30 см и их сростки, достигающие еще большего размера. Бездефектные зерна чкаловита бесцветны и прозрачны, трещиноватые — молочно-белые.

Чкаловит формируется в ультраагпаитовых условиях; в Ловозере он характерен именно для уссингитовых пегматитов, являясь самым ранним, наиболее высокотемпературным бериллиевым минералом. При понижении температуры и щелочности на позднепегматитовых и особенно на гидротермальных стадиях он становится неустойчив и замещается другими фазами. Чкаловит в Ловозере является родоначальником целой гаммы бериллиевых минералов, которые в основном образуют псевдоморфозы по нему, частичные или полные. Наиболее ранним минералом, замещающим чкаловит, является тугтупит. Каемки и псевдоморфозы розового тугтупита по зернам чкаловита нередко встречаются в пегматите № 71 на г.Малый Пункаруайв. В «Шкатулке» тонкие, до 2 мм, яркие малиново-красные каймы тугтупита окружают крупные снежно-белые выделения чкаловита, а мелкие зерна последнего иногда замещены тугтупитом нацело. В «Юбилейной» продуктом изменения чкаловита выступает ловдарит в виде плотных фарфоровидных или же ячеистых агрегатов белого цвета. Наиболее часто ловозерский чкаловит замещается эпидидимитом. Полностью сохранившие форму кристаллов чкаловита массивные или кавернозные эпидидимитовые псевдоморфозы (до 10 см) белого и голубоватого цвета встречаются в пегматитах №№ 61 и 62 на г.Карнасурт. В их полостях растут бесцветные кристаллики эпидидимита и снежно-белые стяжения мораэсита (Pekov, 1994). Псевдоморфозы по хорошо образованным кристаллам чкаловита до 3 см, сложенные эпидидимитом и бертрандитом («сферобертрандитом»), описаны Е.И.Семеновым в пегматите на г.Лепхе-Нельм. В пегматите на г.Малый Пункаруайв чкаловит замещается белым бериллитом (Семенов, 1972). Автором бериллитовые псевдоморфозы по кристаллам чкаловита до 6–7 см встречены в натролитизированной зоне пегматита № 61 на г.Карнасурт. Здесь бериллит необычного кофейного цвета образует ажурные каркасы, состоящие из мелких сферолитов; в полостях этих агрегатов находятся нарастающие на бериллит кристаллики эпидидимита.

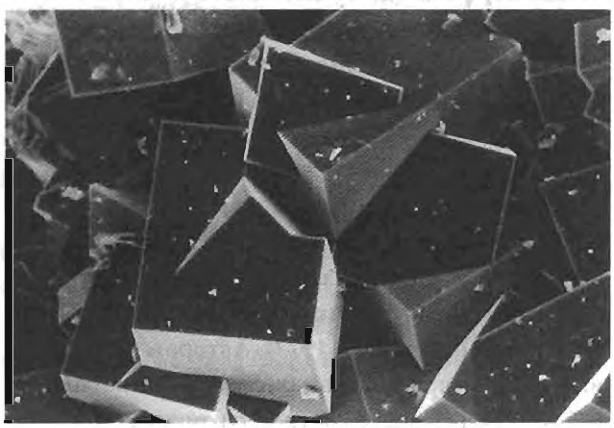
Химический состав (масс.%):

	1	2	3
Na_2O	28.86	28.93	29.49
K_2O	0.29	0.13	—
Li_2O	0.001	—	—
CaO	0.46	0.37	—
BeO	12.32*	12.67	12.78
Fe_2O_3	0.10	0.42	—
SiO_2	57.64	56.81	57.08
SO_3	—	0.22	—
H_2O	0.78*	0.23	0.38
Сумма	**100.45**	**99.78**	**99.73**

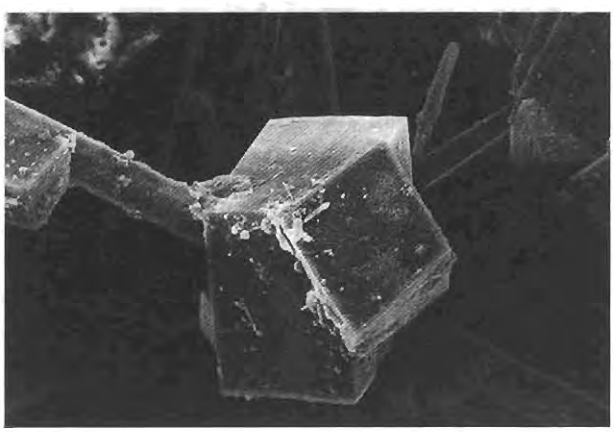
*1 — «Юбилейная» (Буссен и др., 1978), * — вычисленные значения; 2 — г.Малый Пункаруайв (Герасимовский, 1939в); 3 — Сенгисчорр (Семенов, 1972)*

ШАБАЗИТ-Ca $Ca[Al_2Si_4O_{12}]\cdot 6H_2O$

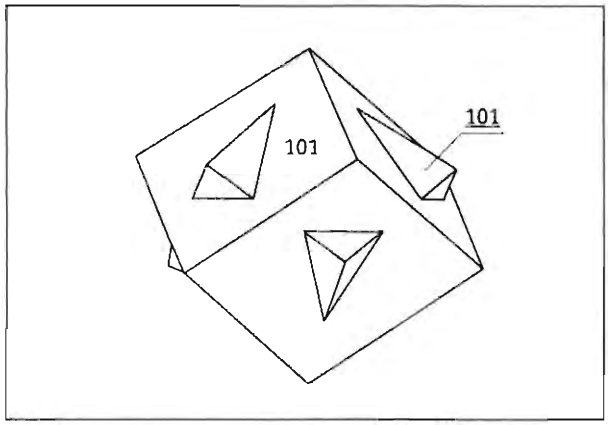
Шабазит-Ca встречен во многих точках Ловозера, но крупных скоплений его здесь неизвестно. Это позднегидротермальный минерал, кристаллизующийся в полостях. Впервые для массива он был найден в пегматите № 62 на г.Карнасурт, чуть позже — в гидротермально измененных фойяитах у контакта с пегматитовой жилой на г.Куфтньюн (Власов и др., 1959). В анальцимовой зоне пегматита на г.Куйвчорр Е.И.Семеновым описан «Sr-шабазит» — разновидность шабазита-Ca с отношением Ca:Sr=3.16 (хим. ан. № 1), образующий



Двойники шабазита-Ca; пегматит 61, г.Карнасурт. *РЭМ-фото, ув. 50*



Двойник шабазита-K, нарастающий на кристалл эгирина; пегматит 13, долина р.Тюльбюнуай. *РЭМ-фото, ув. 300*



Двойник шабазита-Ca по [001]; пегматит 62, г.Карнасурт

желтовато-серые тонкокристаллические скопления до 5 x 3 x 1 см (Семенов, 1967б). Обычно шабазит-Ca встречается в виде бесцветных прозрачных кристаллов до 2–3 мм — кубовидных ромбоэдров, образованных гранями {101}, часто дающих характерные двойники прорастания. Видимо, лучшие образцы ловозерского шабазита-Ca происходят из пегматита № 62 (хим. ан. №№ 2–3), где блестящие корочки таких кристаллов выстилают стенки полостей в гакманит-натролитовой зоне тела; попадаются здесь и эффектные шабазитовые «воротнички» на хорошо образованных прозрачных кристаллах гиббсита. Ca-доминантный шабазит в данном пегматите встречается намного чаще, чем шабазит-K.

Химический состав (масс.%):

	1	2	3
Na_2O	—	1.24	0.44
K_2O	1.32	н.о.	3.07
CaO	8.85	4.87	5.87
SrO	5.15	н.о.	2.27
MgO	0.30	2.34	0.92
Fe_2O_3	—	0.23	—
Al_2O_3	18.17	18.63	18.86
SiO_2	42.36	50.87	52.89
P_2O_5	2.09	—	—
H_2O	21.29	22.26	н.о.
Сумма	**99.53**	**100.44**	**84.31**

1 — г.Куйвчорр (Семенов, 1967б); 2 — пегматит 62, г.Карнасурт (Власов и др., 1959); 3 — пегматит 62, наши данные (эл.з. — ан. Н.Н.Коротаева)

ШАБАЗИТ-К $K_2[Al_2Si_4O_{12}]\cdot 6H_2O$

Шабазит-К обнаружен нами недавно в нескольких пегматитовых телах Ловозера. Наиболее детально он изучен автором и А.Г.Турчковой из пегматита в долине р.Тюльбнюнуай. Здесь шабазит-К (хим. ан. № 1) в виде бесцветных прозрачных ромбоэдрических кристаллов до 1 мм, их двойников, сростков, корочек находится в мелких полостях существенно эгириновой зоны тела, ассоциируя с натролитом, анальцимом, филлипситом, гейландитом. Щеточки бесцветных прозрачных ромбоэдров до 1.5 мм шабазита-К (хим. ан. № 3), визуально неотличимого от встречающегося здесь же шабазита-Са, обнаружены в полостях содалит-натролитовой зоны пегматита № 62 на г.Карнасурт; интересно отметить обогащенность этого минерала магнием — до 2.5% MgO. В мелких полостях уссингитовой зоны пегматита № 60 на г.Карнасурт шабазит-К дает плотные тонкозернистые скопления (хим. ан. № 2) до 1 см, тесно ассоциирующие с визуально неотличимым от него агрегатным тетранатролитом и мелкими щеточками гмелинита-Na. В пегматитах на карьере «Северный» (г.Аллуайв) попадаются белые шарики шабазита-К до 1 мм, нарастающие на корочки гмелинита-Na, кристаллы эгирина и микроклина.

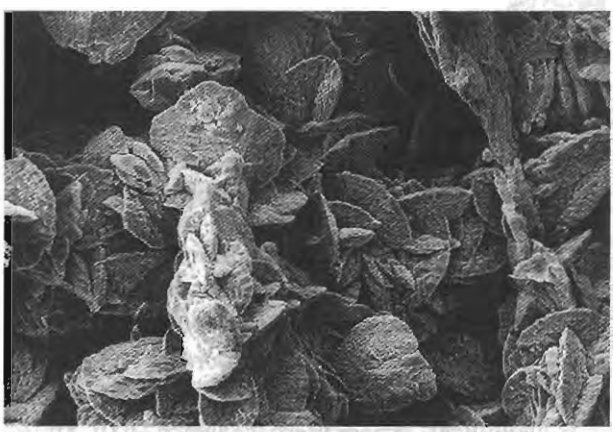
Химический состав (масс.%):

	1	2	3
Na_2O	0.82	2.88	0.34
K_2O	10.04	6.04	4.20
CaO	4.66	4.35	4.06
SrO	0.00	3.60	1.04
BaO	0.00	0.13	0.09
MgO	0.31	0.08	1.61
Fe_2O_3	0.01	0.06	0.03
Al_2O_3	13.74	19.00	17.11
SiO_2	54.72	44.10	52.83
Сумма	**84.30**	**80.25**	**81.31**

1 — долина р.Тюльбнюнуай, 2 — пегматит № 60, г.Карнасурт, 3 - - пегматит № 62, г.Карнасурт: наши данные (эл.з. — ан. Н.Н.Коротаева)

ШАБАЗИТ-Sr $(Sr,Ca)[Al_2Si_4O_{12}]\cdot 6H_2O$

Шабазит-Sr — новый минеральный вид серии шабазита, открытый недавно нами в Ловозерском массиве (Пеков и др., 2000б). Он обнаружен в пегматитовом теле «Сейдозеритовое» на г.Суолуайв, где входит в состав позднегидротермальной ассоциации. Первые образцы с этим минералом были собраны В.Г.Гришиным. Шабазит-Sr образует кристаллы до 0.3 мм, их щетки, корочки и ажурные сростки до 3 мм внутри корродированных тетрагонтриоктаэдров анальцима. Все наблюдавшиеся индивиды минерала сдвойникованы по «факолитовому» закону, типичному для шабазита, и это определяет их морфологию. Двойники сильно уплощены, имеют дисковидную форму и образованы весьма грубо. Главной габитусной формой является обычная для шабазита-«факолита» тупая гексагональная дипирамида {113}. Иногда эти, уже



Ажурные сростки кристаллов шабазита-Sr, сдвойникованных по «факолитовому» закону; «Сейдозеритовое», г.Суолуайв. *РЭМ-фото, ув. 500*



Крестообразный двойник шабазита-Sr; «Сейдозеритовое», г.Суолуайв. *РЭМ-фото, ув. 2500*



Шомиокит-(Y) — кристалл (13 x 3 мм) на альбите. «Шомиокитовое», г.Аллуайв

сдвойникованые по «факолитовому» закону, кристаллы прорастают друг друга под углом 90°, формируя еще и крестообразные простые двойники. Судя по ориентировке фигур роста на гранях субиндивидов, двойниковой осью в этих крестообразных двойниках, скорее всего, является [100]. Минерал бесцветный или желтоватый, прозрачный. В некоторых кристаллах шабазита встречены участки с Ca>Sr. В мелких полостях с анальцимом и шабазитом-Sr ассоциируют гоннардит, каулсит, тетранатролит, паранатролит, эгирин, апатит, сейдозерит, виноградовит, катаплеит, пирохлор, анатаз.

Химический состав (масс.%):

Na_2O	0.85
K_2O	2.97
CaO	4.79
SrO	10.32
BaO	0.32
MgO	0.00
Fe_2O_3	0.00
Al_2O_3	21.74
SiO_2	40.33
H_2O	18.40
Сумма	**99.76**

— «Сейдозеритовое» (Пеков и др., 2000б)

ШАМОЗИТ $(Fe,Mg)_5Al[AlSi_3O_{10}](OH)_8$

Высокожелезистый хлорит, отвечающий по составу шамозиту, описан Е.И.Семеновым в 1964 г. под названием «хлорит» из натролитового прожилка, секущего обогащенные титанитом нефелиновые сиениты в левом борту долины р.Сулуай. Минерал образует темно-зеленые скопления (до 1 см) мельчайших шестиугольных пластинок в полостях между кристаллами натролита, ассоциируя с бемитом, пиритом, магнетитом. В породе у контакта с прожилком агрегат хлорита замещает пироксен (Семенов, 1964а).

Химический состав (масс.%):

CaO	0.35
MgO	11.50
MnO	0.75
$FeO+Fe_2O_3$	29.54
Al_2O_3	19.55
SiO_2	20.20
TiO_2	1.12
H_2O	16.54
Сумма	**99.55**

— долина р.Сулуай (Семенов, 1964а)

ШАФРАНОВСКИТ $(Na,K)_6(Mn,Fe)_3Si_9O_{24}\cdot 6H_2O$

Шафрановскит открыт одновременно в Хибинском и Ловозерском массивах. В Ловозере он найден в 1978 г. в пегматитовой залежи «Юбилейная» на г.Карнасурт, где образует плотные и порошковатые агрегаты оливково-зеленого и желтовато-зеленого цвета. Вкрапленность и прожилки шафрановскита приурочены к псевдоморфозам по эвдиалиту, сложенным в основном терскитом (Хомяков и др., 1982а).

ШЕРЛ $NaFe^{2+}{}_3Al_6(BO_3)_3[Si_6O_{18}](OH)_4$

Вероятно, именно шерлом является реликтовый турмалин, отмеченный Т.Н.Ифантопуло в составе альбитовых метасоматитов с содалитом и лопаритом, развитых по высокоглиноземистым метаморфическим породам в зоне контакта Ловозерского массива на г.Флора. Реликтовая ассоциация вклю-

чает также кварц, биотит, мусковит, кордиерит, андалузит, гранат (Ифантопуло, 1991).

ШКАТУЛКАЛИТ

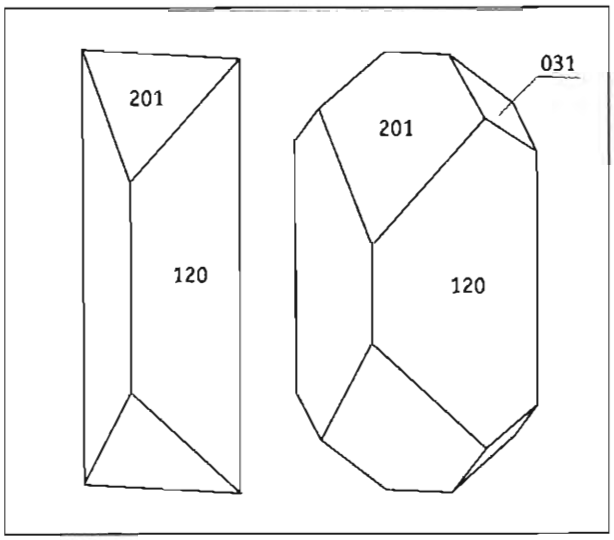
$Na_{10}MnTi_3Nb_3(Si_2O_7)_6(OH)_2F \cdot 12H_2O$

Шкатулкалит открыт в Ловозере, в пегматитовом теле «Шкатулка» на г.Аллуайв. Здесь встречено несколько морфологических разностей минерала. Кристаллы шкатулкалита до 1 мм в виде прямоугольных пластинок и табличек нарастают на щетки гмелинита и шабазита в полостях уссингитового ядра пегматита. В краевой части уссингитовой зоны тонкокристаллические агрегаты этого минерала развиваются за счет вуоннемита, вместе с эпистолитом образуя частичные псевдоморфозы по его крупным пластинам. В существенно эгириновой зоне, примыкающей к уссингитовой, плойчатые агрегаты слюдоподобных чешуек шкатулкалита, достигающие 3 см, нарастают на сферолиты эгирина, тесно ассоциируя с ломоносовитом, манганнептунитом, микроклином, терскитом и др. В тонких пластинках минерал бесцветный, серебристо-белый, светло-розовый, прозрачный до просвечивающего. В толстых пластинках и в агрегатах он имеет кремовый или белый цвет и перламутровый блеск (Меньшиков и др., 1996). Интересно, что шкатулкалит, находящийся в «Шкатулке» в значительных количествах, больше нигде в Ловозере пока не встречен, зато обнаружен в виде кристаллов в мелких полостях нефелиновых сиенитов щелочного силла Сент-Амабль в Квебеке, Канада (Horvath *et al.*, 1998).

Химический состав (масс.%):

Na_2O	16.14
CaO	0.44
SrO	0.46
MnO	1.70
Fe_2O_3	0.07
Al_2O_3	0.24
SiO_2	35.70
TiO_2	11.12
Nb_2O_5	21.93
F	0.94
$-O=F_2$	0.40
Сумма	**98.34**

— *«Шкатулка» (Меньшиков и др., 1996)*



Кристаллы шомиокита-(Y); «Шомиокитовое», г.Аллуайв

ШОМИОКИТ-(Y)

$Na_3Y(CO_3)_3 \cdot 3H_2O$

Шомиокит-(Y) описан как новый минерал А.П.Хомяковым с соавторами в 1992 г. на г.Аллуайв. Эта находка (хим. ан. № 1) представляла собой несколько бесцветных зерен и короткостолбчатых псевдогексагональных кристаллов до 2 мм, собранных в розетки диаметром до 3 мм, в осевой зоне двух ультраагпаитовых пегматитов, сложенных калиевым полевым шпатом, нефелином, содалитом, эгирином, арфведсонитом, эвдиалитом, катаплеитом, лоренценитом, ильменитом, пирротином; шомиокит-(Y) находится здесь в ассоциации с альбитом, канкринитом, когаркоитом, виллиомитом, нейборитом, сидоренкитом (Хомяков и др., 1992д). В 1996 г. автором на г.Аллуайв в гигантском пегматите совсем иного состава было установлено неожиданно крупное и богатое проявление шомиокита-(Y), после чего само пегматитовое тело получило название «Шомиокитовое». По приблизительной оценке, в ядре этого пегматита, вскрытом подземной выработкой рудника «Умбозеро», находилось до 10 тонн шомиокита-(Y). В отдельных участках содержание этого минерала достигает 40-50% об., а в целом по породе в центральной части пегматита составляет 5–15% (!). Такие «ураганные» концентрации иттрия и тяжелых лантаноидов в агпаитовых массивах ранее не были известны, и

здесь мы имеем дело с новым типом иттриевой минерализации. Первый образец шомиокита-(Y) из этого проявления, представлявший собой сросток нескольких призматических кристалликов длиной до 4 мм, был найден на отвалах в 1995 г. В.Г.Гришиным и идентифицирован автором. На нем была расшифрована кристаллическая структура шомиокита-(Y) (Rastsvetaeva *et al.*, 1996); интересно, что практически одновременно Дж.Грайсом было опубликовано описание структуры этого минерала из массива Сент-Илер, Канада (Grice, 1996). Непосредственно в коренном залегании, в ядре огромного пегматита шомиокит-(Y) был годом позже обнаружен геологами Т.М.Параценко и А.С.Параценко: фрагмент кристалла размером 4 х 2.5 х 1.5 см был ими передан автору для изучения как «неизвестный прозрачный минерал». При документировании пегматита было установлено, что минерал образует здесь крупные скопления. Они приурочены к «содовым гнездам» — обособлениям (до 0.9 х 0.7 м) зернистой троны с подчиненным количеством натрона, цементирующим фрагменты кавернозной альбит-эгириновой породы. «Содовые гнезда» почти наполовину слагают одну из зон пегматита, прослеженную по стенке выработки на протяжении 3.3 м, а также уходящую в кровлю и подошву. Большинство выделений шомиокита-(Y) целиком погружено в массу троны, некоторые индивиды прирастают к эгирин-альбитовой матрице. Грубопризматические кристаллы шомиокита-(Y) (хим. ан. №№ 2–3) здесь достигают 25 х 10 см, а мономинеральные скопления — 30 см в поперечнике. Кристаллы шомиокита-(Y) вытянутые, часто расщепленные, встречаются их параллельно-шестоватые или хаотические агрегаты. Большая часть индивидов раздроблена, что, видимо, связано с изменением объема вмещающих содовых минералов при поздних процессах их гидратации-дегидратации. Главная форма кристаллов шомиокита-(Y) — ромбическая призма {120}, грани которой обычно покрыты продольной штриховкой. Подавляющее большинство кристаллов не имеет выраженных головок, однако на некоторых обнаружены гладкие грани призм {201} и {031}, а на одном — грань пинакоида {001}. Мелкие кристаллы (хим. ан. №№ 4–5) водяно-прозрачны, имеют сильный стеклянный блеск. Окраска минерала бледно-розовая, встречаются бесцветные и нежно-чайные кристаллы. Помимо содовых минералов, альбита и эгирина, шомиокит-(Y) тесно ассоциирует здесь с эльпидитом, сфалеритом, натроксалатом (Пеков, 1997, 1998).

Химический состав (масс.%):

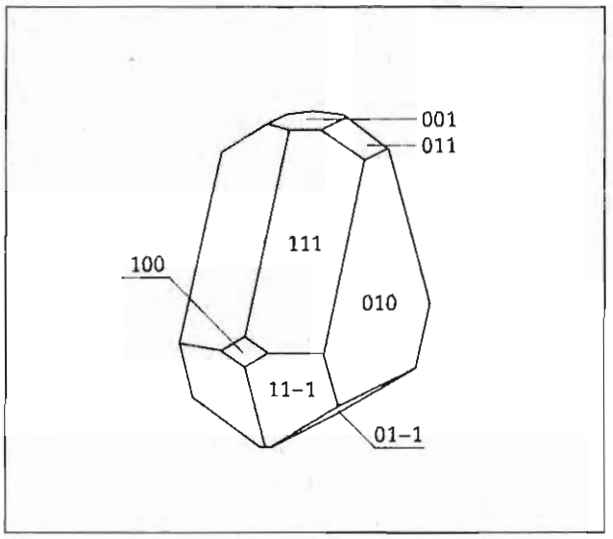
	1	2	3	4	5
Na_2O	21.93	20.97	21.32	21.10	21.20
CaO	0.01	0.11	0.10	0.04	0.04
Y_2O_3	21.52	23.56	20.72	24.11	24.50
La_2O_3	н.о.	0.00	0.00	0.00	0.00
Ce_2O_3	0.09	0.04	0.16	0.06	0.06
Pr_2O_3	<0.05	0.00	0.00	0.00	0.00
Nd_2O_3	0.01–0.2	0.13	0.88	0.03	0.05
Sm_2O_3	<0.05	0.70	1.59	0.37	0.59
Eu_2O_3	0.01–0.2	0.13	0.88	0.03	0.05
Gd_2O_3	1.80	1.66	2.30	1.01	1.52
Tb_2O_3	0.46	0.32	0.51	н.о.	н.о.
Dy_2O_3	5.03	2.75	3.00	1.67	2.65
Ho_2O_3	0.63	1.20	1.67	н.о.	н.о.
Er_2O_3	1.24	2.08	1.77	3.11	2.29
Tm_2O_3	<0.05	0.34	0.21	н.о.	н.о.
Yb_2O_3	<0.05	1.05	0.83	1.75	1.37
Lu_2O_3	н.о.	0.13	0.17	н.о.	н.о.
CO_2	32.10	32.35	(31.88)	(32.79)	
H_2O^+	14.20	13.16	(13.04)	(13.25)	
Сумма	**99.10**	**100.95**	**101.31**	**98.17**	**99.91**

1 — г.Аллуайв (Хомяков и др., 1992д); 2–5 — «Шомиокитовое»: 2-3 — гигантский кристалл (2 — ядро, 3 — тонкая краевая зона), 4-5 — малый кристалл (4 — ядро, 5 — тонкая краевая зона) (Пеков, 1998), в скобки взяты расчетные содержания

ШОРТИТ $Na_2Ca_2(CO_3)_3$

Цв. фото 123

Шортит впервые для территории СССР описан в 1980 г. А.П.Хомяковым с соавторами одновременно из Хибин и Ловозера. Ловозерская находка была сделана на г.Аллуайв, в керне скважины № 489, и представляла собой зеленоватые водяно-прозрачные зерна, находящиеся в гидротермальных прожилках вместе с термонатритом, анальцимом, эгирином (Хомяков и др., 1980г). Позже зерна шортита отмечались А.П.Хомяковым в ультраагпаитовых пегматитах, вскрытых подземными вы-



Кристалл шортита; «Шомиокитовое», г.Аллуайв

работками рудника «Умбозеро»; здесь он тесно ассоциирует с другими солевыми минералами — виллиомитом, когаркоитом, пирссонитом, сидоренкитом, манганотихитом и др. (Хомяков, 1990). В 1992 г. автором в пегматитовом теле «Шомиокитовое» были найдены прекрасно образованные кристаллы шортита до 3 мм и их щеточки площадью до 3 х 1.5 см. Кристаллы толстотаблитчатые, гемиморфные, имеют псевдотригональный облик. Главные габитусные формы — пинакоид {010}, ромбическая пирамида {111} и диэдр {01-1}, второстепенные — диэдр {011}, ромбическая пирамида {11-1}, моноэдр {001} и пинакоид {100}. Кристаллы шортита (хим. ан.) светло-зеленые, водяно-прозрачные, с сильным стеклянным блеском. Они инкрустируют стенки мелких линзовидных полостей в южной приконтактовой зоне пегматитового тела, где тесно ассоциируют с альбитом, родохрозитом, эльпидитом, ненадкевичитом, коробицынитом, эпидидимитом, лейфитом, полилитионитом, пирротином; свободное пространство между кристаллами этих минералов заполнено мелкокристаллическим агрегатом термонатрита, реже нахпоита. В гидротермально измененном массивном пегматите вокруг этих гнезд встречаются яркие желто-зеленые полупрозрачные зерна шортита до 5 мм в ассоциации с альбитом, эгирином, сфалеритом, полилитионитом, псевдоморфозами виноградовита и анатаза по лоренценту.

Химический состав (масс.%):

Na_2O	19.26
CaO	33.52
SrO	0.03
MnO	0.13
Y_2O_3	0.66
La_2O_3	0.09
Ce_2O_3	0.13
Nd_2O_3	0.07
Сумма	**53.89**

— «Шомиокитовое», наши данные (эл.з. — ан. А.Н.Некрасов)

ЩЕРБАКОВИТ $(K,Ba)_2Na(Ti,Nb)_2Si_4O_{14}$

Щербаковит встречен Е.И.Семеновым в фойяит-пегматите на г.Аллуайв. Он дает светлые коричневатые уплощенные выделения до 1 мм, ассоциирующие с эвдиалитом, астрофиллитом, эгирином, микроклином (Семенов, 1972).

ЭВДИАЛИТ

$Na_{15}Ca_6(Fe,Mn)_3Zr_3Si[Si_{25}O_{73}](OH,O,H_2O)_3(OH,Cl)_2$

Цв. фото 124. 125

Эвдиалит является одним из главных минералов Ловозерского массива, уступая по распространенности только полевым шпатам, нефелину и эгирину. Практически все породы массива содержат эвдиалит в качестве акцессорного или даже породообразующего минерала, подчас одного из главных. Широко распространены в Ловозере эвдиалитовые луявриты, в которых содержание этого минерала достигает 25–30% при средних значениях 12–15%. Еще более богаты эвдиалитом какортокиты и особенно эвдиалититы; в последних его содержание достигает 80–90% (Воробьева, 1943; Герасимовский, 1945; Власов и др., 1959; Буссен, Рогачев, 1967). В массиве развиты в основном гнездообразные и жильные тела эвдиалититов. По протяженности такие жилы достигают 300 м при мощности до 2 м (Влодавец, 1933). Очень многие пегматиты Ловозера обогащены эвдиалитом: в них может содержаться до 90% этого минерала, как, например, в описанных В.И.Герасимовским телах на восточном



Эвдиалит — кристалл (7 мм), г.Флора

склоне г.Малый Пункаруайв (Герасимовский, 1939б, 1945).

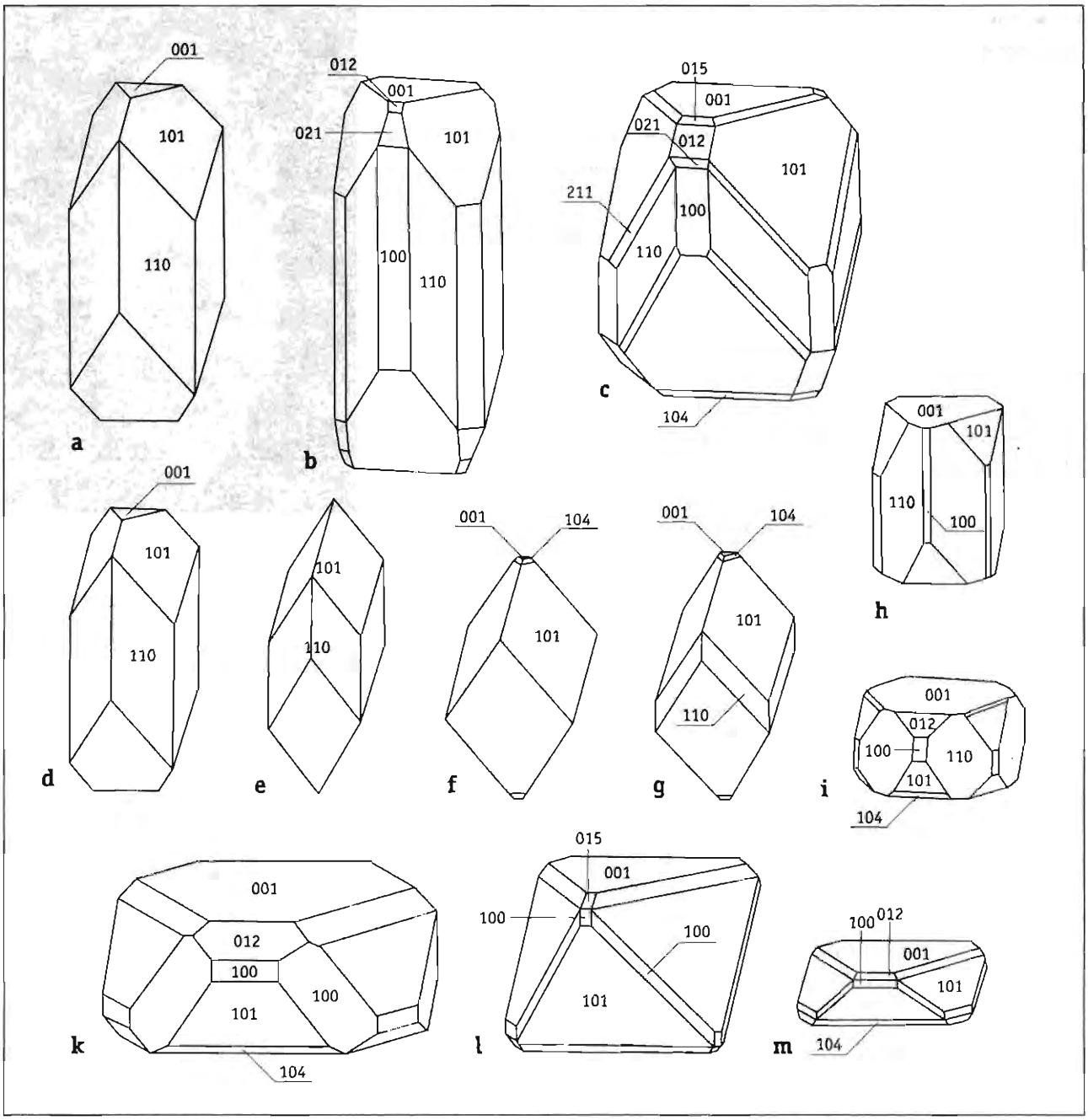
Впервые ловозерский эвдиалит был изучен В.Рамзаем. В 1890 г. исследователь кратко описал его среди породообразующих минералов массива (Ramsay, 1890), а тремя годами позже посвятил эвдиалиту Ловозера и Хибин специальную большую статью (Ramsay, 1893). В период первых экспедиций Академии наук СССР в Хибины и Ловозеро в начале 20-х гг. эвдиалитом подробно занималась Е.Е.Костылева, изучавшая морфологию его кристаллов, физические и особенно оптические свойства, химический состав, распространенность (Костылева, 1929, 1936). Главное внимание привлекал эвдиалит именно Ловозерского массива, где были обнаружены его крупные скопления. В 1930–1937 гг. в Ловозере велись активные поиски и разведка эвдиалитовых месторождений: «...Эвдиалит имеет в Ловозерских тундрах промышленное значение как руда на цирконий, так как других, более богатых цирконием, руд в СССР неизвестно... Запасы эвдиалитовой породы — эвдиалитовых луявритов — в Ловозерских тундрах очень велики. ..Самое крупное по запасам месторождение находится в долине р.Чивруай, где установлено наличие пород с большим содержанием эвдиалита...» (Минералы.., 1937). В начале 30-х гг. в Ловозере были развернуты широкомасштабные геолого-поисковые, разведочные и съемочные работы, и главным объектом внимания был именно эвдиалит. В работах участвовали экспедиции трех организаций — треста «Союзредметгеоразведка» (С.Д.Покровский, К.К.Хазанович, В.И.Эльтеков и др.), треста «Апатит», базировавшегося в Хибиногорске — будущем Кировске (В.И.Влодавец, П.Н.Чирвинский, Л.Б.Антонов, В.А.Котельников), и Академии наук СССР (Е.Е.Костылева, А.Н.Лабунцов, О.А.Воробьева, В.И.Герасимовский). Более подробно об этих работах рассказано в разделе, посвященном истории изучения Ловозера. Здесь отметим только, что они велись практически по всему массиву. Открытые в 1931 г. В.И.Влодавцем в юго-западной части Ловозерских тундр (г.Киткньюн) выходы богатых эвдиалитом пород разведывались в 1933 г. отрядом треста «Апатит», на этом материале проводились технологические испытания по обогащению эвдиалитовых руд; силами того же отряда изучались тела эвдиалититов в верховьях р.Чивруай (Влодавец, 1933, 1935; Антонов, Котельников, 1935). Месторождения эвдиалита исследовались и О.А.Воробьевой (Воробьева, 1934в), однако, основной объем работ выполнялся «Союзредметгеоразведкой». Сотрудники этой организации с 1931 г. занимались поисками и разведкой эвдиалитовых руд на горах Вавнбед, Пункаруайв, Сенгисчорр, Маннепахк, Аллуайв, Ангвундасчорр, Парганьюн, Карнасурт (Салье, 1933; Хазанович, 1934; Покровский, 1935; Сахаров, 1988). В 1936 г. на эвдиалитовом «Месторождении № 1» на г.Вавнбед была заложена штольня, в которой под руководством В.И.Эльтекова производилась добыча эвдиалита для проведения технологических испытаний. Руда складировалась в бункерах на берегу оз.Ловозеро и затем вывозилась на лодках (Вазбуцкий, 1936). Открытие лопаритовых руд в 1934 г. коренным образом переориентировало направление работ в Ловозере — эвдиалит сразу отошел на второй план. Однако, интерес к этому минералу как к редкометальному сырью не угас окончательно, и разведка наиболее перспективных участков продолжалась и после войны. И.В.Буссен вспоминает, что в начале 50-х гг. «...эвдиалитом все-таки занимались, на какортокиты была небольшая разведочка. Я две недели вела на Чивруае буровзрывные работы... Потом приехал из Горного института молодой инженер, я ему передала отряд — человек 17 рабочих — и ушла на съемку, а он продолжал...» Совсем недавно, уже в середине 90-х гг., возник интерес к ловозерскому эвдиалиту уже не

как к руде циркония, а как к перспективному сырью для производства химволокна и специальных керамик. Силами ОАО «Севредмет» на г.Аллуайв был заложен небольшой карьер, где осуществлялась опытная добыча эвдиалитовых луявритов; эта руда подвергалась испытаниям на обогатимость с целью получения по возможности более богатого концентрата эвдиалита.

Однако, вернемся к работам Е.Е.Костылевой, выполненным в 20-х гг. Они представляют для нас особый интерес в части исследования кристалломорфологии ловозерского эвдиалита. Из пяти типов кристаллов эвдиалита, выделенных Е.Е.Костылевой, два (типы 4 и 5) впервые описаны на ловозерском материале (Костылева, 1929). В отличие от Хибин, где преобладают таблитчатые до пластинчатых (с преимущественным развитием граней пинакоида {001}) или изометричные ромбоэдрически-пинакоидальные кристаллы эвдиалита, для Ловозера более типичны индивиды, удлиненные вдоль главной оси. Особенно распространены они не в пегматитах, а в эвдиалитовых луявритах. Столбчатые кристаллы эвдиалита, характерные для пород Ловозера, имеют в качестве главных форм две гексагональные призмы {110}, {100} и острый ромбоэдр {101}, а грани пинакоида {001} и ромбоэдров {012} и {021} являются второстепенными. Это и есть кристаллы «пятого типа» Е.Е.Костылевой, описанные ею на материале с г.Сенгисчорр (Костылева, 1929). Более простой формой отличаются кристаллы из эвдиалититов, охарактеризованные позже на образцах с г.Вавнбед в качестве «типа 6» Е.Б.Халезовой. На них присутствуют только грани призмы {110}, ромбоэдра {101}, и маленькая «площадка» пинакоида {001} (Власов и др., 1959). И.В.Буссен в Ловозере подробно изучала связь морфологии индивидов эвдиалита с типами пород (Буссен, Рогачев, 1967). Накопившийся за последние годы материал по кристалломорфологии кольского, в том числе и ловозерского эвдиалита был обработан и обобщен в 1995 г. Н.А.Пековой (Pekova, 1995). В этой статье, помимо прочего, приведен и краткий обзор наиболее интересных недавних находок кристаллов эвдиалита. Так, в пегматите № 45 на г.Лепхе-Нельм Ю.С.Кобяшевым в 1986 г. найдены хорошо образованные толстотаблитчатые кристаллы до 6 см в поперечнике, имеющие грязно-малиновый цвет, и их друзы, ассоциирующие с эгирином, лампрофиллитом, микроклином, натролитом, лоренценитом и др. Автор в 1996 г. там же наблюдал фрагменты и более крупных ограненных кристаллов. Достаточно крупные, до 2.2 см, хорошо образованные коричневато-красные кристаллы с острыми ромбоэдрическими головками встречаются в полостях фойяит— и науяит-пегматитов на г.Аллуайв. Изометричные кристаллы размером до нескольких сантиметров попадаются в краевой зоне «Юбилейной» (хим. ан. № 4). Однако, настоящее царство кристаллов эвдиалита самой различной формы — это метасоматиты эндоконтактовой зоны северного склона г.Флора. Кристаллы эвдиалита, в том числе и относящиеся к морфологическим типам, не описывавшимся Е.Е.Костылевой, в изобилии врастают в альбитизированный эвдиалит-мурманитовый луяврит с лоренценитом или же нарастают на стенки каверн в пегматитовых жилах, также подвергшихся альбитизации. Большинство кристаллов здесь — «фаршированные», насыщенные вростками альбита и эгирина, однако внешний облик их ничем не выдает такого строения — это всесторонне оформленные блестящие многогранники. Цвет эвдиалита здесь, как правило, неброский — коричневый, буро-красный, тускло-оранжевый, грязно-розовый. Главные формы кристаллов — {101}, {110}, {001}, встречаются грани {100}, {104}, {012}, {015}. Различные комбинации этих форм и дают необычайное разнообразие морфологичес-



Эвдиалит — кристалл (6 x 2.5 см), г.Флора



ких типов эвдиалита г.Флора — от тонких табличек до длинных призм. Интересно, что совершенно разные по форме кристаллы нередко соседствуют в одном небольшом штуфе. Наиболее крупных размеров — до 7 см в длину — достигают кристаллы, образованные только гранями призмы {110} и ромбоэдра {101} с очень слабо развитыми гранями пинакоида {001}. Весьма обычны здесь коричневые псевдооктаэдры эвдиалита, неоднократно принимавшиеся за циркон, — такой облик достигается равномерным развитием граней {101} и {001} (Pekova, 1995).

Кристаллы эвдиалита: a–c — по Е.Е.Костылевой, точное местонахождение неизвестно; d–m — по Н.А.Пековой, г.Флора

Для ловозерского эвдиалита характерны красная и бурая окраска со всеми переходами между ними. Типичный для Хибин ярко-малиновый эвдиалит здесь представляет большую редкость. Более темные по сравнению с хибинским материалом, приглушенные оттенки красного доминируют в окраске минерала как из пород, так и из

пегматитов Ловозера. Изредка на горах Флора и Лепхе-Нельм в ассоциации с эгирином и микроклином встречаются ярко-красные полупрозрачные кристаллы до 1–2 см, а на г. Аллуайв — оранжево-красные. В пегматите № 47 на г. Лепхе-Нельм в участках, обогащенных лимонно-желтым титанитом, присутствуют скопления яркого малиново-красного эвдиалита (хим. ан. № 5). В центральных частях крупных блоков темного буровато-красного эвдиалита из пегматитовых тел, вскрытых карьером «Северный» на г.Аллуайв, попадаются прозрачные участки ограночного качества.

Эвдиалит — главный концентратор циркония в массиве. Он является «родоначальником» целого семейства поздних минералов этого элемента. Будучи весьма стабильным в довольно широком диапазоне условий, эвдиалит начинает замещаться другими фазами только при значительном повышении или, наоборот, понижении щелочности, а также в гидротермальных условиях. Существенный рост активности натрия в минералообразующей среде приводит к замещению эвдиалита самым высокощелочным из Zr-силикатов — цирсиналитом; каймы и псевдоморфозы цирсиналита (и развивающегося за счет него ловозерита) по эвдиалиту весьма обычны как в породах, так и в пегматитах Ловозера (Хомяков, 1990). В некоторых пегматитовых телах — «Юбилейной», «Шкатулке», «Сиреневой» — эвдиалит интенсивно замещается массивным тонкозернистым терскитом. В гидротермалитах Ловозера наиболее обычным продуктом изменения эвдиалита является катаплеит. Помимо обычных псевдоморфоз, здесь иногда встречаются сростки кристаллов катаплеита в полостях выщелачивания эвдиалита. В пегматитовом теле «Шомиокитовое» в пустотах растворения эвдиалита в основном кристаллизуется игольчатый эльпидит; полные псевдоморфозы тонкозернистого эльпидита по кристаллам эвдиалита наблюдались автором в гидротермально переработанной кварц-альбитовой породе с нарсарсукитом на контакте мурманитового луяврита с ксенолитом кварцита на г.Флора. Гейдоннеит замещает эвдиалит в пегматитовом теле № 62 на г.Карнасурт и в «Шкатулке». И.П.Тихоненков и Р.П.Тихоненкова отмечают развитие велерита, власовита и циркона по эвдиалиту в контактовых альбитизированных зонах (Тихоненков, Тихоненкова, 1962; Тихоненкова, Казакова, 1978).

Химический состав (масс.%):

	1	2	3	4	5
Na_2O	13.58	14.76	12.13	13.90	12.80
K_2O	0.64	—	0.51	0.44	—
CaO	8.79	8.59	7.57	7.33	9.39
SrO	—	—	0.56	0.13	н.о.
MgO	0.09	—	0.12	0.28	—
MnO	2.33	1.80	2.87	2.93	2.96
FeO	1.98	4.23	3.26	4.78	3.93
La_2O_3	н.о.	н.о.	н.о.	н.о.	0.26
Ce_2O_3	н.о.	н.о.	н.о.	н.о.	0.69
REE_2O_3	2.38	1.78	2.14	2.67	н.о.
Fe_2O_3	1.88	—	2.43	0.85	н.о.
Al_2O_3	—	—	0.67	0.75	—
SiO_2	49.65	49.77	49.22	48.58	47.22
ZrO_2	13.73	14.16	14.30	13.32	12.22
HfO_2	н.о.	н.о.	н.о.	н.о.	0.33
TiO_2	0.35	0.48	0.60	0.56	0.51
Nb_2O_5	1.15	1.08	0.74	1.12	1.22
Ta_2O_5	—	—	0.04	—	н.о.
H_2O^+	2.05	1.16	1.57	1.41*	н.о.
H_2O^-	0.32	—	0.09	н.о.	н.о.
F	—	—	0.09	—	н.о.
Cl	1.84	1.63	0.78	0.80	0.99
$-O=(Cl,F)_2$	0.41	0.36	0.20	0.18	0.22
Сумма	**100.35**	**98.99**	**99.49**	**99.72**	**92.30**

*1 — из фойяита, точное место не указано; 2 — из эвдиалитита, г.Вавнбед (Власов и др., 1959); 3 — из эвдиалитового луяврита, г.Сенгисчорр (Буссен, Сахаров, 1972); 4 — «Юбилейная» (Буссен и др., 1978), * — H_2O общ.; 5 — пегматит № 47, г.Лепхе-Нельм, наши данные (эл.з. — ан. Н.Н.Кононкова)*

ЭВДИДИМИТ $NaBeSi_3O_7OH$

Эвдидимит впервые для территории СССР описан Л.Л.Шилиным и Е.И.Семеновым из Ловозера. Он найден в 1949 г. в альбититах г.Флора, где образует бесцветные и белые пластинчатые кристаллы до 3 мм и характерные двойники типа «ласточкина хвоста» в полостях друз альбита в ассоциации с нарсарсукитом (Шилин, Семенов, 1957; Семенов, 1972).

ЭГИРИН $NaFe^{3+}Si_2O_6$

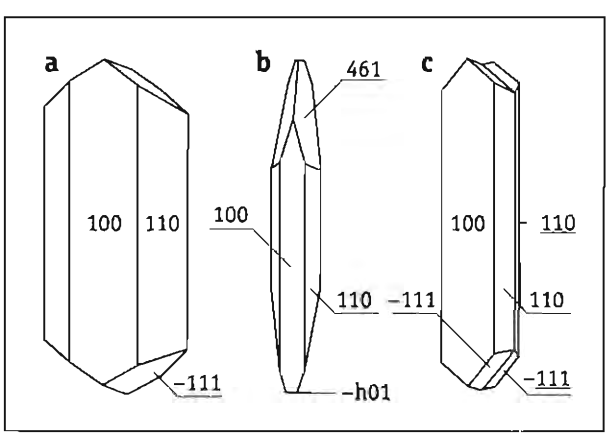
Цв. фото 126

Эгирин в Ловозере впервые был описан В.Рамзаем в 1890 г. (Ramsay, 1890). Это третий по распространенности минерал в массиве после полевых шпатов и нефелина. Его в том или ином количестве содержат все породы: в фойяитах, уртитах, ювитах эгирин составляет 5–10%, в луявритах — 20–40%, а в эгиринитах — до 100% (Герасимовский, 1952; Буссен и др., 1971а; Буссен, Сахаров, 1972). В отличие от пород соседнего Хибинского массива, где основная масса пироксенов представлена эгирин-диопсидом и эгирин-салитом, породы Ловозера содержат пироксен с существенным преобладанием эгириновой составляющей. Эгирин в породах образует призматические до тонкоигольчатых зелено-черные кристаллы размером до нескольких сантиметров. Широко распространен эгирин и в пегматитах. Помимо более раннего призматического черного эгирина, пегматиты и гидротермалиты часто содержат позднюю зеленую тонкоигольчатую до волокнистой разность этого минерала, которая нередко слагает целые зоны пегматитовых тел, образует крупные, до 20–30 см в диаметре, радиально-лучистые сферолиты и очень плотные спутанные клубковидные обособления округлой формы, так называемые «эгириновые бомбы», достигающие того же размера. В полостях такой эгирин дает войлоко- и мохоподобные агрегаты зеленого цвета, иногда весьма яркого.



Параллельный сросток кристаллов эгирина, обрастающий деформированными таблитчатыми кристаллами гмелинита-K; г.Аллуайв. *РЭМ-фото, ув. 50*

Поздний зеленый эгирин по составу существенно ближе к идеальной формуле $NaFe^{3+}Si_2O_6$, чем ранний. Интересны находки практически бесцветного игольчатого эгирина в полостях натролитовых ядер пегматитов на горах Лепхе-Нельм и Куйвчорр. Эти иглы с острыми головками обычно собраны в пучки и сферолиты диаметром до 1 см; встречаются здесь и полихромные кристаллы, с бесцветными и зеленоватыми, бесцветными и бурыми зонами. Состав бесцветного эгирина наиболее близок к идеальному (Семенов, Капитонова, 1964) — хим. ан. № 4. Черный высококальциевый эгирин является одним из главных минералов пегматитов с сейдозеритом и ловенитом в долине р.Муруай (Семенов, Капитонова, 1964) — хим. ан. № 3; очень близкий по составу пироксен присутствует и в пегматитовом теле «Сейдозеритовое» на г.Суолуайв. В эвдиалитовых гнездах пегматитов, вскрытых карьером «Северный» на г.Аллуайв, в значительном количестве встречены хорошо ограненные двухконечные призматические черные кристаллы эгирина длиной до 5–7 см. Они образованы гранями {110}, {-111} и {100}; изредка отмечаются двойники срастания по (010). Кристаллы эгирина врастают в массивный эвдиалит вместе с кристаллами арфведсонита, нефелина, содалита, микроклина, ильменита. В небольших уссингитовых телах на г.Аллуайв попадаются кристаллы эгирина-акмита темного коричнево-зеленого с золотистым оттенком цвета, достигающие 4 x 0.3 см и имеющие характерный копьевидный облик за счет существенного развития граней {461}.



Кристаллы эгирина: a–b — одиночные, c — двойник по (100); г.Аллуайв

Химический состав (масс.%):

	1	2	3	4	5
Na_2O	9.91	11.21	7.96	12.04	13.32
K_2O	0.27	0.07	0.48	1.14	—
CaO	3.19	2.25	7.40	—	0.87
SrO	0.04	—	—	—	—
MgO	2.09	1.77	3.22	—	1.19
MnO	0.57	0.49	0.09	—	0.69
FeO	2.55	2.55	4.91	—	н.о.
ZnO	н.о.	н.о.	н.о.	н.о.	0.10
Fe_2O_3	24.72	23.59	20.85	34.65	27.62*
Al_2O_3	0.46	1.77	2.42	1.32	0.77
SiO_2	51.25	51.98	50.80	51.66	52.64
ZrO_2	0.56	0.55	—	—	—
TiO_2	2.56	2.82	1.46	—	4.07
$(Nb,Ta)_2O_5$	0.05	—	—	—	—
H_2O	0.74	0.99	0.74	—	н.о.
Сумма	**99.66**	**100.04**	**100.03**	**100.81**	**101.27**

1 — из малиньита, г.Карнасурт, 2 — из луяврита, г.Кедыквернахк (Буссен, Сахаров, 1972); 3 — черный Са-эгирин из пегматита в долине р.Мируай, 4 — наиболее поздняя бесцветная разновидность, пегматит № 47, г.Лепхе-Нельм (Семенов, Капитонова, 1964); 5 — зеленый волокнистый эгирин из пегматита на северо-восточном склоне г.Кедыквернахк, наши данные (эл.з. — ан. А.Н.Некрасов)

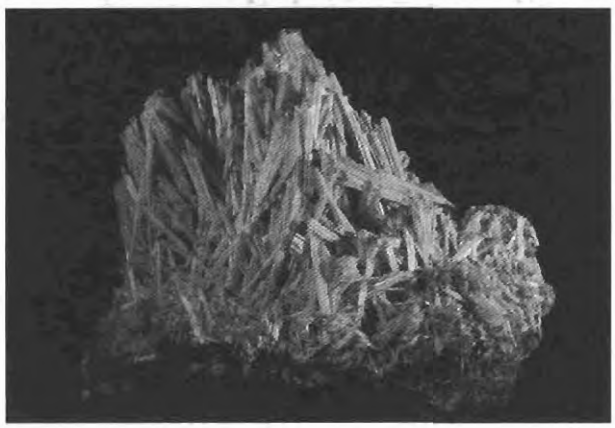
ЭЛЬПИДИТ $Na_2ZrSi_6O_{15} \cdot 3H_2O$

Цв. фото 127

Эльпидит впервые для территории СССР описан И.П.Тихоненковым и Е.И.Семеновым в Ловозере. Он был найден в 1949 г. в полостях альбитовых зон в двух пегматитах — сначала на г.Куфтньюн, а затем на г.Аллуайв. В обоих местах минерал формирует бесцветные и белые игольчатые и удлиненно-призматические кристаллы до 10 х 2 мм, радиально-лучистые сростки и сферолиты диаметром до 1.5 см. На г.Куфтньюн эльпидит ассоциирует с лабунцовитом, эпидидимитом, манганнептунитом, карбонат-апатитом, глинистыми минералами, криптомеланом, а на г.Аллуайв (хим. ан. № 1) — с эгирином, натролитом, эпидидимитом, манганнептунитом и др. (Тихоненков и др., 1957; Семенов, 1972). Позже Е.И.Семеновым эльпидит в виде мелких игольчатых кристаллов отмечался в пегматите № 61 на г.Карнасурт с альбитом, эпидидимитом, кварцем, а в виде тонкозернистых скоплений до 10 см — в пегматите на северо-западном склоне г.Карнасурт (Семенов, 1972). Крупные, до 4 х 3 х 0.5 см, пластины желтовато-серого эльпидита были найдены А.Н.Мерьковым и А.П.Недорезовой в брекчированной пегматоидной жиле среди фойяитов на г.Карнасурт; здесь этот минерал ассоциирует с микроклином, эгирином, арфведсонитом, содалитом, лоренценитом, эвдиалитом, цеолитами (Буссен и др., 1974а). И.П.Тихоненковым и Р.П.Тихоненковой в микроклинитах на контакте с гнейсами на г.Вавнбед найдены радиально-лучистые и сноповидные скопления эльпидита (хим. ан. № 2) до 2 см, сложенные тончайшими иглами белого или буроватого цвета и приуроченные к участкам породы, обогащенным черным игольчатым эгирином (Тихоненков, Тихоненкова, 1962). Весьма интересны последние находки эльпидита. Так, в зоне контакта мурманитового луяврита с ксенолитом кварцита на г.Флора М.Ф.Коробицыным в начале 90-х гг. обнаружены скопления довольно крупных, длиной до 6–7 см и шириной до 1.5 см, уплощенно-призматических кристаллов этого минерала, белых или имеющих цвет слоновой кости, с тусклым «эмалевым» блеском. Они находятся в сливном прозрачном кварце вместе с кристаллами нарсарсукита или же в изобилии врастают в серую нарсарсукит-эгирин-кварц-альбитовую породу; содержание эльпидита в ней местами достигает 30–40%. Автор обратил внимание на необычные пирамидальные головки этих кристаллов. Гониометрические измерения показали, что, наряду с обычными для эльпидита гранями пинакоидов {100}, {010} и ромбической призмы {110}, на кристаллах с г.Флора развиты ранее не отмечавшиеся для этого минерала грани ромбической дипирамиды {111}. Однако, самые интересные находки эльпидита за последнее десятилетие были сделаны в двух крупных пегматитовых телах на г.Аллуайв, вскрытых подземными выработками рудника «Умбозеро». Эльпидит присутствует здесь в очень значительных количествах, являясь основным концентратором циркония в гидротермальных ассоциациях. Процессы гидротермальной переработки, интенсивно протекавшие во многих пегматитовых телах на глубоких горизонтах г.Аллуайв, привели к растворению огромного количества эвдиалита. Мобилизованный при этом цирконий во-



Эльпидит — пучок тонкоигольчатых кристаллов (длина игл — до 30 мм) на альбите. «Эльпидитовое», г.Аллуайв



Эльпидит — крупная друза. 12 x 9 x 6 см. «Эльпидитовое», г.Аллуайв. Колл. В.Г.Гришина

шел в состав поздних минералов, главными из которых являются эльпидит и катаплеит. В гигантском пегматитовом теле «Шомиокитовое» эльпидит в виде густых «пушистых» щеток бесцветных, белых и желтоватых игольчатых и тонких уплощенно-призматических прозрачных кристаллов до 2–3 см в длину выстилает стенки многочисленных каверн центральной зоны. Содержание эльпидита (хим. ан. № 3) здесь достигает 5–10% от объема породы. Он тесно ассоциирует с альбитом, эгирином, лоренценитом, сфалеритом, минералами ряда ненадкевичит-коробицынит; полости заполняют трона, натрон, шомиокит-(Y), натроксалат. В кавернах всех остальных зон этого пегматита эльпидит тоже весьма обычен, хотя и не дает таких крупных скоплений. Здесь его спутниками являются альбит, кварц, сидоренкит, эпидидимит, коробицынит, полилитионит, сульфиды и др. Индивиды эльпидита обычно образованы грубо, но встречаются и четко ограненные кристаллы. Интересна устойчивая эпитаксия эльпидита с коробицынитом, о чем рассказано в очерке «Коробицынит». В краевой зоне «Шомиокитового» кавернозные мелкозернистые агрегаты эльпидита и катаплеита слагают псевдоморфозы по кристаллам эвдиалита. Однако, самое крупное проявление и лучшие образцы ловозерского эльпидита, сопоставимые по качеству с выдающимися штуфами из Сент-Илера в Канаде, найдены в пегматитовом теле «Эльпидитовое». В этом теле существенно альбитового состава главное скопление эльпидита находилось в нижней части крупной открытой полости и представляло собой некое подобие слоеного пирога, в котором роль «коржей» исполняли друзовые и субпараллельно-шестоватые корки этого минерала толщиной до 15 см, разделенные тонкими прослоями натролита и недиагностированного железистого гидросиликата. Самый крупный из «коржей», находившийся на дне камеры, имел размеры 120 x 50 x 15 см, а весь объем, занятый такими агрегатами эльпидита, составлял приблизительно 3.5–4 м^3; общая масса «слоеного пирога» эльпидита достигала 100 кг. Этот минерал (хим. ан. № 4) здесь представлен сноповидными сростками расщепленных тонкоигольчатых кристаллов. Длина отдельных игл достигает 10 см, «снопов» — 14 см. Минерал белый или бледно-желтоватый, полупрозрачный, со стеклянным до шелковистого блеском. Наиболее крупные штуфы отсюда — это фрагменты щеток до 30 x 20 см, состоящие из таких сноповидных сростков на массивной натролитовой подложке. Иногда на иглы эльпидита нарастают мелкие, до 1 мм, блестящие кубики пирита. Другой тип образцов из «Эльпидитового», может быть, даже более эффектный, — отдельные пучки эльпидита в полостях альбитовых желваков. Эти пустотелые округлые или неправильной формы желваки, достигающие 60 см в поперечнике, располагаются в периферических частях пегматита, выступают из стенок камеры. Внешняя поверхность их шершавая, шагреневая, а внутренняя инкрустирована мелкими щетками бесцветного, белого, розоватого или голубоватого альбита. Нередки гроздьевидные сростки множества желвачков, представляющих собой полые сферы, стенки которых сложены шестоватыми индивидами альбита.

На щетки альбита в полостях желваков нарастают брусковидные кристаллики желтоватого натролита, бесцветные пластинчатые тройники эпидидимита, светло-коричневые футляровидные призмочки карбонат-фторапатита, кубики пирита, бурые почковидные и червеобразные выделения уже упоминевшегося Fe-гидросиликата и светло-кремовые расщепленные кристаллы и сростки эльпидита. Наиболее изящны отдельные пучки блестящих прозрачных игл эльпидита длиной до 4 см на розоватом альбите. В полостях крупных желваков сноповидные сростки эльпидита достигают в длину 7–8 см; видимо, именно группы таких сростков в жеодах и можно назвать лучшими образцами эльпидита из Ловозера.

Химический состав (масс.%):

	1	2	3	4
Na_2O	9.89	8.80	10.54	10.17
K_2O	0.19	—	0.05	0.04
CaO	0.43	1.45	0.11	0.04
Fe_2O_3	0.14	0.58	0.06	0.02
Al_2O_3		2.50	0.27	0.15
SiO_2	57.13	56.00	57.64	59.02
ZrO_2	20.33	20.25	21.18	20.89
HfO_2	н.о.	н.о.	0.20	0.43
TiO_2	0.05	0.29	0.10	0.04
Nb_2O_5	1.43	—	0.07	0.62
F	0.12	—	н.о.	н.о.
Cl	0.18	—	н.о.	н.о.
$-O=(F,Cl)_2$	0.09	—	—	—
H_2O	9.94	9.26	11.1*	9.81*
Сумма	**99.74**	**99.13**	**101.32**	**101.23**

1 — г.Аллуайв (Тихоненков и др., 1957);
2 — г.Вавнбед (Тихоненков, Тихоненкова, 1962);
*3 — «Шомиокитовое», 4 — «Эльпидитовое», наши данные (эл.з. — ан. Н.Н.Кононкова, * — определено термогравиметрически)*

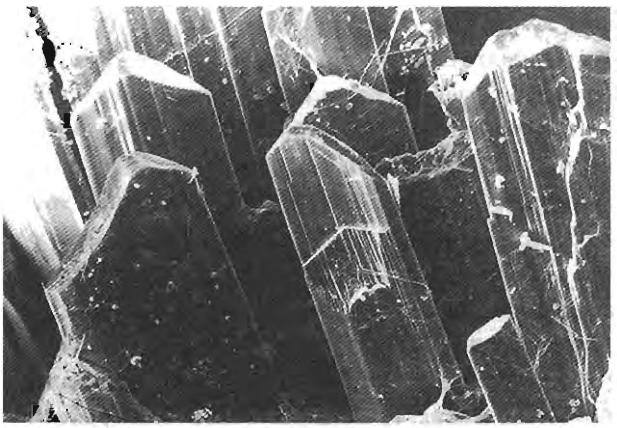
ЭНДЕЛЛИТ

см. ГАЛЛУАЗИТ

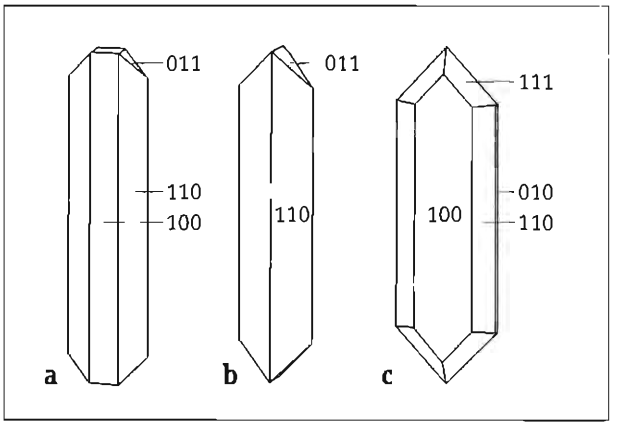
ЭНИГМАТИТ

$Na_2Fe^{2+}{}_5TiSi_6O_{20}$

Энигматит для Ловозера впервые описан В.И.Герасимовским в 1936 г. в трех полевошпат-эвдиалит-эгириновых пегматитовых телах на восточ-



Кристаллы эльпидита; «Шомиокитовое», г.Аллуайв. РЭМ-фото, ув. 300



Кристаллы эльпидита; a–b — «Шомиокитовое», г.Аллуайв; c — г.Флора

ном склоне г.Малый Пункаруайв, где этот минерал образует зерна до 4 см черного цвета с сильным полуметаллическим блеском. Он приурочен к участкам, наиболее обогащенным эвдиалитом; в одном из пегматитов по энигматиту развивается астрофиллит (Герасимовский, 1936б). Позже В.И.Герасимовский отмечает минерал в сходных пегматитовых телах в долине р.Паргуай и на г.Паргуайв (Герасимовский, 1945). Наиболее подробно ловозерский энигматит изучался И.В.Буссен. В частности, ею описаны короткопризматические кристаллы этого минерала до 1 см, встречающиеся в породообразующих количествах в порфировидных мурманитовых луявритах (Буссен, 1962б). В пегматитах северного контакта массива в ассоциации с полевым шпатом, эвдиали-

том, ловозеритом, эгирином отмечались кристаллы энигматита до 6 см и зерна до 20 см. Этот минерал образует крупные вкрапленники темно-бурого до черного цвета, слагающие до 25% от объема пласта ювита, обнажающегося в левом борту долины р.Эльмарайок (Буссен, Дудкин, 1962). И.П.Тихоненков и Р.П.Тихоненкова отмечают зерна энигматита до 5 см с оторочками эгирина и астрофиллита в нефелиновых сиенитах на контакте с гнейсами (Тихоненков, Тихоненкова, 1962). Е.И.Семеновым упоминаются шестигранные призматические кристаллы этого минерала до 10 х 2 х 2 см в пегматитах фойяитов на горах Флора и Киткньюн (Семенов, 1972). Кристаллы (в том числе в полостях) и зерна энигматита в существенном количестве обнаружены в небольших телах пегматитов и пегматоидов, вскрытых карьером «Уртитовый» на северном склоне г.Карнасурт.

Химический состав (масс.%):

	1	2
Na_2O	6.41	6.58
K_2O	0.10	0.62
CaO	—	0.48
MgO	1.73	1.31
MnO	3.66	2.42
FeO	32.18	31.50
Fe_2O_3	3.68	6.28
Al_2O_3	1.56	1.87
SiO_2	40.66	40.86
TiO_2	9.55	8.16
H_2O^+	0.70*	0.21
H_2O^-	н.о.	0.04
S	—	0.14
F	0.06	—
$-O=F_2$	0.02	—
Сумма	**100.27**	**100.47**

1 — г.Пункаруайв (Буссен, Дудкин, 1962),
** — $H_2O^+ + H_2O^-$; 2 — точное место не указано (Власов и др., 1959)*

ЭПИДИДИМИТ $NaBeSi_3O_7OH$

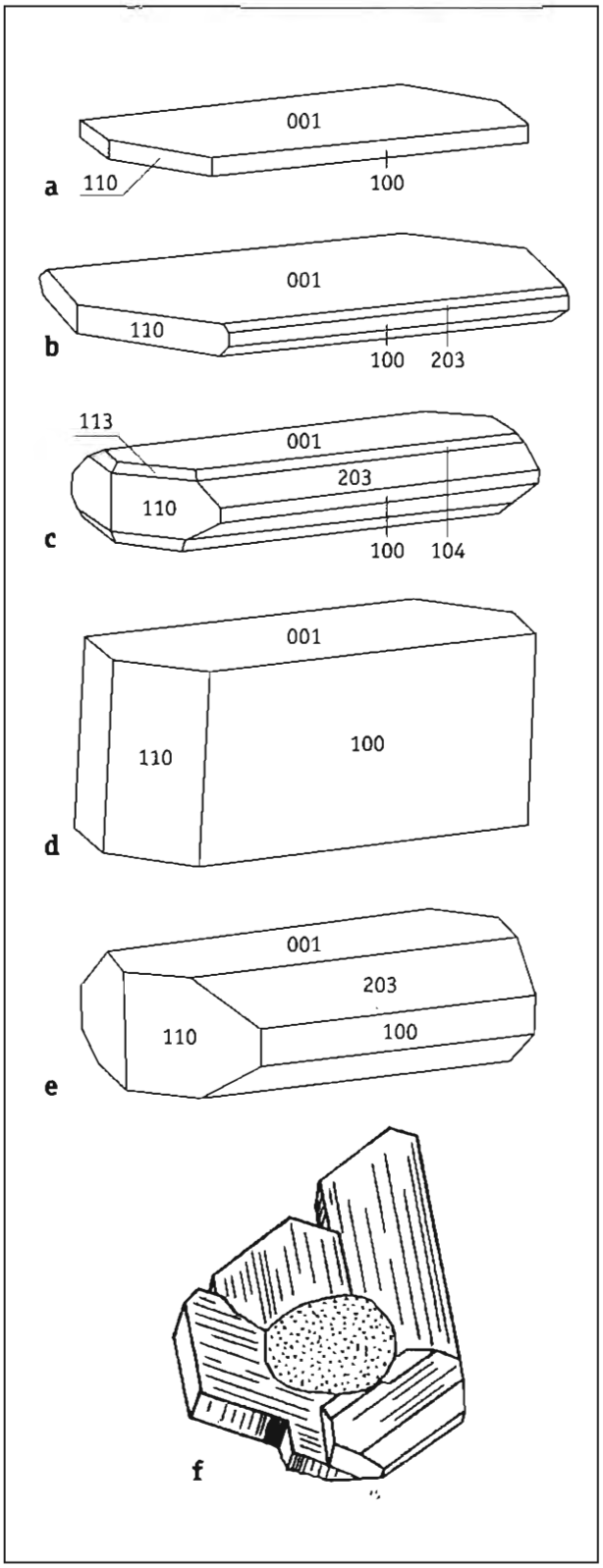
Цв. фото 129, 130

Эпидидимит впервые для территории СССР установлен одновременно в Ловозере и Хибинах. Это наиболее распространенный бериллиевый минерал Ловозерского массива. Он был обнаружен в 1949 г. Е.И.Семеновым и Л.Л.Шилиным в нескольких пегматитах на горах Карнасурт и Куйвчорр, а затем и во многих других телах — на горах Куфтньюн, Маннепахк, Аллуайв, Лепхе-Нельм, Киткньюн, Кедыкверпахк, в верховьях р.Мотчисуай. Эпидидимит — поздний минерал пегматитов, обычно ассоциирующий с альбитом, нередко с натролитом, микроклином, эгирином, манганнептунитом и др. Морфология выделений ловозерского эпидидимита весьма разнообразна. Наиболее обычны мелкозернистые до тонко— и скрытокристаллических фарфоровидных массивные разности, дающие скопления до 15 х 10 х 5 см и прожилки среди альбита и натролита (пегматит № 61 на г.Карнасурт). Такие агрегаты очень вязки и прочны, даже небольшие образцы с трудом раскалываются тяжелой кувалдой. Тончайшие прожилки скрытокристаллического эпидидимита отмечались в мурманит-ловозеритовых луявритах Ловозеритового мыска г.Карнасурт. Массивные скопления крупнопластинчатой разности достигают 20 см в поперечнике. Они сложены шестиугольными уплощенными индивидами до 3 х 3 х 0.5 см, имеющими слюдоподобную спайность (Маннепахк, Куфтньюн). В пегматитах на горах Куйвчорр и Аллуайв отмечались сферолиты эпидидимита диаметром до 1 см, в верховьях р.Мотчисуай — мягкая мелоподобная разность минерала, а на г.Маннепахк — необычные волокнистые скопления. Окрашены агрегаты эпидидимита в белый цвет, реже встречаются бесцветные, голубоватые, бледно-фиолетовые разности (Шилин, Семенов, 1957; Власов и др., 1959; Семенов, 1972). В полостях центральных зон пегматитов, в том числе и среди массивного эпидидимита, попадаются прекрасно образованные кристаллы этого минерала до 2 см. Наиболее характерны для эпидидимита двойники и особенно тройники прорастания по арагонитовому закону. Обычно они представляют собой шестиугольные таблички, поверхность «базопинакоида» которых имеет вид решетки, образованной тремя системами индивидов, срастающихся между собой под углами в 60°. Встречаются целые корки, представляющие собой сложные каскады таких тройников. Простые V-образные двойники эпидидимита попадаются реже. Морфология одиночных кристаллов ловозерского эпидидимита подробно изучена А.Н.Лабунцовым. Габитус их призматический или таблитчатый, до тон-

копластинчатого, наиболее обычные простые формы — пинакоиды {100}, {001} и ромбическая призма {110}, встречаются также грани призм {104}, {103}, {203} и ромбической дипирамиды {113} (Лабунцов, 1957а). Кристаллы эпидидимита, как правило, бесцветные прозрачные, иногда молочно-белые. Они отмечались главным образом в пегматитах гор Карнасурт (№ 61), Маннепахк, Куфтньюн. В последние годы находки прекрасных тройников и щеток эпидидимита сделаны в альбитовых пегматитах г.Аллуайв. Так, в крупных полостях тела «Эльпидитовое» белые тонкопластинчатые тройники эпидидимита до 1 см нарастают на щетки розоватого альбита вместе с кристаллами эльпидита, карбонат-фторапатита и пирита. В кавернозной альбитовой зоне тела «Шомиокитовое» попадаются друзовые корочки, сложенные тонкосдвойникованными призматическими кристалликами эпидидимита, нередко тесно ассоциирующие с кварцем. Однако, наиболее эффектные штуфы этого минерала происходят из мелких полостей в краевой зоне пегматита. Здесь найдены сростки прозрачных толстых шестиугольных табличек-тройников эпидидимита до 1 см, нарастающие на щетки альбита и тесно ассоциирующие с прекрасными кристаллами родохрозита, шортита, коробицынита, пучками и сферолитами лейфита. Б.Б.Шкурским хорошо ограненные тройники эпидидимита до 1.5 см, находящиеся в полостях массивного агрегата этого же минерала, были обнаружены в 1997 г. в пегматитовых развалах на г.Сенгисчорр.



Тройниковый сросток эпидидимита на щетке кварца; «Шомиокитовое», г.Аллуайв. *РЭМ-фото, ув. 100*



Кристаллы эпидидимита: a–e — одиночные, f — сложный двойник (зарисовка реального кристалла). *По А.Н.Лабунцову*

Эпидидимит в Ловозере — обычный продукт замещения чкаловита. Впервые псевдоморфозы эпидидимита по хорошо образованным кристаллам чкаловита отмечены Е.И.Семеновым в пегматите на г.Лепхе-Нельм (Семенов, 1972). Такие псевдоморфозы размером до 10 см в изобилии встречаются и в центральной зоне пегматитов №№ 61 и 62 на г.Карнасурт. Наиболее крупные из них, как правило, образованы грубо, а на мелких (1–3 см) вполне можно с успехом изучать кристалломорфологию чкаловита с помощью гониометра — это четкие многогранники с гладкой, блестящей поверхностью и острыми ребрами. Вполне вероятно, что и более крупные (до 20–30 см) массивные скопления эпидидимита в пегматите № 61 тоже представляют собой продукт замещения чкаловита. В полостях агрегатов эпидидимита, в свою очередь, кристаллизуются еще более поздние бериллиевые минералы — бериллит, бертрандит, мораэсит. Иногда отмечаются частичные псевдоморфозы бериллита по эпидидимиту.

Химический состав (масс.%):

	1	2	3
Na_2O	11.43	12.63	10.56
K_2O	0.30	0.20	—
CaO	0.16	0.26	0.44
BeO	10.45	10.42	11.12
MgO		0.07	—
FeO	—	—	0.29
Fe_2O_3	0.12	0.13	—
Al_2O_3	1.94	0.20	0.57
SiO_2	71.79	72.60	72.94
H_2O^+	4.14	4.00	4.07
H_2O^-	0.03	—	0.35
Сумма	**100.36**	**100.51**	**100.42**

1 — г.Карнасурт (Власов и др., 1959); 2 — г.Куйвчорр (Шилин, Семенов, 1957); 3 — г.Аллуайв (Власов и др., 1959)

ЭПИДОТ $Ca_2(Fe^{3+},Al)_3(SiO_4)_3OH$

Эпидот отмечен В.В.Атамановым в составе обогащенных ринкитом пегматоидных жил, залегающих в луявритах зоны эндоконтакта массива на г.Вавнбед. Его тонкозернистый агрегат выполняет промежутки между индивидами ринкита, ассоциирует с полевым шпатом, нефелином, эгирином, эвдиалитом, кальцитом, флюоритом и др. (Атаманов, 1959). Диагностические данные не приведены.

ЭПИСТОЛИТ $Na_2(Nb,Ti)_2Si_2O_9 \cdot nH_2O$

Цв. фото 128

Впервые для территории СССР эпистолит установлен в Ловозере Е.И.Семеновым в уссингитовых пегматитах гор Малый Пункаруайв и Сенгисчорр. Первоначально он был описан в виде тонких пластинок до 2 х 1 х 0.2 см перламутрово-белого цвета, иногда с розовым оттенком, ассоциирующих с беловитом-(Ce), стенструпином-(Ce), чкаловитом, сфалеритом, «шизолитом» и др. В пегматите № 71 на г.Малый Пункаруайв встречены эпитаксические срастания белых табличек эпистолита с фиолетовыми пластинами мурманита. Эпистолит справедливо рассматривался Е.И.Семеновым как ниобиевый аналог мурманита, и такие срастания позволили говорить об отсутствии изоморфной смесимости между этими минералами (Семенов, 1957в, 1972). После описания в 1973 г. нового минерала вуоннемита (Буссен и др., 1973а) стало очевидно, что эпистолит имеет вторичную природу, развиваясь в виде псевдоморфоз по вуоннемиту при его дефосфатизации и гидратации, точно так же, как ломоносовит превращается в мурманит. Таким образом, эпистолит оказался и «генетическим аналогом» мурманита. Широкое развитие вуоннемита в неизмененных ультраагпаитовых образованиях глубоких горизонтов Ловозерского массива обусловило и распространенность эпистолита в гидротермально измененных и выветрелых (в слабой степени) пегматитовых телах. Розоватые сильно блестящие пластинки эпистолита до 3–4 см в тесной ассоциации с умбозеритом, манганонордитом, стенструпином, мурманитом, сфалеритом и др. попадаются в уссингитовой зоне пегматита № 60 на г.Карнасурт. Светло-розовые псевдоморфозы по хорошо образованным удлиненным табличкам вуоннемита до 1 см характерны для натролитовых жил с серандитом и борнеманитом на г.Кедыквершахк. Эпистолит вместе с шкатулкалитом развивается по вуоннемиту в пегматите «Шкатулка» на г.Аллуайв. В значительном количестве этот минерал обнаружен нами в маломощном уссингитовом пегматите на г.Большой Пункаруайв с ферронордитом, стенструпином, сфалеритом. В гипергенных

и низкотемпературных гидротермальных условиях эпистолит неустойчив и легко замещается герасимовскитом.

Химический состав (масс.%):

	1	2
Na_2O	10.13	4.97
K_2O	0.84	0.70
CaO	2.84	—
MgO	0.87	—
MnO	1.32	1.20
Fe_2O_3	0.57	0.90
Al_2O_3	0.34	2.05
SiO_2	25.65	25.60
TiO_2	12.58	14.55
Nb_2O_5	31.51	31.40
Ta_2O_5	—	0.90
P_2O_5	—	2.10
H_2O	12.78	15.55
F	1.40	—
$-O=F_2$	0.59	—
Сумма	**100.24**	**99.92**

— г.Малый Пункаруайв: 1 — Семенов, 1972; 2 — Семенов и др., 1961

ЭРДИТ $NaFeS_2 \cdot 2H_2O$

Впервые для территории СССР эрдит найден в 1977 г. А.П.Хомяковым и М.Ф.Коробицыным в буровом керне на г.Аллуайв. Его ксеноморфные зерна до 1 мм в срастании с пиритом обнаружены в пегматите в интерстициях крупных кристаллов микроклина и желтого мурманита. Минерал имеет красновато-медный цвет с бронзовым отливом, очень мягок и легко расщепляется на тонкие волокна, подобно расвумиту (Хомяков и др., 1979б).

Химический состав (масс.%):

Na	11.2
K	0.12
Fe	34.9
S	37.6
O	16.2
Сумма	**100.02**

— г.Аллуайв (Хомяков и др., 1979б)

ЭШИНИТ-(Ce) $(REE,Ca,Th)(Ti,Nb)_2O_6$

Эшинит установлен С.А.Горжевской и Г.А.Сидоренко рентгенометрически в составе ловозерского «металопарита» — псевдоморфоз по лопариту. Наиболее отчетливая рентгенограмма эшинита получена после прокаливания (Горжевская, Сидоренко, 1969).

ЮКСПОРИТ $(K,Ba)NaCa_2TiSi_4O_{12}(OH,F,O)_2$?

Находка юкспорита в Ловозере до сих пор остается неподтвержденной. Единственный штуф этого минерала из Ловозера, хранящийся ныне в Минералогическом музее им. А.Е.Ферсмана РАН в Москве и нуждающийся в ревизионном исследовании, был найден в 1926 г. Н.Н.Гутковой в осыпи в долине р.Поденуай: «...В долине Поденуайя обнаружено коренное месторождение пироксено-слюдистой породы с выделениями молибденового блеска... В той же долине впервые на Луяврурте найден образец юкспорита...» (Гуткова, 1927).

ЯРОЗИТ $KFe^{3+}_3(SO_4)_2(OH)_6$

Ярозит найден Е.И.Семеновым в измененных фойяитах северного склона г.Нинчурт. Его скопления (до 5 х 3 мм) оранжево-желтого цвета выполняют здесь полости выщелачивания между кристаллами микроклина (Власов и др., 1959). Отмечался ярозит и в качестве продукта выветривания пирита (Семенов, 1964г).

БАРИЕВЫЙ МИНЕРАЛ СЕМЕЙСТВА МАККЕЛЬВИИТА $Ba(Ca,REE,Na)(CO_3)_2 \cdot H_2O$

Кристаллохимическое семейство маккельвиита объединяет гексагональные и триклинные карбонаты с общей формулой $AB(CO_3)_2 \cdot nH_2O$, где A–Ba,Sr, B=Na,Ca,REE. Один из бариевых членов семейства найден в 1998 г. Л.Н.Когарко в ассоциации с ловозеритом в интерстициях между зернами породообразующих минералов фойяитотоподобной породы в керне скважины 904, пробуренной в долине

р.Анкисуай. Химический состав этого карбоната с равной вероятностью может быть отнесен к эвальдиту или маккельвиниту, являющимися диморфными бариевыми членами данного семейства. Рентгеновского исследования, позволяющего точно диагностировать минерал, не проводилось. Отметим цериевый максимум в спектре REE этого карбоната.

Химический состав (масс.%):

Na_2O	0.48
CaO	3.15
SrO	9.18
BaO	33.53
Y_2O_3	0.00
La_2O_3	4.22
Ce_2O_3	12.90
Pr_2O_3	0.00
Nd_2O_3	6.17
Sm_2O_3	0.55
Сумма	**70.18**

— из керна скв. 904, долина р.Анкисуай, данные Л.Н.Когарко (эл.з. — ан. Ч.Т.Вилльямс)

ПРИМЕЧАНИЕ: для Ловозера в литературе упоминаются еще два амфибола, однако, приводимые для них анализы не соответствуют этим минеральным видам:

РИБЕКИТ — название упоминается многими авторами, но все приведенные анализы отвечают магнезиоарфведсониту или фтормагнезиоарфведсониту;

ЭКЕРМАНИТ — название употребляется Е.И.Семеновым и Т.А.Капитоновой для амфибола с г.Лепхе-Нельм, однако приведенный анализ (Семенов, Капитонова, 1964) однозначно отвечает фтормагнезиоарфведсониту.

Распределение минералов по классам химических соединений

САМОРОДНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

Графит

АРСЕНИДЫ

Леллингит
Никелин
Саффлорит

СУЛЬФИДЫ

Арсенопирит
Валлериит
Галенит
Джерфишерит
Ковеллин
Кубанит
Макинавит
Марказит
Миллерит
Молибденит
Пирит
Пирротин
Расвумит
Сфалерит
Троилит
Халькопирит
Эрдит

ГАЛОИДЫ

Виллиомит
Галит
Криолит
Нейборит
Флюорит

ОКСИДЫ

Анатаз
Белянкинит
Бемит
Бернессит
Бетафит
Брукит
Вернадит
Гематит
Герасимовскит
Гетит
Гиббсит
Голландит
Давидит
Диаспор
Ильменит
Ильменорутил
Касситерит
Кварц
Корунд
Криптомелан
Кристобалит
Куприт
Литиофорит
Лопарит-(Ce)
Луешит
Маггемит
Магнетит
Манганбелянкинит
Нордстрандит
Опал
Перовскит
Пиролюзит
Пирофанит
Пирохлор
Плюмбопирохлор
Рансьеит
Романешит

Рутил
Стронциопирохлор
Таканелит
Тодорокит
Ульвешпинель
Уранпирохлор
Ферберит
Франклинит
Хромит
Циркелит
Эшинит-(Ce)

СИЛИКАТЫ

Авгит
Актинолит
Алланит-(Ce)
Аллофан
Аллуайвит
Альбит
Альмандин
Амезит
Анальцим
Андалузит
Анортит
Анортоклаз
Антигорит
Арменит
Арфведсонит
Астрофиллит
Баритолампрофиллит
Бейделлит
Бериллит
Бертрандит
Биотит
Борнеманит
Бритолит-(Ce)
Вадеит
Велерит
Виноградовит
Вишневит
Власовит
Волластонит
Вуоннемит
Вуориярвит
Галлуазит
Гармотом
Гастингсит
Гейдоннеит
Гейландит-K
Гейландит-Ca
Гейландит-Sr
Гемиморфит
Гентгельвин
Гетценит
Гидроксиапофиллит
Гидроксиканкринит
Гизингерит
Гмелинит-Ca
Гмелинит-K
Гмелинит-Na
Гоббинсит
Гоннардит
Гроссуляр
Грумантит
Диопсид
Захаровит
Зорит
Илерит
Иллит
Ильмайокит
Интерсилит
Йофортьерит
Казаковит
Кальциоилерит
Канемит
Канкринит
Канкрисилит
Каолинит
Карнасуртит-(Ce)
Катаплеит
Каулсит
Квадруфит
Келдышит
Кентбруксит
Керсутит
Кианит
Клиноптилолит
Клинохлор
Комаровит
Кордиерит
Коробицынит
Кузьменкоит
Куммингтонит
Куплетскит
Лабунцовит
Лампрофиллит
Лапландит-(Ce)
Левин
Лейкосфенит
Лейкофан
Лейфит
Лейцит
Линтисит
Литвинскит
Ловдарит
Ловенит
Ловозерит
Ломоносовит
Ломоносовит-бета
Ломонтит
Лоренценит
Магнезиоарфведсонит
Магнезиорибекит
Магнезиоферрикатофорит
Макатит
Манаксит
Манганнептунит
Манганонауяказит
Манганонордит-(Ce)
Маунтинит
Мезолит
Мелилит
Микроклин
Монтмориллонит
Мурманит
Мусковит
Нарсарсукит
Натисит
Натриевый болтвудит
Натролит
Натросилит
Ненадкевичит
Неотокит
Нептунит
Нефелин
Нозеан
Нонтронит
Нордит-(Ce)
Нордит-(La)
Нормандит
Ортоклаз
Палыгорскит
Паракелдышит
Паранатролит
Паргасит
Пектолит
Пенквилксит
Перрьерит

Полилитионит
Полифит
Пятенкоит-(Y)
Раит
Ревдит
Ридмерджнерит
Ринкит
Роговая обманка
Розенбушит
Сажинит-(Ce)
Санидин
Сапонит
Сауконит
Сейдит-(Ce)
Сейдозерит
Селадонит
Сепиолит
Серандит
Силлиманит
Сирлезит
Скаполит
Соболевит
Содалит
Сподумен
Стенструпин-(Ce)
Стильпномелан
Тайниолит
Тальк
Терскит
Тетранатролит
Тетраферрифлогопит
Тисиналит
Титанит
Томсонит
Торит
Торостенструпин
Тремолит
Туттупит
Тундрит-(Ce)
Туперссуатсиаит
Умбозерит
Уссингит
Фаялит
Ферронордит-(Ce)
Филлипсит-K
Флогопит
Форстерит
Фосинаит-(Ce)
Фторапофиллит
Фтормагнезиоарфведсонит
Хаттонит
Хондродит
Хризоколла
Церит-(Ce)
Циркон
Цирсиналит
Цоизит
Чкаловит
Шабазит-Ca
Шабазит-K
Шабазит-Sr
Шамозит
Шафрановскит
Шерл
Шкатулкалит
Щербаковит
Эвдиалит
Эвдидимит
Эгирин
Эльпидит
Энигматит
Эпидидимит
Эпидот
Эпистолит
Юкспорит

ФОСФАТЫ

Беловит-(Ce)
Бонштедтит
Витусит-(Ce)
Дорфманит
Карбонат-гидроксилапатит
Карбонат-фторапатит
Крандаллит
Ксенотим-(Y)
Монацит-(Ce)
Монацит-(La)
Мораэсит
Настрофит
Натрофосфат
Нахпоит
Олимпит
Ольгит
Отенит
Пироморфит
Рабдофан-(Ce)
Рабдофан-(La)
Рабдофан-(Nd)
Сидоренкит
Стронцийапатит
Флоренсит
Фторапатит

СУЛЬФАТЫ

Англезит
Барит
Когаркоит
Мелантерит
Тенардит
Ярозит

МОЛИБДАТЫ

Вульфенит

КАРБОНАТЫ

Анкилит-(Ce)
Анкилит-(La)
Бастнезит-(Ce)
Бербанкит
Вегшайдерит
Доннейит
Кальцит
Магнезит
Малахит
Манганотихит
Минеевит-(Y)
Натрит
Натрон
Нахколит
Пирссонит
Родохрозит
Рувиллит
Сидерит
Стронцианит
Термонатрит
Трона
Церуссит
Шомиокит-(Y)
Шортит

ОКСАЛАТЫ

Натроксалат

Минералы, открытые в Ловозерском массиве

Здесь даны минеральные виды, впервые открытые в Ловозерском массиве. На сегодняшний день их число составляет 73, что является мировым рекордом для одного объекта, — в считавшемся до недавнего времени «чемпионом» по этому показателю месторождении Лонгбан в Швеции открыто на 1999 г. 67 минеральных видов (Langban, 1999). Для каждого минерала приведены год и авторы первого описания, по возможности точное место первой находки (type locality) и происхождение названия. Значком (*) отмечены эндемичные виды, нигде, кроме Ловозера, на сегодняшний день не встреченные.

АЛЛУАЙВИТ 1990 (*)

А.П.Хомяков, Г.Н.Нечелюстов, Р.К.Расцветаева.
г.Аллуайв.
Название: по месту находки.

БЕЛОВИТ-(Ce) 1954

Л.С.Бородин, М.Е.Казакова.
Пегматит № 71, г.Малый Пункаруайв.
Название: в честь Николая Васильевича Белова (1891–1982), кристаллохимика, академика АН СССР; Московский Государственный Университет им. М.В.Ломоносова.

БЕЛЯНКИНИТ 1950

В.И.Герасимовский, М.Е.Казакова.
Пегматит № 13 («Медвежья Берлога»), долина р.Тюльбюнуай.
Название: в честь Дмитрия Степановича Белянкина (1876–1953), петрографа и минералога, академика АН СССР; ИГН, Москва.

БЕРИЛЛИТ 1954

М.В.Кузьменко.
Пегматит № 61, г.Карнасурт;
Название: по содержанию Be.

БОРНЕМАНИТ 1975 (*)

Ю.П.Меньшиков, И.В.Буссен,
Е.А.Гойко и др.
Пегматитовая залежь «Юбилейная», г.Карнасурт.
Название: в честь Ирины Дмитриевны Борнеман-Старынкевич (1891–1988), минералога и химика, выполнявшей сложнейшие анализы минералов редких элементов, в том числе первые анализы многих минералов Хибино-Ловозерского щелочного комплекса; ИГЕМ, Москва.

ВИНОГРАДОВИТ 1956

Е.И.Семенов, Э.М.Бонштедт-Куплетская,
В.А.Молева, Н.Н.Слудская.
В первоначальномьном описании упоминаются находки минерала в 12 пегматитовых телах в Ловозерском и Хибинском массивах, в т.ч. в Ловозере — на горах Лепхе-Нельм, Куфтньюн, Киткньюн, Карнасурт и Маннепахк. Наиболее подробно изучен материал с г.Лепхе-Нельм.
Название: в честь Александра Павловича Виноградова (1895–1975), геохимика, академика АН СССР, директора ГЕОХИ, Москва.

ВИТУСИТ-(Ce) 1979

Й.Ронсбо, А.П.Хомяков, Е.И.Семенов и др.
Описан в 1979 г. одновременно из щелочных массивов Илимаусак, ЮЗ Гренландия, и Ловозеро. В Ловозере изучен из пегматитовой залежи «Юбилейная», г.Карнасурт, и из пегматоидной породе на г.Сенгисчорр.
Название: в честь Витуса Беринга (1681–1741), датско-русского исследователя северных морей.

ВЛАСОВИТ 1961

Р.П.Тихоненкова, М.Е.Казакова.
г.Вавнбед.
Название: в честь Кузьмы Алексеевича Власова (1905–1964), геохимика и минералога, организатора и руководителя работ Кольской экспедиции АН СССР в Ловозере, автора книги «Ловозерский щелочной массив» (1959), основателя и директора ИМГРЭ, Москва.

ВУОННЕМИТ 1973

И.В.Буссен, А.П.Денисов,
Н.И.Забавникова и др.
Описан одновременно из Ловозерского и Хибинского массивов. В Ловозере найден на г.Карнасурт в фойяите с виллиомитом и в одном образце из пегматитовой залежи «Юбилейная»
Название: по одному из мест находки — в долине р.Вуоннемиок, Хибины.

ГЕРАСИМОВСКИТ 1957

Е.И.Семенов.
г.Малый Пункаруайв.
Название: в честь Василия Ивановича Герасимовского (1907–1979), минералога и геохимика, специалиста в области геохимии щелочных массивов, одного из крупнейших исследователей Ловозера; ГЕОХИ, Москва.

ГИДРОКСИКАНКРИНИТ 1992 (*)

А.П.Хомяков, Т.Н.Надежина,
Р.К.Расцветаева, Е.А.Победимская.
г.Карнасурт.
Название: гидроксильный аналог канкринита.

ГМЕЛИНИТ-К 1984

А.П.Хомяков, Ю.А.Малиновский.
г.Аллуайв.
Название: калий-доминантный член серии гмелинита.

ГРУМАНТИТ 1987 (*)

А.П.Хомяков, М.Ф.Коробицын,

Т.А.Курова, Г.Е.Черепивская.
Шахта Северная, г.Аллуайв.
Название: от Грумант — старорусского названия архипелага Шпицберген.

ЗАХАРОВИТ 1982

А.П.Хомяков, М.Е.Казакова, З.Е.Врублевская и др.
Описан одновременно из Ловозерского и Хибинского массивов. В Ловозере найден на г.Карнасурт.
Название: в честь Евгения Евгеньевича Захарова (1902–1980), специалиста в области геологии рудных месторождений; Московский геологоразведочный институт.

ЗОРИТ 1973 (*)

А.Н.Мерьков, И.В.Буссен, Е.А.Гойко и др.
Пегматитовая залежь «Юбилейная», г.Карнасурт.
Название: от русского «зорька» — за розовый цвет.

ИЛЬМАЙОКИТ 1972 (*)

И.В.Буссен, Л.Ф.Ганнибал, Е.А.Гойко и др.
Пегматитовая залежь «Юбилейная», г.Карнасурт.
Название: по долине р.Ильмайок, куда обращен западный склон г.Карнасурт.

ИНТЕРСИЛИТ 1996 (*)

А.П.Хомяков, А.Робертс, Г.Н.Нечелюстов и др.
г.Аллуайв.
Название: от лат. inter — между, и по составу — силикат, так как по структуре занимает промежуточное положение между слоистыми и ленточными силикатами.

КАЗАКОВИТ 1974

А.П.Хомяков, Е.И.Семенов, Е.М.Еськова, А.А.Воронков.
г.Карнасурт.
Название: в честь Марии Ефимовны Казаковой (1913–1982), химика, выполнившей первые анализы многих новых минералов; ИМГРЭ, Москва.

КАНКРИСИЛИТ 1991

А.П.Хомяков, Е.И.Семенов, Е.А.Победимская и др.
г.Аллуайв.
Название: высококремнистый аналог канкринита.

КАРНАСУРТИТ-(Ce) 1959

М.В.Кузьменко, С.И.Кожанов.
Пегматит № 62, г.Карнасурт.
Название: по месту находки.

КВАДРУФИТ 1992 (*)

А.П.Хомяков, Г.Н.Нечелюстов, Е.В.Соколова, Г.И.Дорохова.
г.Аллуайв.
Название: от quadruplex — учетверенный, и «фосфор», — по числу фосфатных группировок на одну формульную единицу.

КЕЛДЫШИТ 1962

В.И.Герасимовский.
Описан одновременно в трех местах западного склона Ловозерского массива: в долинах рек Тавайок и Ангвундасиок, и на г.Аллуайв.
Название: в честь Мстислава Всеволодовича Келдыша (1911–1978), математика, Президента АН СССР.

КОМАРОВИТ 1971 (*)

А.М.Портнов, Г.К.Кривоконева, Т.И.Столярова.
Пегматит № 61, г.Карнасурт.
Название: в честь Владимира Михайловича Комарова (1927–1967), русского космонавта, погибшего при посадке 23 апреля 1967 г.

КОРОБИЦЫНИТ 1999

И.В.Пеков, Н.В.Чуканов, А.П.Хомяков и др.

Описан из двух мест в Ловозерском массиве: из пегматитового тела «Шомиокитовое», г.Аллуайв, и с г.Карнасурт.

Название: в память о минералоге-любителе и коллекционере Михаиле Федоровиче Коробицыне (1928–1996), внесшем заметный вклад в изучение минералогии Ловозерского массива.

КУЗЬМЕНКОИТ 1999

Н.В.Чуканов, И.В.Пеков, Н.И.Головина и др.

г.Флора.

Название: в память о Марии Васильевне Кузьменко (1918–1995), известном специалисте в области геохимии и минералогии редких элементов, активном исследователе Ловозерского массива.

КУПЛЕТСКИТ 1956

Е.И.Семенов.

Описан одновременно в 4 пегматитовых телах и вмещающих их породах на горах Куйвчорр и Лепхе-Нельм.

Название: в честь Бориса Михайловича Куплетского (1894–1965), петрографа и геолога, ИГН, Москва, и Эльзы Максимилиановны Бонштедт-Куплетской (1897–1974), минералога-энциклопедиста, специалиста в области методов исследования минералов и минералогии щелочных массивов; ИМГРЭ, Москва.

ЛАБУНЦОВИТ 1955

Е.И.Семенов, Т.А.Бурова.

Пегматит № 19, г.Куфтньюн.

Название: в честь Александра Николаевича Лабунцова (1884–1963), минералога, открывшего апатитовые месторождения в Хибинском массиве и впервые нашедшего минерал (Минералогический музей им. А.Е.Ферсмана АН СССР, Москва), и Екатерины Евтихиевны Костылевой-Лабунцовой (1894–1974), минералога, внесшей огромный вклад в изучение Хибинского массива; ИГЕМ, Москва

ЛАМПРОФИЛЛИТ 1894

В.Рамзай, В.Гакман.

Описан из нескольких точнее не установленных мест в Ловозерском и Хибинском массивах.

Название: от греч. lampros — блестящий, и phyllon — лист, за сильный блеск и весьма совершенную спайность.

ЛАПЛАНДИТ-(Ce) 1974 (*)

Е.М.Еськова, Е.И.Семенов, А.П.Хомяков и др.

Пегматитовая залежь «Юбилейная», г.Карнасурт.

Название: по историческому названию «Лапландия», обозначающую северную часть Фенноскандии.

ЛИНТИСИТ 1990

А.П.Хомяков, Л.И.Полежаева, С.Мерлино, М.Пазеро.

Пегматиты г.Аллуайв.

Название: по составу — Li,Na,Ti,Si.

ЛИТВИНСКИТ 2000 (*)

И.В.Пеков, И.А.Екименкова, Н.В.Чуканов и др.

Пегматитовое тело «Шкатулка», г.Аллуайв.

Название: в память об известном кристаллографе Галине Петровне Литвинской (1920–1994), талантливом преподавателе, многие годы проработавшей на Геологическом факультете Московского Государственного Университета им. М.В.Ломоносова.

ЛОВДАРИТ 1973 (*)

Ю.П.Меньшиков, А.П.Денисов, Е.И.Успенская, Е.А.Липатова.

Пегматитовая залежь «Юбилейная», г.Карнасурт.

Название: от русского «дар Ловозера».

ЛОВОЗЕРИТ 1940

В.И.Герасимовский.

Верховья р.Эльмарайок.

Название: по месту находки в Ловозерском массиве.

ЛОМОНОСОВИТ 1950

В.И.Герасимовский.
Пегматит № 65, долина р.Чинглусуай.
Название: в честь Михаила Васильевича Ломоносова (1711–1765), русского ученого-энциклопедиста, натуралиста, минералога и поэта.

ЛОМОНОСОВИТ-БЕТА 1962

В.И.Герасимовский, М.Е.Казакова.
Описан в двух пегматитовых телах в долине р.Тюльбньюнуай.
Название: по сходству с ломоносовитом.

МАНАКСИТ 1992 (*)

А.П.Хомяков, Т.А.Курова, Г.Н.Нечелюстов.
г.Аллуайв.
Название: по составу — Mn,Na,K,Si.

МАНГАНБЕЛЯНКИНИТ 1957 (*)

Е.И.Семенов.
Пегматит № 31, г.Кедыкверпахк.
Название: Mn-доминантный аналог белянкинита.

МАНГАНОНАУЯКАЗИТ 2000 (*)

А.П.Хомяков, Г.Н.Нечелюстов,
Дж.Феррарис., Г.Ивальди.
г.Аллуайв
Название: Mn-доминантный аналог науяказита.

МАНГАНОНОРДИТ-(Ce) 1998 (*)

И.В.Пеков, Н.В.Чуканов,
Н.Н.Кононкова и др.
Установлен в трех точках Ловозерского массива: в пегматите № 60 на северном склоне г.Карнасурт и в двух уссингитовых жилах, вскрытых подземными выработками на горах Карнасурт и Кедыкверпахк.
Название: Mn-доминантный аналог нордита-(Ce).

МАНГАНОТИХИТ 1990

А.П.Хомяков, А.Ю.Бахчисарайцев,
А.В.Мартынова, Т.М.Паращенко.
г.Аллуайв.
Название: Mn-доминантный аналог тихита.

МИНЕЕВИТ-(Y) 1992 (*)

А.П.Хомяков, Л.И.Полежаева,
Н.А.Ямнова, Д.Ю.Пущаровский.
г.Аллуайв.
Название: в честь Дмитрия Андреевича Минеева (1935–1992), минералога и геохимика, специалиста в области геохимии редкоземельных элементов; Московский геологоразведочный институт.

МУРМАНИТ 1930

Н.Н.Гуткова.
Описан в нескольких местах Ловозерского массива: в долине р.Чинглусуай, в цирках Раслака, на г.Ангвундасчорр.
Название: по месту находки в Мурманской области.

НАСТРОФИТ 1981

А.П.Хомяков, М.Е.Казакова,
Г.Н.Попова, Ю.А.Малиновский.
Найден в двух точках Ловозерского массива: на г.Карнасурт и на г.Аллуайв.
Название: по составу — Na,Sr,P.

НАТИСИТ 1975

Ю.П.Меньшиков, Я.А.Пахомовский, Е.А.Гойко и др.
г.Карнасурт.
Название: по составу — Na,Ti,Si.

НАТРИТ 1982

А.П.Хомяков.

Открыт в трех местах Хибино-Ловозерского комплекса. В Ловозерском массиве обнаружен на г.Карнасурт.

Название: по содержанию Na.

НАТРОКСАЛАТ 1996

А.П.Хомяков.

Пегматитовое тело «Шомиокитовое», г.Аллуайв.

Название: по составу — оксалат Na.

НАТРОСИЛИТ 1975

И.М.Тимошенков, Ю.П.Меньшиков, Л.Ф.Ганнибал, И.В.Буссен.

г.Карнасурт.

Название: по составу — силикат Na.

НЕНАДКЕВИЧИТ 1955

М.В.Кузьменко, М.Е.Казакова.

Пегматит № 61, г.Карнасурт.

Название: в честь Константина Автономовича Ненадкевича (1880–1963), минералога, геохимика и химика-аналитика; Минералогический музей им. А.Е.Ферсмана АН СССР, Москва.

НОРДИТ-(Ce) 1961

Г.И.Семенов.

Пегматит № 66, долина р.Мотчисуай, г.Сенгисчорр.

Название: Ce-доминантный аналог нордита-(La).

НОРДИТ-(La) 1941

В.И.Герасимовский.

Пегматит № 65, долина р.Чинглусуай.

Название: по месту находки на Севере (Nord — нем.).

ОЛЬГИТ 1980

А.П.Хомяков, Е.И.Семенов, Н.Г.Шумяцкая и др.

г.Карнасурт.

Название: в честь Ольги Анисимовны Воробьевой (1902–1974), петролога и минералога, исследователя щелочных пород, одного из первооткрывателей лопаритовых месторождений в Ловозерском массиве; ИГЕМ, Москва.

ПАРАКЕЛДЫШИТ 1977

А.П.Хомяков.

Одновременно описан из Ловозерского и Хибинского массивов; в Ловозере найден на г.Аллуайв.

Название: безводный минерал, близкий к келдышиту.

ПЕНКВИЛКСИТ 1974

И.В.Буссен, Ю.П.Меньшиков, А.Н.Мерьков и др.

Пегматитовая залежь «Юбилейная», г.Карнасурт.

Название: от пенк — кудрявый, и вилкис — белый, на языке саами, коренного населения Кольского полуострова, за цвет и форму агрегатов.

ПОЛИФИТ 1992(*)

А.П.Хомяков, Г.Н.Нечелюстов, Е.В.Соколова, Г.И.Дорохова.

г.Аллуайв.

Название: от греч. «много фосфора», в связи с тем, что это самый богатый фосфором член семейства ломоносовита.

ПЯТЕНКОИТ-(Y) 1996

А.П.Хомяков, Г.Н.Нечелюстов, Р.К.Расцветаева.

Г.Аллуайв.

Название: в честь Юрия Андреевича Пятенко (р.1928), специалиста в области кристаллохимии минералов; ИМГРЭ, Москва.

РАИТ 1973

А.Н.Мерьков, И.В.Буссен, Е.А.Гойко и др.

Пегматитовая залежь «Юбилейная», г.Карнасурт.

Название: в ознаменование успешной работы международной научной экспедиции под руководством Тура Хейердала на папирусной лодке «Ра» в 1969–70 гг.

РЕВДИТ 1980

А.П.Хомяков, Г.Е.Черепивская, Т.А.Курова, В.П.Власюк.
г.Карнасурт.
Название: по пос. Ревда близ Ловозерского массива, где находится горно-обогатительный комбинат, разрабатывающий лопаритовые месторождения.

САЖИНИТ-(Ce) 1974

Е.М.Еськова, Е.И.Семенов, А.П.Хомяков и др.
Пегматитовая залежь «Юбилейная», г.Карнасурт.
Название: в честь Николая Петровича Сажина (1898–1969), металлурга, основателя редкоземельной промышленности СССР, академика АН СССР; Московский химико-технологический институт им. Д.И.Менделеева.

СЕЙДИТ-(Ce) 1998 (*)

А.П.Хомяков, Дж.Феррарис, Е.Беллузо и др.
Пегматитовая залежь «Юбилейная», г.Карнасурт.
Название: по оз. Сейдозеро в центре Ловозерского массива.

СЕЙДОЗЕРИТ 1958

Е.И.Семенов, М.Е.Казакова, В.И.Симонов.
Пегматит № 58, долина р.Муруай.
Название: по месту находки близ оз. Сейдозеро.

СИДОРЕНКИТ 1979

А.П.Хомяков, Е.И.Семенов, М.Е.Казакова, Н.Г.Шумяцкая.
г.Аллуайв.
Название: в честь Александра Васильевича Сидоренко (1917–1982), геолога, Президента Всесоюзного минералогического общества, одного из основателей Кольского научного центра, академика АН СССР, министра геологии СССР.

СОБОЛЕВИТ 1983 (*)

А.П.Хомяков, Т.А.Курова, Н.И.Чистякова.
г.Аллуайв.
Название: в честь Владимира Степановича Соболева (1908–1982), минералога и петролога, специалиста в области физико-химической петрологии, исследователя Сибири, академика АН СССР; Институт геологии и геофизики, Новосибирск.

СТРОНЦИОПИРОХЛОР 1979

А.В.Волошин, Л.И.Полежаева.
Пегматит № 24, г.Вавнбед.
Название: Sr-доминантный аналог пирохлора.

ТЕРСКИТ 1983

А.П.Хомяков, Е.И.Семенов, А.А.Воронков, Г.Н.Нечелюстов.
Описан из двух мест Ловозерского массива — из пегматитовой залежи «Юбилейная», г.Карнасурт, и из пегматитов г.Аллуайв.
Название: по Терскому берегу — юго-восточному побережью Кольского п-ва, где возникли первые в регионе русские поселения.

ТУНДРИТ-(Ce) 1963

Е.И.Семенов.
Обнаружен в трех пегматитовых телах на г.Лепхе-Нельм.
Название: по месту находки в Ловозерских тундрах.

УМБОЗЕРИТ 1974 (*)

Е.М.Еськова, Е.И.Семенов, А.П.Хомяков и др.
г.Карнасурт.

Название: по оз.Умбозеро, расположенному между Хибинским и Ловозерским массивами.

ФЕРРОНОРДИТ-(Ce) 1998 (*)

И.В.Пеков, Н.В.Чуканов,
Н.Н.Кононкова и др.

Обнаружен в двух точках Ловозерского массива: в долине р.Чинглусуай и на г.Карнасурт.

Название: Fe^{2+}-доминантный аналог нордита-(Ce).

ФОСИНАИТ-(Ce) 1974

Ю.Л.Капустин,
А.П.Хомяков,
Е.И.Семенов и др.

Описан одновременно из Хибинского и Ловозерского массивов. В Ловозере обнаружен на г.Карнасурт.

Название: по составу — P,Si,Na.

ЧКАЛОВИТ 1939

В.И.Герасимовский.

Найден в двух пегматитах на г.Малый Пункаруайв.

Название: в честь Валерия Павловича Чкалова (1904–1938), летчика-испытателя, совершившего первый беспосадочный перелет из Москвы в США через Северный полюс (1936).

ШАБАЗИТ-Sr 2000 (*)

И.В.Пеков, А.Г.Турчкова, Н.В.Чуканов и др.

Пегматитовое тело «Сейдозеритовое», г.Суолуайв.

Название: стронций-доминантный член серии шабазита.

ШАФРАНОВСКИТ 1982

А.П.Хомяков, З.В.Врублевская, Б.Б.Звягин и др.

Описан одновременно из Хибинского и Ловозерского массивов. В Ловозере установлен в пегматитовой залежи «Юбилейная» на г.Карнасурт.

Название: в честь Илариона Иларионовича Шафрановского (1907–1994), кристаллографа, минералога и историка науки; Горный институт, Санкт-Петербург.

ШКАТУЛКАЛИТ 1996

Ю.П.Меньшиков, А.П.Хомяков,
Л.И.Полежаева, Р.К.Расцветаева.

Пегматитовое тело «Шкатулка», г.Аллуайв.

Название: по месту находки.

ШОМИОКИТ-(Y) 1992

А.П.Хомяков, Н.Г.Шумяцкая,
Л.И.Полежаева.

г.Аллуайв.

Название: по р.Шомиок на северо-западе Ловозерского массива.

Из 73 минералов, открытых в Ловозере, 23 являются на сегодняшний день эндемиками, т.е. за пределами массива они пока не встречены: аллуайвит, борнеманит, гидроксиканкринит, груманит, зорит, ильмайокит, интерсилит, квадруфит, комаровит, лапландит-(Ce), литвинскит, ловдарит, манаксит, манганбелянкинит, манганонауяказит, манганонордит-(Ce), минеевит-(Y), полифит, сейдит-(Ce), соболевит, умбозерит, ферронордит-(Ce), шабазит-Sr.

Хронология открытий новых минералов

1894 лампрофиллит

1930 мурманит

1939 чкаловит

1940 ловозерит

1941 нордит-(La)

1950 ломоносовит, белянкинит

1954 беловит-(Ce), бериллит

1955 лабунцовит, ненадкевичит

1956 виноградовит, куплетскит

1957 герасимовскит, манганбелянкинит

1958 сейдозерит

1959 карнасуртит-(Ce)

1961 власовит, нордит-(Ce)

1962 келдышит, ломоносовит-бета

1963 тундрит-(Ce)

1971 комаровит

1972 ильмайокит

1973 вуоннемит, зорит, ловдарит, раит

1974 казаковит, лапландит-(Ce), пенквилксит, сажинит-(Ce), умбозерит, фосинаит-(Ce)

1975 борнеманит

1977 паракелдышит

1979 витусит-(Ce), сидоренкит, стронциопирохлор

1980 ольгит, ревдит

1981 настрофит

1982 захаровит, натрит, шафрановскит

1983 соболевит, терскит

1984 гмелинит-K

1987 грумантит

1990 аллуайвит, линтисит, манганотихит

1991 канкринсилит

1992 гидроксиканкринит, квадруфит, манаксит, минеевит-(Y), полифит, шомиокит-(Y)

1996 интерсилит, натроксалат, пятенкоит-(Y), шкатулкалит

1998 манганонордит-(Ce), сейдит-(Ce), ферронордит-(Ce)

1999 коробицынит, кузьменкоит

2000 литвинскит, манганонауяказит, шабазит-Sr

Минералы, описанные в качестве новых видов из других мест, но ранее или одновременно установленные в Ловозере

ДОРФМАНИТ

Описан как новый минерал из Хибинского массива в 1980 г. Ю.Л.Капустиным с соавторами (Капустин и др., 1980а). В 1979 г. отмечался под условным названием «фосфат 2» А.П.Хомяковым и Ю.П.Меньшиковым из нескольких мест в Ловозере и Хибинах (Хомяков, Меньшиков, 1979).

КОГАРКОИТ

Впервые был обнаружен Л.Н.Когарко в керне скважины на г.Аллуайв и охарактеризован в 1961 г. под названием «бесхлорный шайрерит» (Когарко, 1961а). В 1973 г. А.Пабст и У.С.Шарп описали этот минерал в качестве нового из отложений горячих источников Гортензия Хот Спринг, Колорадо, США, и назвали в честь первооткрывателя (Pabst, Sharp, 1973).

НАХПОИТ

Впервые был установлен и кратко охарактеризован в Ловозере А.П.Хомяковым и Ю.П.Меньшиковым в 1979 г. под условным названием «фосфат 1» (Хомяков, Меньшиков, 1979). В 1982 г. теми же авторами и М.Д.Дорфманом он охарактеризован из нескольких точек Хибин и Ловозера как «нафоит» (Хомяков и др., 1982г.), однако описание этого минерала как нового было выполнено в 1981 г. Л.Колеманом и Б.Робертсоном из Юкона, Канада, под названием нахпоит (Coleman, Robertson, 1981).

НОРМАНДИТ

Нормандит — титановый аналог ловенита — был охарактеризован как новый минерал из Сент-Илера, Канада Дж.Чао и Р.А.Го в 1997 г. (Chao, Gault, 1997). Однако, ловенитоподобный минерал с Ti>Zr описан еще в 1940 г. Е.И.Кутуковой из долины р.Коклухтиуай в Ловозере под названием «титано-ловенит» (Кутукова, 1940).

РУВИЛЛИТ

Рувиллит как новый минерал был охарактеризован в 1991 г. из щелочного массива Сент-Илер, Канада (McDonald *et al.*, 1991). Независимо он исследовался в это же время А.П.Хомяковым с соавторами на материале из Ловозера. Впервые ловозерский рувиллит был упомянут в литературе в 1990 г. под условным названием «M8» (Хомяков, 1990). Год спустя опубликовано подробное описание этой находки под названием «новый природный фторкарбонат $Na_3Ca(Mn,Ca)(CO_3)_3F$» (Хомяков и др., 1991б) и результаты расшифровки кристаллической структуры минерала из Ловозера (Ямнова и др., 1991).

ТИСИНАЛИТ

Тисиналит был описан как новый минерал в 1980 г. Ю.Л.Капустиным с соавторами из Хибинского массива (Капустин и др., 1980б). В 1977 г. аналогичный минерал отмечался А.П.Хомяковым под названием «гидроказаковит» из ультраагпаитов г.Юкспор в Хибинах и г.Карнасурт в Ловозере (Хомяков, 1977а).

ТУГТУПИТ

Тугтупит был описан как новый минерал в 1960 г. Х.Соренсеном из Тугтупагтакорфиа, щелочной комплекс Илимаусак, Гренландия (Soerensen, 1960). В том же году Е.И.Семеновым и А.В.Быковой были опубликованы результаты исследования нового минерала «бериллосодалита» из пегматитов на горах Малый Пункаруайв и Сенгисчорр в Ловозере (Семенов, Быкова, 1960). Оба описания оказались относящимися к одному и тому же минералу, приоритет был отдан названию тугтупит.

ТУПЕРССУАТСИАИТ

Туперссуатсиаит — $NaFe^{3+}$-аналог палыгорскита — описан как новый минерал из Илимаусака, Гренландия, в 1984 г. С.Каруп-Мёллером и О.В.Петерсеном (Karup-Moeller, Petersen, 1984). Однако, один из анализов «Mn-палыгорскита» из пегматита № 61 на г.Карнасурт, опубликованный Е.И.Семеновым в 1972 г. (Семенов, 1972), характеризуется существенным преобладанием Fe^{3+} над Mn и Mg, а также присутствием натрия, и очень близок к анализам гренландского минерала.

Первые для территории СССР и России находки минералов, сделанные в Ловозерском массиве

Первые для территории СССР находки (включены и находки, сделанные после 1991 г., если до этого минерал не был известен на территории бывшего СССР).

ВЕГШАЙДЕРИТ	г.Аллуайв *А.П.Хомяков, 1990*
ВИЛЛИОМИТ	долина р.Чинглусуай *В.И.Герасимовский, 1941*
ГЕЙДОННЕИТ	гг.Аллуайв и Карнасурт *А.П.Хомяков, Е.И.Семенов, 1979*
ГЕЙЛАНДИТ-Sr	г.Лепхе-Нельм *И.В.Пеков (данная работа)*
ГЕНТГЕЛЬВИН	г.Флора *Е.М.Еськова, 1957*
ГОББИНСИТ	г.Аллуайв *И.В.Пеков (данная работа)*
ИЛЕРИТ	г.Аллуайв *А.П.Хомяков, Н.М.Черницова, 1980*
ЙОФОРТЬЕРИТ	г.Карнасурт *Е.И.Семенов, 1972 («Mn-палыгорскит»)*
КАЛЬЦИОИЛЕРИТ	г.Флора *И.В.Пеков (данная работа)*
КАНЕМИТ	гг.Карнасурт, Кедыкверпахк и Аллуайв *А.П.Хомяков, 1990*
КАУЛСИТ	г.Суолуайв *Н.В.Чуканов (данная работа)*

КЕНТБРУКСИТ — гг.Аллуайв и Лепхе-Нельм
И.В.Пеков, Н.В.Чуканов (данная работа)

КОГАРКОИТ — г.Аллуайв
Л.Н.Когарко, 1961 («бесхлорный шайерит»)

ЛЕЙКОФАН — г.Лепхе-Нельм
Е.И.Семенов, 1957

ЛЕЙФИТ — г.Карнасурт
Л.Л.Шилин, 1956 («карпинскиит»)

МАКАТИТ — г.Аллуайв
А.П.Хомяков, В.И.Степанов, 1980

МАУНТИНИТ — г.Карнасурт
И.В.Буссен и др., 1973

НАРСАРСУКИТ — г.Флора
В.И.Герасимовский, 1945

НАХПОИТ — г.Карнасурт
А.П.Хомяков, Ю.П.Меньшиков, 1979 («фосфат 1», позже «нафоит»)

НОРМАНДИТ — долина р.Коклухтиуай
Е.И.Кутукова, 1940 («титано-ловенит»)

ПАРАНАТРОЛИТ — г.Аллуайв
А.П.Хомяков и др., 1986

ПИРОФАНИТ — долина р.Сулуай
Е.И.Семенов, 1959

ПОЛИЛИТИОНИТ — г.Карнасурт
Л.Л.Шилин, 1953 («литионит»)

РАБДОФАН-(Ce) — г.Малый Пункаруайв
В.И.Герасимовский, 1937 («эрикит»)

РОЗЕНБУШИТ — долина р.Сулуай
Е.И.Семенов и др., 1963

РУВИЛЛИТ — г.Аллуайв
А.П.Хомяков, 1990 («М8»), А.П.Хомяков и др., 1991 («новый природный фторкарбонат $Na_3Ca(Mn,Ca)(CO_3)_3F$»)

САУКОНИТ — гг.Лепхе-Нельм, Куйвчорр, Маннепахк и др.
Е.И.Семенов, 1956

СЕРАНДИТ — г.Малый Пункаруайв
В.И.Герасимовский, 1936 («шизолит»)

СТЕНСТРУПИН-(Ce) — г.Малый Пункаруайв
В.И.Герасимовский, 1936

ТАЙНИОЛИТ — г.Малый Пункаруайв
В.И.Герасимовский, 1940

ТАКАНЕЛИТ — г.Малый Пункаруайв
Н.В.Чуканов (данная работа)

ТЕТРАНАТРОЛИТ — г.Карнасурт
Л.Д.Гусева и др., 1975

ТУГТУПИТ — гг.Малый Пункаруайв и Сенгисчорр
Е.И.Семенов, А.В.Быкова, 1960 («бериллосодалит»)

ТУПЕРССУАТСИАИТ — г.Карнасурт
Е.И.Семенов, 1972 («Mn-палыгорскит»)

УССИНГИТ — г.Аллуайв
Э.М.Бонштедт, 1925

ШОРТИТ — г.Аллуайв
А.П.Хомяков и др., 1980

ЭВДИДИМИТ — г.Флора
Л.Л.Шилин, Е.И.Семенов, 1957

ЭЛЬПИДИТ — гг.Куфтньюн и Аллуайв
И.П.Тихоненков, Е.И.Семенов, 1957

ЭПИДИДИМИТ — гг.Карнасурт и Куйвчорр
Л.Л.Шилин, Е.И.Семенов, 1957

ЭПИСТОЛИТ	гг.Малый Пункаруайв и Сенгисчорр *Е.И.Семенов, 1957*
ЭРДИТ	г.Аллуайв *А.П.Хомяков, М.Ф.Коробицын, 1979*

Первые только для территории Росссии находки (т.е. минерал ранее был известен на территории других республик бывшего СССР, или стран СНГ)

НАТРИЕВЫЙ БОЛТВУДИТ	г.Аллуайв *И.В.Пеков (данная работа)*
РИДМЕРДЖНЕРИТ	г.Аллуайв *А.П.Хомяков, Д.Л.Рогачев, 1991*
СИРЛЕЗИТ	г.Аллуайв *А.П.Хомяков, Д.Л.Рогачев, 1991*

В этой книге приведены сведения о 25 минеральных видах, установленных в Ловозере недавно и в литературе для этого массива не отмечавшихся. Впервые для Ловозера здесь охарактеризованы: анкилит-(La), бонштедтит, вуориярвит, гармотом, гейландит-K, гейландит-Sr, гмелинит-Ca, гоббинсит, графит, кальциоилерит, карбонат-гидроксилапатит, каулсит, кентбруксит, крандаллит*, литиофорит, монацит-(La), натриевый болтвудит, плюмбопирохлор*, рабдофан-(Nd), рансьеит, стронцийапатит**, таканелит, хризоколла, шабазит-K.

Большая часть из этих минералов обнаружена и изучена автором и Н.В.Чукановым. Минералы, отмеченные звездочками, впервые для Ловозера установлены (согласно неопубликованным данным, любезно предоставленным автору): * — А.В.Волошиным; ** — С.Н.Бритвиным.

Минералы с изученной кристаллической структурой

Здесь приведены минералы, для которых на образцах из Ловозерского массива изучена (расшифрована впервые или уточнена) кристаллическая структура. На сегодняшний день таких минералов 59. Для каждого из них даны ссылки на соответствующие публикации, помещенные в общем списке литературы. Минералы, открытые в Ловозерском массиве, помечены звездочкой (*).

ПРИМЕЧАНИЕ. К сожалению, не представляется возможным дать полный перечень публикаций, посвященных расшифровкам кристаллических структур ловозерских минералов, так как вплоть до 70-х гг. далеко не все кристаллографы считали необходимым упоминать в своих работах географические адреса исследуемых образцов. Для целого ряда помещенных здесь литературных ссылок пришлось уточнять отсутствующий адрес путем консультации с авторами работ.

АЛЛУАЙВИТ*	Расцветаева и др., 1990
БЕЛОВИТ-(Ce)*	Клевцова, Борисов, 1964
	Надежина и др., 1987
ВИТУСИТ-(Ce)*	Карпов и др., 1980
ВЛАСОВИТ*	Воронков, Пятенко, 1961
ВУОННЕМИТ*	Дроздов и др., 1974
	Ercit *et al.*, 1998
ГИДРОКСИКАНКРИНИТ*	
	Надежина и др., 1991
ГМЕЛИНИТ-К*	Малиновский, 1984

ГРУМАНТИТ*	Ямнова и др., 1989
ЗОРИТ*	Сандомирский, Белов, 1979
ИЛЕРИТ	Илюшин и др., 1981
ИНТЕРСИЛИТ*	Ямнова и др., 1996
КАЗАКОВИТ*	Воронков и др., 1979
КАНКРИСИЛИТ*	Хомяков и др., 1991а
КВАДРУФИТ*	Соколова и др., 1987б
КЕЛДЫШИТ*	Халилов и др., 1978
КОРОБИЦЫНИТ*	Расцветаева и др., 1997
КУЗЬМЕНКОИТ*	Головина и др., 1998
	Расцветаева и др., 2000
ЛАБУНЦОВИТ*	Головастиков, 1973
ЛАМПРОФИЛЛИТ*	Woodrow, 1964
ЛИНТИСИТ*	Merlino *et al.*, 1990
ЛИТВИНСКИТ*	Ямнова и др., 1999
ЛОВДАРИТ*	Merlino *et al.*, 1990
ЛОВЕНИТ	Симонов, Белов, 1960
ЛОВОЗЕРИТ*	Илюхин, Белов, 1960
ЛОМОНОСОВИТ*	Расцветаева и др., 1971
ЛОМОНОСОВИТ-БЕТА*	Расцветаева и др., 1975
	Расцветаева, 1986
	Расцветаева, 1988
ЛОРЕНЦЕНИТ	Sundberg *et al.*, 1987
МАНГАНОНАУЯКАЗИТ*	Хомяков и др., 2000
МАНГАНОНОРДИТ-(Ce)*	Пущаровский и др., 1999
МИНЕЕВИТ-(Y)*	Ямнова и др., 1992
МУРМАНИТ*	Халилов и др., 1965
	Халилов, 1989
НАРСАРСУКИТ	Пятенко, Пудовкина, 1960
НАСТРОФИТ*	Батурин и др., 1981
	Малиновский и др., 1982
НАТРОФОСФАТ	Генкина, Хомяков, 1992
НОРДИТ-(Ce)*	Соловьева и др., 1968
	Bakakin *et al.*, 1970
ОЛИМПИТ*	Малиновский, Генкина, 1992
	Расцветаева, Хомяков, 1992
ОЛЬГИТ*	Соколова и др., 1984
ПАРАКЕЛДЫШИТ*	Воронков и др., 1970
	Сизова и др., 1974
ПЕНКВИЛКСИТ*	Merlino *et al.*, 1994
ПОЛИФИТ*	Соколова и др., 1987а
ПЯТЕНКОИТ-(Y)*	Расцветаева, Хомяков, 1996
РАИТ*	Пущаровский и др., 1999
РЕВДИТ*	Расцветаева и др., 1982
РОЗЕНБУШИТ	Шибаева и др., 1963
РУВИЛЛИТ	Ямнова и др., 1991
САЖИНИТ-(Ce)*	Шумяцкая и др., 1980
СЕЙДИТ-(Ce)*	Хомяков и др., 1998 (кристаллическая структура сейдита-(Ce) непосредственно не изучалась, построена только ее модель)
СЕЙДОЗЕРИТ*	Симонов, Белов, 1959
СИДОРЕНКИТ*	Курова и др., 1979
	Курова и др., 1980
СОБОЛЕВИТ*	Соколова и др., 1988
СТРОНЦИОПИРОХЛОР*	Волошин и др., 1989
ТЕРСКИТ*	Пудовкина, Черницова, 1991
УССИНГИТ	Rossi *et al.*, 1974
ФЕРРОНОРДИТ-(Ce)*	Пущаровский и др., 1999
ЧКАЛОВИТ*	Пятенко и др., 1956
ШОМИОКИТ-(Y)*	Rastsvetaeva *et al.*, 1996
ЭВДИДИМИТ	Победимская, Белов, 1961
ЭЛЬПИДИТ	Неронова, Белов, 1963
ЭПИДИДИМИТ	Победимская, Белов, 1959

Люминесцирующие в ультрафиолетовых лучах минералы Ловозерского массива

Минерал	Коротковолновая область	
	Инт.	Цвет
Аллуайвит*	сред.	красно-оранжевый
Альбит	сл.	малиновый
Анальцим	сл.	бледно-желтый
Бериллит	сред.	желтовато-белый
Виллиомит	сл.	оранжевый
Виноградовит	сред.	желтовато-белый до светло-желтого
Витусит-(Ce)	сред.	сиреневый
Вуоннемит	сред. до ярк.	кремовый, желтый
Гейдоннеит	сл. до сред.	желтовато-зеленоватый
Гмелинит	сред. до ярк.	желто-зеленый
Зорит	сл.	розово-оранжевый
Илерит	сред.	желто-зеленый
Кальцит	сл.	розово-красный
Катаплеит	сред.	желтовато-зеленый
Кварц	сл.	малиново-красный
Когаркоит	ярк.	светло-голубой, белый, редко розоватый
Лейфит	сл.	белый
Линтисит	сред.	белый, голубовато-белый
Ловдарит	о.сл.	белый с кремовым или зеленоватым оттенком
Лоренценит	от сл. до ярк.	желтый, желтовато-белый
Макатит	сл.	белый

Длинноволновая область		Примечания
Инт.	Цвет	
—	—	
—	—	
о.сл.	желтовато-белый	люминесцируют единичные образцы
о.сл.	желтовато-белый	не все образцы люминесцируют
о.сл.	темно-оранжевый	люминесцируют только светлоокрашенные разности
—	—	
—	—	не все образцы люминесцируют
—	—	
—	—	не все образцы люминесцируют
—	—	не все образцы люминесцируют
—	—	
сл.	желто-зеленый	
—	—	не все образцы люминесцируют
о.сл.	желтовато-зеленый	не все образцы люминесцируют
—	—	не все образцы люминесцируют
—	—	
о.сл.	белый	
—	—	
—	—	не все образцы люминесцируют
—	—	люминесцируют только светлоокрашенные разности
сл.	белый	не все образцы люминесцируют

Минерал	Коротковолновая область	
	Инт.	Цвет
Маунтинит	сл.	белый с кремовым оттенком
Микроклин	сл.	малиновый
Минеевит-(Y)*	сл.	желтовато-зеленый
Натисит	ярк.	голубой
Натролит	о.сл.	белый, розовый, кремовый
Ольгит	сред.	оранжевый
Опал	сл. до сред.	светло-желтый, кремово-розовый
Ортоклаз	сл.	малиновый
Отенит*	ярк.	зеленовато-желтый
Паракелдышит	сред.	светло-желтый
Полилитионит	сл. до ярк.	желтый, кремовый
Сауконит*	ярк.	голубовато-белый
Содалит	сред.	оранжевый
Стронцианит	сред.	фиолетовый
Термонатрит	сред.	белый
Терскит	ярк.	желтый
Тетранатролит	о.сл.	белый
Тугтупит	сред.	розовый, красный, оранжево-красный до оранжевого
Флюорит	ярк.	фиолетовый
Фторапатит	сл. до сред.	кремовый, розовый
Циркон	ярк.	оранжево-желтый
Шортит	сред.	оранжево-розовый
Эльпидит	сред.	желтовато-белый

Длинноволновая область		Примечания
Инт.	Цвет	
—	—	не все образцы люминесцируют
—	—	
—	—	
—	—	
—	—	не все образцы люминесцируют
—	—	
о.сл.	желтовато-белый	не все образцы люминесцируют
—	—	
сред.	зеленовато-желтый	
—	—	
—	—	не все образцы люминесцируют
?	?	видимо, не все образцы люминесцируют
ярк.	оранжевый	некоторые разности после УФ-облучения восстанавливают утерянную сиреневую или розовую окраску
сл.	фиолетовый	
сл.	белый	порошковатые разности люминесцируют интенсивнее
сл.	желтовато-белый	
о.сл.	белый	
ярк.	красный, малиновый, красно-оранжевый	некоторые разности после УФ-облучения восстанавливают утерянную малиновую окраску
сред.	фиолетовый	не все образцы люминесцируют
—	—	не все образцы люминесцируют
о.сл.	оранжево-желтый	
о.сл.	бледно-желтый	
—	—	

ПРИМЕЧАНИЕ. *Инт.* — интенсивность свечения, *ярк.* — яркое, *сред.* — средней интенсивности, *сл.* — слабое, *о.сл.* — очень слабое; * — известно только по литературным данным.

Кристаллы-гиганты

В этом разделе собраны сведения о находках минералов в Ловозере, примечательных размерами кристаллов (индивидов); для редких минералов иногда указаны и выдающиеся по размерам скопления

АНАЛЬЦИМ

Хорошо оформленные кристаллы до 13 см — г.Аллуайв

АРФВЕДСОНИТ

Всесторонне ограненные кристаллы длиной до 10 см — г.Аллуайв

БЕЛОВИТ-(Ce)

Хорошо ограненные кристаллы до 5 х 1.5 см — г.Малый Пункаруайв

БЕЛЯНКИНИТ

Псевдоморфозы по пластинам ломоносовита до 20 х 15 х 0.5 см — р.Тюльбнюнуай

ВИЛЛИОМИТ

Мономинеральное гнездо 60 х 40 см — пегматитовая жила «Сиреневая», г.Аллуайв

ВИНОГРАДОВИТ

Хорошо ограненные кристаллы длиной до 8 мм — г.Лепхе-Нельм

ВИТУСИТ-(Ce)

Хорошо образованные кристаллы (полностью замещенные рабдофаном и монацитом — «эрикит») до 1.5 см — г.Малый Пункаруайв

ВЛАСОВИТ

Индивиды до 15 х 10 х 5 мм — г.Вавнбед

ВУОННЕМИТ

Пластинчатые индивиды до 30 см — пегматит «Шкатулка», г.Аллуайв

ГЕРАСИМОВСКИТ

Псевдоморфозы по пластинам вуоннемита до 10 см — г.Карнасурт

ГИББСИТ

Хорошо ограненные сдвойникованные кристаллы до 2 см — горы Куйвчорр и Карнасурт

ИЛЬМЕНИТ

Хорошо ограненные сдвойникованные таблитчатые кристаллы до 12 х 8 см — г.Вавнбед

КАНКРИСИЛИТ

Индивиды до 10 см — г.Аллуайв

КАРНАСУРТИТ-(Ce)

Мономинеральные скопления до 10 см — г.Карнасурт

КАТАПЛЕИТ

Хорошо ограненные кристаллы до 3.5 см, псевдоморфозы по кристаллам эвдиалита до 10 см, мономинеральные гнезда до 20 х 15 см — пегматитовое тело «Катаплеитовое», г.Аллуайв

КОГАРКОИТ

Мономинеральные скопления до 12 см — г.Аллуайв

КОМАРОВИТ

Псевдоморфозы по хорошо ограненным кристаллам вуоннемита до 3 см — г.Карнасурт

КОРОБИЦЫНИТ

Кристаллы до 2 см в длину — пегматитовое тело «Шомиокитовое», г.Аллуайв

КУПЛЕТСКИТ

Хорошо образованные кристаллы до 2.5 х 2 см, индивиды до 5 х 3 см — г.Лепхе-Нельм

ЛАМПРОФИЛЛИТ

Индивиды длиной до 20 см — горы Сенгисчорр, Лепхе-Нельм и др.

ЛЕЙФИТ

Игольчатые кристаллы длиной до 2 см — г.Карнасурт

ЛИТВИНСКИТ

Индивиды до 7 см в поперечнике, их скопления до 15 см — г.Аллуайв

ЛОМОНОСОВИТ

Пластинчатые индивиды до 20 см — пегматит «Шкатулка», г.Аллуайв; псевдоморфозы мурманита по таким пластинам ломоносовита до 25 см — г.Карнасурт

ЛОМОНОСОВИТ-БЕТА

Пластинчатые индивиды до 5 см — р.Тюльбнюнуай

ЛОПАРИТ-(Ce)

Сдвойникованные кристаллы до 1 см отмечены в нескольких местах Ловозерского массива; псевдоморфозы стронциопирохлора по двойникам лопарита до 14 мм — г.Вавнбед

ЛОРЕНЦЕНИТ

Хорошо ограненные кристаллы до 4.5 см — г.Флора; индивиды до 20 см — г.Лепхе-Нельм

МАГНЕЗИОАРФВЕДСОНИТ

Хорошо образованные кристаллы длиной до 10 см — пегматит «Юбилейная», г.Карнасурт; грубые кристаллы длиной до 20 см — г.Лепхе-Нельм и др.

МАКАТИТ

Псевдоморфозы по натросилиту до 5 х 4 х 1 см — г.Аллуайв

МАНГАННЕПТУНИТ

Хорошо образованные кристаллы до 4 см — г.Аллуайв, до 6 см — г.Малый Пункаруайв

МИКРОКЛИН

Грубые призматические кристаллы длиной до 3 м — пегматит «Шкатулка», г.Аллуайв; это крупнейшие из минеральных индивидов, известных в Ловозерском массиве

МУРМАНИТ

Псевдоморфозы по пластинчатым индивидам ломоносовита до 25 см — г.Карнасурт

НАРСАРСУКИТ

Хорошо образованные толстотаблитчатые кристаллы до 3.5 х 1 см и фрагменты кристаллов до 6 см в ребре — г.Флора

НАСТРОФИТ

Грубые кристаллы до 2 см — г.Аллуайв

НАТИСИТ

Радиально-лучистые сростки до 5 мм — г.Кедыкверпахк

НАТРОЛИТ

Хорошо ограненные кристаллы до 10 х 5 х 5 см — г.Лепхе-Нельм; грубообразованные кристаллы до

40 х 15 см — г.Аллуайв; монокристальные блоки до 1 м — г.Карнасурт

НАТРОСИЛИТ

Индивиды до 6 х 6 х 4 см — г.Карнасурт

НАТРОФОСФАТ

Хорошо образованные кристаллы до 1 см — горы Карнасурт и Кедыкверпахк

НОРДИТ-(Ce)

Хорошо образованные кристаллы до 2 см — пегматит «Юбилейная», г.Карнасурт

ОРТОКЛАЗ

Грубопризматические кристаллы до 1.5 х 0.6 х 0.2 м — г.Лепхе-Нельм

ПАРАКЕЛДЫШИТ

Мономинеральные обособления до 20 х 5 см — г.Аллуайв

ПЕНКВИЛКСИТ

Мономинеральные обособления-желваки до 6 см — пегматит «Юбилейная», г.Карнасурт

РАСВУМИТ

Грубообразованные кристаллы до 2.2 см — г.Карнасурт

СЕРАНДИТ

Грубые кристаллы до 30 х 4 см — пегматит «Шкатулка», г.Аллуайв

СИДОРЕНКИТ

Хорошо ограненные кристаллы до 2 см, мономинеральные обособления до 12 см — г.Аллуайв

СОДАЛИТ

Индивиды до 30 см, гнезда до 3 х 2 х 2 м — горы Карнасурт, Аллуайв и др.

СТЕНСТРУПИН-(Ce)

Хорошо ограненные кристаллы до 1.5 см — пегматит № 60, г.Карнасурт; индивиды до 4 см — пегматит «Юбилейная», г.Карнасурт

ТАЙНИОЛИТ

Хорошо образованные кристаллы до 3 х 3 х 0.5 см, расщепленные кристаллы-«розы» до 4 см — г.Лепхе-Нельм

ТЕРСКИТ

Псевдоморфозы по эвдиалиту до 10 см — пегматит «Юбилейная», г.Карнасурт

ТРОНА

Прозрачные монокристальные обособления до 5 см и зернистые скопления до 0.9 х 0.7 м — пегматитовое тело «Шомиокитовое», г.Аллуайв

ТУГТУПИТ

Обособления до 3 см, а также каймы толщиной до 5 мм вокруг зерен чкаловита — пегматит «Шкатулка», г.Аллуайв

УМБОЗЕРИТ

Звездообразные сростки диаметром до 4 см — пегматит «Шкатулка», г.Аллуайв

УССИНГИТ

Хорошо образованные кристаллы до 3.5 см — пегматит «Шкатулка», г.Аллуайв; ядро этого пегматита является крупнейшим в мире уссингитовым телом

ФОСИНАИТ-(Ce)

Кристаллы до 5 х 0.5 см — г.Кедыкверпахк

ФТОРАПАТИТ

Хорошо образованные кристаллы до 10 х 5 х 5 см — г.Лепхе-Нельм

ЦИРКОН

Хорошо ограненные кристаллы до 9 см в полостях — г.Вавнбед

ЧКАЛОВИТ

Хорошо оформленные кристаллы до 4–5 см — горы Сенгисчорр и Карнасурт (пегматит № 60), до 8 см — пегматит «Юбилейная», г.Карнасурт; неограненные индивиды до 30 см — пегматит «Шкатулка», г.Аллуайв; псевдоморфозы эпидидимита по хорошо ограненным кристаллам чкаловита до 10 см — пегматит № 61, г.Карнасурт

ШОМИОКИТ-(Y)

Грубообразованные кристаллы до 25 х 10 см и мономинеральные скопления до 30 см — пегматитовое тело «Шомиокитовое», г.Аллуайв

ЭВДИАЛИТ

Хорошо ограненные кристаллы: толстотаблитчатые до 6 см — г.Лепхе-Нельм, длиннопризматические до 7 см — г.Флора

ЭГИРИН

Хорошо образованные двухконечные кристаллы до 7 см — г.Аллуайв

ЭЛЬПИДИТ

Хорошо оформленные кристаллы до 7 х 1.5 см — г.Флора; игольчатые индивиды длиной до 10 см и их сростки до 15 см в полостях — пегматитовое тело «Эльпидитовое», г.Аллуайв; скопление друзовых корок практически мономинерального эльпидита в ядре этого пегматита, напоминающее слоеный пирог, достигало по массе 100 кг

ЭНИГМАТИТ

Грубообразованные кристаллы до 10 х 2 х 2 см — горы Флора и Киткньюн, индивиды до 20 см — пегматиты северной контактовой зоны массива

ЭПИДИДИМИТ

Хорошо ограненные сдвойникованные кристаллы до 2 см и зернистые мономинеральные скопления до 20 см — горы Карнасурт, Маннепахк и Куфтньюн

ЭПИСТОЛИТ

Пластинки, представляющие собой псевдоморфозы по вуоннемиту, до 4 см — г.Карнасурт

Литература

Антонов Л.Б., Котельников В.И. (1935) Месторождение эвдиалита и лопарита в южной части Ловозерских тундр Кольского полуострова. // *Хиб. апатиты*, **8**, 63–79.

Атаманов А.В. (1959) *Геологический отчет Вавнбедской геолого-разведочной партии за 1956–1958 гг. Отчет Ловозерской комплексной геолого-разведочной экспедиции Геолого-разведочного треста № 1.* Фондовые материалы. Ревда, 174 с.

Атаманов А.В., Лугов С.Ф., Фейгин Я.М. (1961) Новые данные по геологии Ловозерского массива. // *Советская геология*, 2, 55–67.

Баженов А.Г., Недосекова И.Л., Кринова Т.В. и др. (2000) Фтормагнезиоарфведсонит $NaNa_2(Mg,Fe^{2+})_4Fe^{3+}[Si_8O_{22}](F,OH)_2$ — новый минеральный вид в группе амфиболов (щелочной комплекс Ильменских-Вишневых гор, Южный Урал). // *ЗВМО*, **129**, 6, 28–35.

Балашов Ю.А. (1962) Эволюция состава и содержаний редкоземельных элементов в интрузивных фазах Ловозерского щелочного массива (Кольский полуостров). // *Геохимия*, 3, 207–219.

Басманов В.Н. (1960) *Урановые рудопроявления и минерализация Ловозерского массива. Отчет Тематической партии Ловозерской комплексной геолого-разведочной экспедиции Геолого-разведочного треста № 1.* Фондовые материалы. Ревда, кн. 1, 47 с.

Батурин С.В., Малиновский Ю.А., Белов Н.В. (1981) Кристаллическая структура настрофита $Na(Sr,Ba)[PO_4]\cdot 9H_2O$. // *ДАН*, **261**, 3, 619–623.

Батюшкова И.В. (1962) Региональные геологические исследования Академии наук в период восстановления народного хозяйства (1917–1925). // *Тр. Ин-та истории естествознания и техники АН СССР*, **42**, 3, 212–227.

Бондарева А.М., Рогачев Д.Л., Сахаров А.С. (1959) Литийсодержащий амфибол из контактной зоны Ловозерского массива. // *ЗВМО*, **88**, 6, 710–712.

Бонштедт Э.М. (1923) Нептунит из Хибинских и Ловозерских тундр. // *Хибинский массив. Тр. Северной Научно-Промысловой Экспедиции*, **16**. М.-Л., 56.

Бонштедт Э.М. (1924) О марганцевом нептуните из Хибинских и Ловозерских тундр. // *Изв. АН*, 105–116.

Бонштедт Э.М. (1925) Об уссингите и шизолите Ловозерских тундр. // *ДАН, сер. А*, 17–19.

Бонштедт Э.М. (1930) О лампрофиллите Хибинских и Ловозерских тундр. // *Тр.ММ*, **4**, 35–70.

Бонштедт Э.М. (1939) Некоторые результаты просмотра минералов в ультрафиолетовом свете. // *Изв. АН, сер. геол.*, 4, 188–193.

Бонштедт Э.М., Щербина В.В. (1933) *Нефелин. Минералогия Союза, сер. А*, **1**, 1–69.

Борнеман-Старынкевич И.Д. (1935) Химический анализ лопарита и определение ниобия в лопаритовой руде. // *Хиб. апатиты*, **8**, 85–89.

Борнеман-Старынкевич И.Д. (1946) О химической природе мурманита. // *Вопросы минералогии, геохимии и петрографии.* М.-Л., 66–74.

Бородин Л.С., Казакова М.Е. (1954) Беловит — новый минерал из щелочных пегматитов. // *ДАН*, **96**, 3, 613–616.

Бородин Л.С., Назаренко И.И. (1959) О пирохлоре из жильных образований Ловозерского и Хибинского щелочного массива. // *Тр. ИМГРЭ*, **2**, 138–142.

Бурова Т.А. (1936) Ниобий в хибинских и ловозерских минералах (титано— и цирконосиликатах). Материалы к геохимии Хибинских тундр. 2. // *Тр. Кольской базы Акад. Наук*, **2**, 15–37.

Буссен И.В. (1958) *Ловозеритовые луявриты реки Элемарайк (геолого-минералогическая характеристика). Отчет по теме «Ловозерское комплексное месторождение редких металлов».* Фондовые материалы. Апатиты. Кольский филиал АН СССР, 221 с.

Буссен И.В. (1959а) Интрузия мурманитовых порфировидных луявритов в Ловозерском щелочном массиве. // *Изв. Карельского и Кольского филиалов АН СССР*, **3**, 28–37.

Буссен И.В. (1959б) Элатолит с горы Малый Пункаруайв в Луяврурте. // *Изв. Карельского и Кольского филиалов АН СССР*, **3**, 141–142.

Буссен И.В. (1962а) К минералогии Луяврурта. // *ММКП*, **3**, 162–167.

Буссен И.В. (1962б) Мурманитовые порфировидные луявриты Ловозерского щелочного массива. // *ММКП*, **2**, 61–73.

Буссен И.В. (1966) Дайки щелочных лампрофиров Луяврурта. // *Щелочные породы Кольского п-ва*, М.-Л., 29–43.

Буссен И.В., Дудкин О.Б. (1962) Новые данные об эниг-матите из Хибинского и Ловозерского щелочных массивов. // *ММКП*, **2**, 96–106.

Буссен И.В., Елина Н.А. (1965) Новые данные о стенструпине Ловозерского массива. // *ММКП*, **4**, 182–189.

Буссен И.В., Рогачев Д.Л. (1967) Породообразующий эвдиалит из Ловозерского щелочного массива. // *ММКП*, **5**, 194–213.

Буссен И.В., Сахаров А.С. (1960) О первичной расслоенности в Ловозерском щелочном массиве. // *Вопросы геологии и минералогии Кольского полуострова*, **3**, 139–149.

Буссен И.В., Сахаров А.С. (1962) Геологическое положение пегматоидов Луяврурта. // *Вопросы геологии Кольского п-ва*, 136–140.

Буссен И.В., Сахаров А.С. (1967) *Геология Ловозерских тундр.* Л., 125 с.

Буссен И.В., Сахаров А.С. (1971) Калинатровые полевые шпаты щелочных пород Ловозерского массива. // *ММКП*, **8**, 52–70.

Буссен И.В., Сахаров А.С. (1972) *Петрология Ловозерского щелочного массива.* Л., 296 с.

Буссен И.В., Смирнова С.И. (1959) Натечные образования из штолен горы Карнасурт в Ловозерских тундрах. // *ММКП.* Кировск, **1**, 116–120.

Буссен И.В., Успенская Е.И. (1966) Серая глина долины р. Элемарайк (Луяврурт, Кольский п-ов). // *Формирование рельефа и четвертичных отложений Кольского п-ва.* М.-Л., 118–125.

Буссен И.В., Успенская Е.И. (1969) Санидин-оливиновый уачитит из Ловозерского массива. // *ММКП*, **7**, 141–146.

Буссен И.В., Денисов А.П., Кравченко-Бережной Р.А., Успенская Е.И. (1965) К минералогии манганонептунита. // *ЗВМО*, **94**, 2, 204–208.

Буссен И.В., Латышева Л.Г., Сахаров А.С. (1971а) Эгирин щелочных пород Ловозерского массива. // *ММКП*, **8**, 34–51.

Буссен И.В., Сахаров А.С., Успенская Е.И. (1971б) Породообразующий нефелин Ловозерского массива. // *Геохимия, петрология и минералогия щелочных пород.* М., 184–200.

Буссен И.В., Ганнибал Л.Ф., Гойко Е.А. и др. (1972а) Ильмайокит — новый минерал из Ловозерских тундр. // *ЗВМО*, **101**, 1, 75–79.

Буссен И.В., Гойко Е.А., Меньшиков Ю.П. (1972б) Исследование келдышита и его «новой фазы». // *ММКП*, **9**, 59–64.

Буссен И.В., Денисов А.П., Успенская Е.И. (1972в) Магнезиально-железистые слюды из Ловозерского массива. // *ММКП*, **9**, 25–33.

Буссен И.В., Денисов А.П., Забавникова Н.И. и др. (1973а) Вуоннемит — новый минерал. // *ЗВМО*, **102**, 4, 423–426.

Буссен И.В., Латышева Л.Г., Меньшиков Ю.П. и др. (1973б) Маунтинит — первая находка в Советском Союзе. // *ДАН*, **210**, 3, 674–677.

Буссен И.В., Кульчицкая Е.А., Латышева Л.Г., Меньшиков Ю.П. (1974а) Крупнопластинчатый эльпидит и белый ловозерит из Ловозерского массива. // *ММКП*, **10**, 99–104.

Буссен И.В., Меньшиков Ю.П., Мерьков А.Н. и др. (1974б) Пенквилксит — новый гидросиликат титана и натрия. // *ДАН*, **217**, 5, 1161–1164.

Буссен И.В., Еськова Е.М., Меньшиков Ю.П. и др. (1975) Основные черты минералогии и геохимии ультращелочных пегматоидов и гидротермалитов. // *Матер. по минер. и геохимии щелочных комплексов пород Кольского п-ва.* Апатиты, 102–117.

Буссен И.В., Еськова Е.М., Меньшиков Ю.П. и др. (1978) Минералогия ультращелочных пегматитов. // *Проблемы геологии редких элементов.* М., 251–271.

Буссен И.В., Гойко Е.А., Кульчицкая Г.А. и др. (1981) Голубой нарсарсукит Ловозерского массива. // *Минералы и минеральные парагенезисы горных пород Кольского полуострова.* Апатиты, 84–88.

Быкова В.С. (1941) Химический состав ловозерского лопарита и метод его анализа. // *ДАН*, **33**, 2, 134–138.

Вазбуцкий Г.Л. (1936) *Отчет Вавнбедской геолого-разведочной партии по геолого-поисковым и разведочным работам на лопарит и по добыче эвдиалитовой руды в северо-восточной части Ловозерского массива за 1936 г.* Фондовые материалы. Л., 259 с.

Власов К.А., Кузьменко М.В., Еськова Е.М. (1953) *Ловозерский щелочной массив, его пегматиты, минералогия и редкометальное оруденение.* Фондовые материалы. М. Т.1, 351 с. Т. 2, 454 с. Т.3, 554 с. Т.4, 164 с.

Власов К.А., Кузьменко М.В., Еськова Е.М. (1959) *Ловозерский щелочной массив.* М., 623 с.

Влодавец В.И. (1933) Циркониевые месторождения юго-западной части Ловозерских тундр. // *Хиб. апатиты*, **6**, 101–103.

Влодавец В.И. (1935) О контактной зоне и месторождениях эвдиалита в юго-западной части Ловозерских тундр. // *Хиб. апатиты*, **8**, 36–46.

Влодавец В.И. (1936) *Об эвдиалите с северо-восточного отрога Маннепахка в Ловозерских тундрах.* Фондовые материалы. Фонды треста «Апатит», 4 с.

Волков В.П., Поляков А.И., Караханова М.И. (1962) Особенности химизма породообразующих минералов дифференцированного комплекса Ловозерского щелочного массива. // *Геохимия*, **6**, 482–489.

Волошин А.В., Полежаева Л.И. (1979) Исследование состава стронциевого гидропирохлора. // *Конституция и свойства минералов.* Киев, **13**, 18–25.

Волошин А.В., Пахомовский Я.А., Пущаровский Д.Ю. и др. (1989) Стронциевый пирохлор: состав и структура. // *Тр.ММ*, **36**, 12–24.

Воробьева О.А. (1933) Петрографо-геохимическая съемка юго-восточной части Ловозерских тундр. // *Хиб. апатиты*, **6**, 210–213.

Воробьева О.А. (1934а) *Краткие сведения о состоянии обработки минералов уссингитовых месторождений в юго-восточной части Ловозерских тундр.* Фондовые материалы. Фонды треста «Апатит», 4 с.

Воробьева О.А. (1934б) *Краткий предварительный отчет о работе Ловозерского петрографического отряда Кольской экспедиции Академии наук СССР по состоянию на 1 августа.* Фондовые материалы. Фонды треста «Апатит», 3 с.

Воробьева О.А. (1934в) *Лопаритовые месторождения Ловозерской тундры.* Фондовые материалы. Фонды треста «Апатит», 8 с.

Воробьева О.А. (1935) Вглубь Ловозерских тундр. // *Экспедиции Академии наук СССР 1934 г.* М.-Л., 35–42.

Воробьева О.А. (1940) О первичной полосчатости Ловозерского щелочного массива. // *Производительные силы Кольского полуострова*, **1**, 119–128.

Воробьева О.А. (1943) *Ловозерский щелочной массив (петрохимическая характеристика в связи с месторождениями ниобия).* Дисс. доктора геол.-минер. наук. Свердловск, 432 с. (в трех томах).

Воробьева О.А., Герасимовский В.И. (1935) Ловозерский лопарит. // *Хиб. апатиты*, **8**, 47–62.

Воробьева О.А., Покровский С.Д. (1935) Геолого-петрографический очерк Ловозерских тундр. // *Хиб. апатиты*, **8**, 9–23.

Воронков А.А., Пятенко Ю.А. (1961) Кристаллическая структура власовита. // *Кристаллография*, **6**, 6, 937–943.

Воронков А.А., Шумяцкая Н.Г., Пятенко Ю.А. (1976) О кристаллической структуре новой природной модификации $Na_2Zr[Si_2O_7]$. // *Журнал структурной химии*, **11**, 5, 932–933.

Воронков А.А., Пудовкина З.В., Блинов В.А. и др. (1979) Кристаллическая структура казаковита $Na_6Mn[Ti[Si_6O_{18}]]$. // *ДАН*, **245**, 106–109.

Генкина Е.А., Хомяков А.П. (1992) Уточнение структуры природного натрофосфата. // *Кристаллография*, **37**, 6, 1559–1560.

Географический словарь Кольского полуострова. (1939) Т. 1. Л., 145 с.

Геологический отчет Ловозерской комплексной геологоразведочной экспедиции Всесоюзного треста «Союзспецразведка» за 1947 год с проектом работ на 1948 год. (1947) Фондовые материалы. Ловозеро, 118 с.

Герасимовский В.И. (1935) Минералы юго-восточной части Луяврурта. // *Хиб. апатиты*, **8**, 24–28.

Герасимовский В.И. (1936а) К вопросу о генезисе лопаритовых и мурманитовых месторождений Ловозерских тундр. // *Редкие металлы*, 5, 30–31.

Герасимовский В.И. (1936б) К минералогии юго-восточной части Луяврурта. // *Тр. Ломоносовского ин-та АН СССР, сер. минер.*, 7, 5–48.

Герасимовский В.И. (1936в) Мурманит Ловозерских тундр. // *Редкие металлы*, 4, 37–39.

Герасимовский В.И. (1936г) Об уссингите Ловозерских тундр. // *Сборник научных работ комсомольцев АН СССР.* М., 72–81.

Герасимовский В.И. (1937а) Новый цирконосиликат Ловозерских тундр. // *Редкие металлы*, **4**, 42–43.

Герасимовский В.И. (1937б) Уссингит Ловозерских тундр. // *Тр. Ломоносовского ин-та геохимии, кристаллографии и минералогии АН СССР, сер. минер.*, **10**, 5–28.

Герасимовский В.И. (1937в) Эрикит из Ловозерских тундр. // *Тр.Ломоносовского ин-та геохимии, кристаллографии и минералогии АН СССР*, **10**, 29–36.

Герасимовский В.И. (1938) Чинглусуит — новый минерал. // *Изв. АН, сер. геол.*, 1, 153–157.

Герасимовский В.И. (1939а) Ловозерит — новый минерал. // *ДАН*, **25**, 9, 751–754.

Герасимовский В.И. (1939б) Пегматиты Ловозерского щелочного массива. // *Тр. Ин-та геол. наук АН СССР, сер. минер.-геохим.*, **18**, 5, 1–45.

Герасимовский В.И. (1939в) Чкаловит. // *ДАН*, **22**, 5, 263–267.

Герасимовский В.И. (1940а) Мангано-ильменит из Ловозерского щелочного массива. // *Тр. Ин-та геол. наук АН СССР, сер. минер.-геохим.*, **31**, 6, 17–21.

Герасимовский В.И. (1940б) Новые данные по минералогии Ловозерского щелочного массива // *Производительные силы Кольского п-ва*, **1**, 67–76.

Герасимовский В.И. (1940в) Новый минерал из Ловозерских тундр — ловозерит. // *Тр.Ин-та геол.наук*, **31**, 9–15.

Герасимовский В.И. (1941а) Новый минерал Ловозерских тундр — металопарит. // *ДАН*, **33**, 1, 61–63.

Герасимовский В.И. (1941б) Нордит — новый минерал Ловозерских тундр. // *ДАН*, **32**, 7, 496–498.

Герасимовский В.И. (1941в) О виллиомите из Ловозерских тундр. // *ДАН*, **32**, 7, 492–495.

Герасимовский В.И. (1945) *Минералогия Ловозерского щелочного массива.* Дисс. доктора геол.-минер. наук. М., 258 с.

Герасимовский В.И. (1946) Опал, содержащий щелочи. // *Вопросы минералогии, геохимии и петрографии.* М.-Л., 115–121.

Герасимовский В.И. (1950) Ломоносовит — новый минерал. // *ДАН*, **70**, 1, 83–86.

Герасимовский В.И. (1952) *Минералогия Ловозерского щелочного массива*. М., 183 с.

Герасимовский В.И. (1962) Келдыщит — новый минерал. // *ДАН*, **142**, 4, 916–918.

Герасимовский В.И., Воробьева О.А. (1936) *Минералогический очерк г.Маннепахк и ее отрогов*. Фондовые материалы, Всесоюзные геологические фонды, 34 с.

Герасимовский В.И., Казакова М.Е. (1950) Белянкинит — новый минерал. // *ДАН*, **71**, 5, 925–927.

Герасимовский В.И., Казакова М.Е. (1962) Беталомоносовит. // *ДАН*, **142**, 3, 670–673.

Герасимовский В.И., Туранская Н.В. (1957) Высокое содержание лантана и церия в минералах агпаитовых нефелиновых сиенитов Ловозерского массива (Кольский полуостров). // *Геохимия*, 4, 334–336.

Герасимовский В.И., Поляков А.И., Воронина Л.П. (1960) Гидросодалит — породообразующий минерал нефелиновых сиенитов Ловозерского массива. // *ДАН*, **131**, 2, 402–405.

Герасимовский В.И., Поляков А.И., Фейгин Я.М. (1961) Строение дифференцированного комплекса пород луявритов — фойяитов — уртитов Ловозерского массива. // *ДАН*, **136**, 3, 700–703.

Герасимовский В.И., Волков В.П., Когарко Л.Н. и др. (1966) *Геохимия Ловозерского щелочного массива*. М., 395 с.

Герасимовский В.И., Букин В.И., Кузнецова С.Я., Поляков А.И. (1969) Породообразующий нозеан из Ловозерского щелочного массива. // *ДАН*, **185**, 4, 893–896.

Герлинг Э.К., Комлев Л.В., Соколова К.Н., Баркан В.Г. (1941) О возрасте Ловозерских тундр. // *ДАН*, **31**, 2, 135–136.

Гинзбург А.И. (1955) О минерале «литионит». // *Тр.ММ*, 7, 169–170.

Головастиков Н.И. (1973) Кристаллическая структура щелочного титаносиликата — лабунцовита. // *Кристаллография*, **18**, 5, 950–955.

Головина Н.И., Шилов Г.В., Чуканов Н.В., Пеков И.В. (1998) Кристаллическая структура высокомарганцевого аналога лабунцовита. // *ДАН*, **362**, 3, 350–352.

Горжевская С.А., Сидоренко Г.А. (1969) О продуктах изменения лопарита. // *Минер. сборник Львовского университета*, **23**, 3, 270–280.

Гусева Л.Д., Меньшиков Ю.П., Романова Т.С., Буссен И.В. (1975) Тетрагональный натролит из Ловозерского щелочного массива. // *ЗВМО*, **104**, 1, 66–69.

Гуткова Н.Н. (1924) Краткий отчет о работах в Хибинских и Ловозерских тундрах летом 1924 г. // *ДАН, сер.А*, 176–177.

Гуткова Н.Н. (1925) Результаты минералогических работ в Ловозерских тундрах летом 1925 г. // *ДАН, сер.А*, 112–143.

Гуткова Н.Н. (1927) Краткий отчет о минералогических работах в Ловозерских тундрах летом 1926 г. // *ДАН, сер.А*, 147–149.

Гуткова Н.Н. (1930) Новый титано-силикат — мурманит из Ловозерских тундр. // *ДАН, сер.А*, 731–736.

Дорфман М.Д. (1982) К минералогии современных процессов выветривания в массивах агпаитовых нефелиновых сиенитов (Кольский полуостров). // *Тр. ММ*, **30**, 91–106.

Дроздов Ю.Н., Баталиева Н.Г., Воронков А.А., Кузьмин Э.А. (1974) Кристаллическая структура $Na_{11}Nb_2TiSi_4P_2O_{25}F$. // *ДАН*, **216**, 1, 78–81.

Евсеев А.А. (1989) География образцов Минералогического музея им. А.Е.Ферсмана АН СССР. // *Тр. ММ*, **36**, 36–53.

Елисеев Н.А. (1940) Эвдиалиниты Луяврурта. // *ЗВМО*, **69**, 4, 494–518.

Елисеев Н.А. (1941) О происхождении первичной полосчатости в Ловозерском плутоне. // *ЗВМО*, **70**, 1, 86–105.

Елисеев Н.А. (1946) Девонские эффузивы Ловозерских тундр. // *ЗВМО*, **75**, 2, 113–134.

Елисеев Н.А., Нефедов Н.К. (1940) Лопаритовые месторождения Луяврурта. // *Производительные силы Кольского п-ва*, **1**, 77–118.

Елисеев Н.А., Свержинская Е.А. (1941) О химическом составе ловозерских эвдиалититов. // *ДАН*, **31**, 3, 244–245.

Елисеев Н.А., Федоров Э.Е. (1953) Ловозерский плутон и его месторождения. // *Тр. Лаборатории геологии докембрия АН СССР*, 1.

Елисеев Н.А., Зеленков И.В., Нефедов Н.К., Унксов В.А. (1938) Геологическое строение и петрографический состав Ловозерских тундр. // *Изв. АН, сер. геол.*, 2, 235–268.

Еськова Е.М. (1957) Гентгельвин из щелочных пегматитов. // *ДАН*, **116**, 3, 481–483.

Еськова Е.М. (1959а) О минералах группы ломоносовита-мурманита. // *Тр. ИМГРЭ*, **2**, 110–123.

Еськова Е.М. (1959б) Редкоземельный апатит щелочных пород Ловозерского массива. // *Тр. ИМГРЭ*, **3**, 69–73.

Еськова Е.М., Семенов Е.И., Хомяков А.П. и др. (1974а) Лапландит — новый минерал. // *ЗВМО*, **103**, 5, 571–575.

Еськова Е.М., Семенов Е.И., Хомяков А.П. и др. (1974б) Сажинит — новый силикат натрия и редких земель. // *ЗВМО*, **103**, 3, 338–341.

Еськова Е.М., Семенов Е.И., Хомяков А.П. и др. (1974в) Умбозерит — новый минерал. // *ДАН*, **216**, 1, 169–171.

Задов А.Е., Чуканов Н.В., Пеков И.В. (1999) Уранпирохлор из ультращелочного пегматита в Ловозерском массиве. // *Карбонатиты Кольского полуострова*. СПб., 57–58.

Зеленков И.В. (1940) Новый лопаритоносный горизонт в Ловозерских тундрах. // *ДАН*, **28**, 2, 150–151.

Зеленков И.В., Туров В.Т., Калафати Л.В. и др. (1938) *Окончательный отчет Аллуайвской геолого-разведочной партии по работам в западной части Ловозерских тундр за 1937 г.* Фондовые материалы. Л., 198 с.

Золотарь М.Л., Сахаров А.С. (1936) Мурманит — новое полезное ископаемое Ловозерских тундр. // *Редкие металлы*, 2, 37–39.

Золотарь М.Л., Зуев В.Н., Нефедов Н.К. (1939) *Отчет о работах Аллуайвской геолого-разведочной партии за*

1938 г. в северо-западной части Ловозерских тундр Кольского полуострова. Фондовые материалы. Л., 168 с.

Иванов Н.В. (1960) Распределение минералов в породах комплекса фойяитов — уртитов — луявритов Ловозерского плутона. // *Вопросы геологии и минералогии Кольского полуострова*, **3**, 150–160.

Илюхин В.В., Белов Н.В. (1960) Кристаллическая структура ловозерита. // *ДАН*, **131**, 1, 176–179.

Илюхин В.В., Семенов Е.И. (1959) Новые данные об усингите. // *ДАН*, **129**, 6, 1386–1388.

Илюшин Г.Д., Пудовкина З.В., Воронков А.А. и др. (1981) Кристаллическая структура илерита $Na_2ZrSi_3O_9 \cdot 3H_2O$. // *ДАН*, **260**, 5, 1118–1120.

Исакова В.Н. (1949) *Минералогическое исследование руд Ловозерского месторождения. Отчет.* Фондовые материалы. Иркутск, 32 с.

Ифантопуло Т.Н. (1991) *Изучить вещественный состав и минералого-геохимические особенности новых типов редкометального оруденения Ловозерского массива и дать рекомендации по направлению геолого-разведочных работ. Отчет.* Фондовые материалы. М., ИМГРЭ, 224 с.

Ифантопуло Т.Н., Лебедева С.И., Дубакина Л.С., Осокин Е.Д. (1979) Новые данные о металопарите Ловозерского массива. // *Микродиагностика редкометальных минералов.* М., 202–213.

Ифантопуло Т.Н., Ушко-Захарова О.Е., Дубакина Л.С., Щербачев Д.К. (1983) Расвумит Ловозерского массива. // *ДАН*, **269**, 1, 195–197.

Казаринов Л.Н., Мусекаева М.Н., Морозова Т.А. (1948) *Геолого-промышленный отчет о работах Сейдозерской геолого-разведочной партии за 1947 г.* Фондовые материалы. Ловозеро, 112 с.

Капустин Ю.Л., Хомяков А.П., Семенов Е.И. и др. (1974) Фосинаит — новый редкоземельный минерал. // *ЗВМО*, **103**, 5, 567–570.

Капустин Ю.Л., Пудовкина З.В., Быкова А.В. (1980а) Дорфманит — новый минерал. // *ЗВМО*, **109**, 2, 211–216.

Капустин Ю.Л., Пудовкина З.В., Быкова А.В. (1980б) Тисиналит $Na_3H_3(Mn,Ca,Fe)TiSi_6(O, OH)_{18} \cdot 2H_2O$ — новый минерал из группы ловозерита. // *ЗВМО*, **109**, 2, 223–229.

Карпов О.Г., Пущаровский Д.Ю., Хомяков А.П. и др. (1980) Витусит — минерал с неупорядоченной структурой. // *Кристаллография*, **25**, 6, 1135–1141.

Карташов П.М. (1994) О новой находке нарсарсукита в фенитизированных породах Ловозерского массива. // *ЗВМО*, **123**, 4, 58–66.

Кассин Н.Г. (1923) Геологические исследования вдоль Мурманской железной дороги, ст.Кандалакша — ст.Оленья. // *Матер. по общей и прикладной геологии*, **43**, 1–90.

Клевцова Р.Ф., Борисов С.В. (1964) Кристаллическая структура беловита. // *Журнал структурной химии*, **5**, 2, 151–153.

Когарко Л.Н. (1961а) О бесхлорном шайрерите нефелиновых сиенитов Ловозерского массива. // *ДАН*, **139**, 2, 435–437.

Когарко Л.Н. (1961б) Условия образования виллиомита в нефелиновых сиенитах (Ловозерский массив). // *Геохимия*, 1, 72–74.

Когарко Л.Н. (1962) Особенности распределения фтора в нефелиновых сиенитах Ловозерского массива. // *Геохимия*, 4, 318–329.

Когарко Л.Н. (1977) *Проблемы генезиса агпаитовых магм.* М., 294 с.

Когарко Л.Н., Лазуткина Л.Н., Романчев Б.П. (1982) Вопросы генезиса эвдиалитовой минерализации. // *Геохимия*, 10, 1415–1432.

Когарко Л.Н., Векслер И.В., Кригман Л.Д. (1983а) Магматическая кристаллизация лопарита в системе лопарит-нефелин. // *ДАН*, **268**, 5, 1213–1215.

Когарко Л.Н., Крамм У., Грауэрт Б. (1983б) Новые данные о возрасте и генезисе щелочных пород Ловозерского массива (изотопия рубидия и стронция). // *ДАН*, **268**, 4, 970–972.

Когарко Л.Н., Лазуткина Л.Н., Кригман Л.Д. (1988) *Условия концентрирования циркония в магматических процессах.* М., 121 с.

Когарко Л.Н., Вилльямс Ч.Т., Осокин Е.Д. (1996) Эволюция составов лопарита Ловозерского массива. // *Геохимия*, 4, 294–297.

Комлев Л.В., Михалевская А.Д., Даниевич С.И. (1961) О возрасте щелочных интрузий Хибинских и Ловозерских тундр (Кольский полуостров). // *ДАН*, **136**, 1, 172–175.

Костылева Е.Е. (1923) О новом минерале рамзаите из Хибинских и Ловозерских тундр. // *ДАН, сер.А*, 55–58.

Костылева Е.Е. (1925) Рамзаит из Хибинских и Ловозерских тундр. // *Изв.АН*, 363–382.

Костылева Е.Е. (1929) Изоморфный эвдиалит-эвколитовый ряд из Хибинских и Ловозерских тундр. // *Тр.ММ*, **3**, 169–222

Костылева Е.Е. (1932) Отчет о работе ловозерского отряда. // *Хиб. апатиты*, **2**, 371–374.

Костылева Е.Е. (1933) Эвдиалит как циркониевая руда в Хибинских и Ловозерских тундрах. // *Хибинские редкие элементы и пирротины*, **5**, 148–153.

Костылева Е.Е. (1936) *Цирконосиликаты. Минералогия Союза*, сер. А, 6, 1–88.

Костылева Е.Е. (1945) Цирфесит — новый циркониевый минерал зоны гипергенезиса. // *ДАН*, **48**, 7, 531–533.

Котельников В.И. (1936) *Краткий отчет о поисках месторождений эвдиалита на г.Карнасурт.* Фондовые материалы. Фонды треста «Апатит», 1 с.

Кравченко Г.Т. (1936) К изучению нептунита из Хибинских и Ловозерских тундр. // *Тр. Ломоносовского ин-та АН СССР, сер. минер.*, **7**, 229–240.

Кременецкий А.А., Быховский Л.З., Елютин А.В. (1998) Анализ состояния минерально-сырьевой базы стратегически важных металлов. Тез. докл. // *Матер. симпозиума «Стратегия использования и развития минерально-сырьевой базы редких металлов России в XXI веке».* М., 21–26.

Кривоконева Г.К., Портнов А.М., Семенов Е.И., Дубакина Л.С. (1979) Комаровит: силифицированный пирохлор. // *ДАН*, **248**, 2, 443–447.

Криштофович А.Н. (1937) Верхнедевонские растения из северо-восточной части Ловозерских тундр Кольского полуострова. // *Изв.АН, сер. геол.*, 4, 693–699.

Крыжановский В.И. (1924) Сернистые соединения Хибинских и Ловозерских тундр. // *Тр. Геол. и Минер. музея АН*, **4**, 2, 65–77.

Кудрявцев Н. (1882) Кольский полуостров. Физико-географический очерк. // *Тр. Санкт-Петербургского общества естествоиспытателей*, **12**, 2, 233–268.

Кудрявцев Н. (1883) Орографический характер Кольского полуострова в связи с ледниковыми явлениями и явлениями поднятий, размывания и намывания. // *Тр. Санкт-Петербургского общества естествоиспытателей*, **14**, 1, 13–118.

Кузнецов И.Г. (1925) Лопарит — новый редкоземельный минерал Хибинских тундр. // *Изв. Геол. комитета*, **44**, 6, 663–682.

Кузнецов Н. (1891) Исследование Кольского полуострова финляндскими экспедициями 1887 и 1889 гг. // *Известия Императорского Русского географического общества*, **27**, 3, 234–238.

Кузьменко М.В. (1950) Халцедоновидный натролит в пегматитах щелочных магм. // ДАН, **72**, 4, 767–770.

Кузьменко М.В. (1954) Бериллит — новый минерал. // *ДАН*, **99**, 3, 451–454.

Кузьменко М.В. (1957) К вопросу о классификации и генезисе щелочных пегматитов. // *Тр.ИМГРЭ*, **1**, 138–154.

Кузьменко М.В. (1961) Гидроцерит. // *Тр.ИМГРЭ*, **7**, 25–26.

Кузьменко М.В., Казакова М.Е. (1955) Ненадкевичит — новый минерал. // *ДАН*, **100**, 6, 1159–1160.

Кузьменко М.В., Кожанов С.И. (1959) Новый минерал карнасуртит. // *Тр.ИМГРЭ*, **2**, 95–98.

Куплетский Б.М. (1924) Впечатления из экспедиции лета 1923 г. в Хибинские горы. // *Изв. геохимической секции металлургов и химиков им. Н.А.Меншуткина при Петроградском политехническом ин-те им. М.И.Калинина*, 1, 65–66.

Куплетский Б.М. (1932) Петрография Кольского полуострова. // *Петрография СССР. Сер. I. Региональная петрография*, **1**, 152 с.

Куприянова И.И., Столярова Т.И., Сидоренко Г.А. (1962) О новом силикате тория — торостенструпине. // *ЗВМО*, **91**, 3, 325–330.

Курбатов С.М. (1923) Анализ мангано-нептунита из Хибинских тундр. // *ДАН*, сер.А, 59–60.

Курова Т.А., Шумяцкая Н.Г., Воронков А.А., Пятенко Ю.А. (1979) О кристаллической структуре сидоренкита $Na_3Mn(PO_4)(CO_3)$. // *ДАН*, **245**, 605–607.

Курова Т.А., Шумяцкая Н.Г., Воронков А.А., Пятенко Ю.А. (1980) Уточнение кристаллической структуры сидоренкита $Na_3Mn(PO_4)(CO_3)$. // *Минер. журн.*, **2**, 6, 65–70.

Кутукова Е.И. (1940) Титаноловенит Ловозерских тундр. // *Тр. Ин-та геол наук АН СССР, сер. минер.-геохим.*, **31**, 6, 23–29.

Кухаренко А.А., Орлова М.П., Булах А.Г. и др. (1965) *Каледонский комплекс ультраосновных щелочных пород и карбонатитов Кольского полуострова и Северной Карелии*. М., 768 с.

Лабунцов А.Н. (1925) Натролит из Хибинских и Ловозерских тундр. // *Тр. Геол. и Мин. музея АН*, **5**, 2, 17–32.

Лабунцов А.Н. (1926) О титановом эльпидите из Хибинских тундр и его парагенезисе. // *ДАН, сер.А*, 39–42.

Лабунцов А.Н. (1927) Цеолиты Хибинских и Ловозерских тундр. // *Тр.ММ*, **2**, 91–100.

Лабунцов А.Н. (1953) О кристаллах нарсарсукита. // *Вопросы петрографии и минералогии*, 2, 48–50.

Лабунцов А.Н. (1957а) К кристаллографии эпидидимита. // *Тр.ММ*, **8**, 164–167.

Лабунцов А.Н. (1957б) О кристаллах русского катаплеита. // *Тр.ММ*, **8**, 161–164.

Липовский Ю.О., Иконников Е.Б., Кобяшев Ю.С. и др. (1982) *Отчет о результатах поисковых работ на ограночный корунд и коллекционное сырье в щелочных массивах Кольского полуострова, проведенных в 1980–82 гг (Объект Центрально-Кольский)*. Фондовые материалы. Л., 195 с.

Липовский Ю.О., Иконников Е.Б., Светличный А.П. и др. (1984) *Отчет о результатах детальных поисков и поисково-оценочных работ на коллекционное сырье на Ловозерском и Хибинском массивах Кольского полуострова*. Фондовые материалы. Л., 224 с.

Лихачев А.С., Кочемасов Г.Г. (1961) *Геологический отчет о поисковых работах, произведенных Поисково-ревизионной и Сейдозерской партиями в восточной части Ловозерских тундр в 1958–1960 гг.* Фондовые материалы. Ревда, 268 с.

Малиновский Ю.А. (1984) Кристаллическая структура К-гмелинита. // *Кристаллография*, **29**, 426–430.

Малиновский Ю.А., Генкина Е.А. (1992) Кристаллическая структура олимпита $LiNa_3[PO_4]_2$. // *Кристаллография*, **37**, 6, 1429–1436.

Малиновский Ю.А., Батурин С.В., Белов Н.В. (1982) Кристаллическая структура настрофита. // *Проблемы кристаллологии*, **3**, 214–218.

Меньшиков Ю.П., Денисов А.П., Успенская Е.И., Липатова Э.А. (1973) Ловдарит — новый водный берилосиликат щелочей. // *ДАН*, **213**, 2, 429–432.

Меньшиков Ю.П., Буссен И.В., Гойко Е.А. и др. (1975а) Борнеманит — новый силикофосфат натрия, титана, ниобия и бария. // *ЗВМО*, **104**, 3, 322–326.

Меньшиков Ю.П., Пахомовский Я.А., Гойко Е.А. и др. (1975б) Природный тетрагональный титаносиликат натрия — натисит. // *ЗВМО*, **104**, 3, 314–317.

Меньшиков Ю.П., Хомяков А.П., Полежаева Л.И., Расцветаева Р.К. (1996) Шкатулкалит $Na_{10}MnTi_3Nb_3(Si_2O_7)_6(OH)_2F{\cdot}12H_2O$ — новый минерал. // *ЗВМО*, **125**, 1, 120–126.

Мерьков А.Н. (1971) *Геологические особенности Ловозерского месторождения лопарита и совершенствование*

методики геологического обслуживания рудника «Карнасурт». Дисс. кандидата геол.-минер. наук. Свердловск, 160 с.

Мерьков А.Н., Буссен И.В., Гойко Е.А. и др. (1973) Раит и зорит — новые минералы из Ловозерских тундр. // *ЗВМО*, **102**, 1, 54–62.

Мерьков А.Н., Недорезова А.П., Буссен И.В. и др. (1975) Лейкосфенит — первый минерал бора из Ловозерского массива. // *ЗВМО*, **104**, 3, 343–346.

Минералы. (1981) Справочник. Т.III, вып.2. М., 614 с.

Минералы Хибинских и Ловозерских тундр. (1937) М.-Л., 563 с.

Моисеев И.В. (1962) К вопросу о процессе формирования Ловозерского щелочного массива. // *Тр. ИМГРЭ*, **9**, 240–247.

Надежина Т.Н., Пущаровский Д.Ю., Хомяков А.П. (1987) Уточнение кристаллической структуры беловита. // *Минер.журн.*, **6**, 5, 56–63.

Надежина Т.Н., Расцветаева Р.К., Победимская Е.А., Хомяков А.П. (1991) Особенности кристаллической структуры природного гидроксилсодержащего канкринита. // *Кристаллография*, **36**, 3, 591–595.

Неронова Н.Н., Белов Н.В. (1963) Кристаллическая структура эльпидита $Na_2Zr[Si_6O_{15}]\cdot 3H_2O$. Диморфизм диметасиликатных радикалов $[Si_6O_{15}]$. // *ДАН*, **150**, 3, 642–645.

Нефедов Н.К. (1938) Некоторые новые породы Ловозерского плутона на Кольском полуострове. // *ЗВМО*, **67**, 3, 507–525.

Осиновский В.И. (1931) Диатомовые земли Кольского полуострова. // *Хиб. апатиты*, **3**, 115–120.

Пеков И.В. (1995) Мораэсит из щелочного пегматита Ловозерского массива. // *Уральский минералогический сборник*, **5**. Миасс, 256–260.

Пеков И.В. (1997) *Минералогия редкоземельных элементов в высокощелочных пегматитах и гидротермалитах (на примере Хибинского, Ловозерского и Илимаусакского массивов). Дисс. кандидата геол.-минер. наук*. М., МГУ, 237 с.

Пеков И.В. (1998) Иттриевая минерализация в Хибино-Ловозерском щелочном комплексе (Кольский полуостров). // *ЗВМО*, **127**, 5, 66–85.

Пеков И.В., Чуканов Н.В., Елецкая О.В. и др. (1995) Беловит-(Ce): новые данные, уточненная формула и соотношение с другими минералами группы апатита. // *ЗВМО*, **124**, 2, 98–110.

Пеков И.В., Кононкова Н.Н., Екименкова И.А. (1996) Рабдофан-(La) из Ловозерского массива — продукт гипергенного фракционирования редкоземельных элементов. Тез.докл. // *Материалы годичной сессии Московского отделения ВМО*. М., 51–52.

Пеков И.В., Екименкова И.А., Кононкова Н.Н. (1997) Торостенструпин из Ловозерского массива и изоморфный ряд стенструпин-(Ce) — торостенструпин. // *ЗВМО*, **126**, 6, 35–44.

Пеков И.В., Чуканов Н.В., Кононкова Н.Н. и др. (1998) Ферронордит-(Ce) $Na_3SrCeFeSi_6O_{17}$ и манганонордит-(Ce) $Na_3SrCeMnSi_6O_{17}$ — новые минералы из Ловозерского массива, Кольский полуостров. // *ЗВМО*, **127**, 1, 48–57.

Пеков И.В., Чуканов Н.В., Хомяков А.П. и др. (1999) Коробицынит $Na_{3-x}(Ti,Nb)_2[Si_4O_{12}](OH,O)_2\cdot 3–4H_2O$ — новый минерал из Ловозерского массива, Кольский полуостров. // *ЗВМО*, **128**, 3, 72–79.

Пеков И.В., Екименкова И.А., Чуканов Н.В. и др. (2000а) Литвинскит $Na_2(\square,Na,Mn)Zr[Si_6O_{12}(OH,O)_6]$ — новый минерал из группы ловозерита. // *ЗВМО*, **129**, 1, 45–53.

Пеков И.В., Турчкова А.Г., Чуканов Н.В. и др. (2000б) Шабазит-Sr (Sr,Ca)$[Al_2Si_4O_{12}]\cdot 6H_2O$ — новый цеолит из Ловозерского массива, Кольский полуостров. // *ЗВМО*, **129**, 4, 54–58.

Победимская Е.А., Белов Н.В. (1959) Кристаллическая структура эпидидимита $NaBeSi_3O_7(OH)$. // *ДАН*, **129**, 4, 900–903.

Победимская Е.А., Белов Н.В. (1961) О кристаллической структуре эвдидимита $NaBeSi_3O_7OH$. // *ДАН*, **136**, 6, 1448–1450.

Покровский С.Д. (1935) Месторождения эвдиалитов Ловозерских тундр. // *Хиб. апатиты*, **8**, 29–35.

Покровский С.Д. (1937) *Отчет о произведенных геолого-поисковых работах в Ловозерском районе*. Фондовые материалы. Территориальные геологические фонды. Североникель, 120 с.

Покровский С.Д., Салье Е.А. (1933) Месторождения эвдиалита Хибинских и Ловозерских тундр. // *Хибинские редкие элементы и пирротины*, **5**, 163–173.

Полканов А.А. (1918) Предварительный отчет о геологических исследованиях вдоль Мурманской железной дороги на участке от Мурманска до ст.Оленья. // *Изв. Геол. комитета*, **37**, 7/8, 589–599.

Портнов А.М., Кривоконева Г.К., Столярова Т.И. (1971) Комаровит — новый ниобосиликат кальция и марганца. // *ЗВМО*, **100**, 5, 599–602.

Просняков М.П., Ванидовская А.В. (1946) *Лопаритовые месторождения Ловозерского щелочного массива – крупнейшая сырьевая база редких металлов в СССР*. Рукопись. Фондовые материалы. Л., 147 с.

Пудовкина З.В., Черницова Н.М. (1991) Кристаллическая структура терскита $Na_3ZrH_4[Si_6O_{18}]$. // *ДАН*, **317**, 3, 645–649.

Пущаровский Д.Ю., Пеков И.В., Плат Дж. и др. (1999) Раит, манганонордит и ферронордит из Ловозерского массива: кристаллические структуры и минералогическая геохимия. // *Кристаллография*, **44**, 4, 612–622.

Пятенко Ю.А., Пудовкина З.В. (1960) Кристаллическая структура нарсарсукита. // *Кристаллография*, **5**, 4, 563–573.

Пятенко Ю.А., Бокий Г.Б., Белов Н.В. (1956) Рентгенометрическое исследование кристаллической структуры чкаловита. // *ДАН*, **108**, 6, 1077–1080.

Расцветаева Р.К. (1986) Кристаллическая структура ловозерского беталомоносовита. // *Кристаллография*, **31**, 6, 1070–1075.

Расцветаева Р.К. (1988) Кристаллическая структура неупорядоченной модификации беталомоносовита. // *ЗВМО*, **117**, 6, 696–705.

Расцветаева Р.К., Хомяков А.П. (1992) Кристаллическая структура Li-содержащего аналога олимпита. // *ДАН*, **327**, 4/6, 499–503.

Расцветаева Р.К., Хомяков А.П. (1994) Сравнительное кристаллохимическое изучение Li,Na-фосфатов серии литиофосфат-налипоит-олимпит-Na_3PO_4. // *Кристаллография*, **39**, 1, 43–49.

Расцветаева Р.К., Хомяков А.П. (1996) Кристаллическая структура пятенкоита-(Y) $Na_5YTiSi_6O_{18}\cdot 6H_2O$ — нового минерала группы илерита. // *ДАН*, **351**, 1, 74–77.

Расцветаева Р.К., Симонов В.И., Белов Н.В. (1971) Кристаллическая структура ломоносовита $Na_5Ti_2[Si_2O_7][PO_4]O_2$. // *ДАН*, **197**, 1, 81–84.

Расцветаева Р.К., Сирота Н.И., Белов Н.В. (1975) Кристаллическая структура беталомоносовита. // *Кристаллография*, **20**, 2, 259–264.

Расцветаева Р.К., Михеева М.Г., Пущаровский Д.Ю., Хомяков А.П. (1982) Кристаллическая структура ревдита $Na_{16}[Si_4O_6(OH)_5]_2[Si_8O_{15}(OH)_6](OH)_{10}\cdot 28H_2O$. // *Кристаллография*, **37**, 5, 1177–1184.

Расцветаева Р.К., Хомяков А.П., Андрианов В.И., Гусев А.И. (1990) Кристаллическая структура аллуайвита. // *ДАН*, **312**, 6, 1379–1383.

Расцветаева Р.К., Чуканов Н.В., Пеков И.В. (1997) Кристаллическая структура нового минерала — титанового аналога ромбического ненадкевичита. // *ДАН*, **357**, 3, 364–367.

Расцветаева Р.К., Чуканов Н.В., Пеков И.В. (2000) Уточненная кристаллическая структура кузьменкоита. // *Кристаллография*, **45**, 5, 830–832

Римская-Корсакова О.М. (1939) Кристаллографическое изучение рамзаита с г.Пункаруайв в Ловозерских тундрах. // *Ученые записки Ленинградского университета*, **34**, 100–114.

Салтыкова А.К., Ситникова М.А., Шахмурадян А.Р., Евдокимов М.Д. (1998) Петролого-минералогические особенности мурманитовых луявритов северной части Ловозерского щелочного массива. Тез. докл. // *Матер. Международного симпозиума «Минералогические музеи»*, СПб., 109–110.

Салье Е.А. (1933) Предварительные результаты разведок циркониевых руд в Ловозерских тундрах. // *Хиб. апатиты*, **6**, 100–101.

Сандомирский П.А., Белов Н.В. (1979) ОД-структура зорита. // *Кристаллография*, **24**, 6, 1198–1210.

Сахаров А.С. (1949) *Геологический очерк средней части западных склонов гор Ангвундасчорр и Сенгисчорр, Луявурт.* Отчет. Фондовые материалы. Ловозеро, 43 с.

Сахаров А.С. (1988) *Сведения об условиях геолого-разведочных работ в Ловозерских тундрах на первых этапах их промышленного освоения и о возникновении поселка Ревда Мурманской области.* Рукопись. Л., 9 с.

Сахаров А.С., Буссен И.В. (1978) Месторождения нефелина в Ловозерских тундрах. // *Нефелиновое сырье.* М., 54–56.

Сахаров А.С., Полушкин С.Л. (1948) *Отчет о работах Луявруртской геолого-поисковой партии в 1947 г.* Фондовые материалы. Ловозеро, 82 с.

Сводный отчет о составлении геологической карты масштаба 1:50000 Ловозерского щелочного массива. (1972) Под ред. С.Д.Покровского. Фондовые материалы. Апатиты. Т.1, кн.1, 221 с. Т.2, кн. 2, 143 с.

Семенов Е.И. (1952) *Пегматиты района Сейдозера. Предварительный отчет о работах по проблеме № 15 «Пегматиты гранитной и щелочной магмы».* Фондовые материалы. М., Ин-т геол.наук АН СССР, 280 с.

Семенов Е.И. (1953) *Минералогия и геохимия вторичных процессов в пегматитах Ловозерского щелочного массива.* Дисс. кандидата геол.-минер. наук. М., 367 с.

Семенов Е.И. (1956а) Куплетскит — новый минерал группы астрофиллита. // *ДАН*, **108**, 5, 933–936.

Семенов Е.И. (1956б) Соконит в щелочных пегматитах. // *Кора выветривания*, **2**, 179–183.

Семенов Е.И. (1957а) Лейкофан в щелочных пегматитах Кольского п-ова. // *Тр. ИМГРЭ*, **1**, 60–63.

Семенов Е.И. (1957б) Новые водные силикаты бериллия — гельбертрандит и сферобертрандит. // *Тр. ИМГРЭ*, **1**, 64–69.

Семенов Е.И. (1957в) Окислы и гидроокислы титана и ниобия в Ловозерском щелочном массиве. // *Тр.ИМГРЭ*, **1**, 41–59.

Семенов Е.И. (1959а) Изоморфный ряд лабунцовит-ненадкевичит. // *Тр.ИМГРЭ*, **2**, 102–109.

Семенов Е.И. (1959б) К минералогии щелочных пегматитов Хибинских и Ловозерских тундр. // *ММКП*, **1**, 102–106.

Семенов Е.И. (1959в) Литиевые и другие слюды и гидрослюды в щелочных пегматитах Кольского полуострова. // *Тр.ММ*, **9**, 107–137.

Семенов Е.И. (1959г) Минералы группы монтмориллонита в щелочных массивах. // *Тр. ИМГРЭ*, **2**, 124–137.

Семенов Е.И. (1959д) Минералы группы рабдофанита в щелочных массивах. // *ММКП*, **1**, 91–101.

Семенов Е.И. (1961) Новые данные о нордите. // *Тр.ММ*, **11**, 199–201.

Семенов Е.И. (1962а) Минералы группы апатита в пегматитах Ловозерского щелочного массива. // *Тр. ИМГРЭ*, **9**, 36–54.

Семенов Е.И. (1962б) Минералы группы галлуазита-каолинита в щелочных массивах. // *Тр. ИМГРЭ*, **9**, 67–82.

Семенов Е.И. (1963а) Марганецсодержащие минералы — пирофанит, франклинит и вольфрамит в пегматитах Ловозерского массива. // *Тр. ИМГРЭ*, **17**, 176–179

Семенов Е.И. (1963б) *Минералогия редких земель.* М., 412 с.

Семенов Е.И. (1963в) Редкие элементы в гидроокислах алюминия, железа, кремния и марганца из коры выветривания в гидротермалитах щелочных массивов. // *Тр. ИМГРЭ*, **17**, 15–32.

Семенов Е.И. (1964а) Некоторые слоистые железо-магниевые силикаты щелочных массивов. // *Минералогия и генетические особенности щелочных массивов.* М., 15–20.

Семенов Е.И. (1964б) О водных карбонатах кальция и натрия. // *Кристаллография*, **9**, 1, 109–110.

Семенов Е.И. (1964в) О канкрините щелочных пегматитов. // *Минералогия и генетич. особенности щел. массивов*. М., 29–32.

Семенов Е.И. (1964г) Сульфиды из щелочных пегматитов. // *Минералогия и генетические особенности щелочных массивов*, 21–28.

Семенов Е.И. (1967а) О водных силикатах циркония. // *Минералогия пегматитов и гидротермалитов щелочных массивов*. М., 3–13

Семенов Е.И. (1967б) Цеолиты Ловозерского щелочного массива. // *Минералогия пегматитов и гидротермалитов щелочных массивов*, 14–29.

Семенов Е.И. (1972) *Минералогия Ловозерского щелочного массива*. М., 307с.

Семенов Е.И. (1977) *Типохимизм минералов щелочных массивов*. М., 118 с.

Семенов Е.И., Баринский Р.Л. (1958) Особенности состава редких земель в минералах. // *Геохимия*, 4, 314–333.

Семенов Е.И., Бурова Т.А. (1955) О новом минерале лабунцовите и о так называемом титаноэльпидите. // *ДАН*, **101**, 6, 1113–1116.

Семенов Е.И., Быкова А.В. (1960) Бериллосодалит. // *ДАН*, **133**, 5, 1191–1193.

Семенов Е.И., Казакова М.Е. (1961а) Гидроторит в пегматитах Ловозерского щелочного массива. // *Тр. ИМГРЭ*, 7, 123–129.

Семенов Е.И., Казакова М.Е. (1961б) Циркониевые опалы из щелочных пегматитов. // *Тр. ИМГРЭ*, 7, 96–99.

Семенов Е.И., Капитонова Т.А. (1964) Амфиболы и пироксены из щелочных пегматитов Ловозерского массива. // *Минералогия и генетические особенности щелочных массивов*, 3–14.

Семенов Е.И., Разина И.С. (1962) Новые данные о ловозерите. // *ММКП*, 2, 111–113.

Семенов Е.И., Тихоненков И.П. (1961) О низкотемпературном рамзаите. // *Тр. ИМГРЭ*, 7, 91–95.

Семенов Е.И., Тихоненков И.П. (1962) О катаплеите и гидрокатаплеите щелочных пегматитов. // *Тр. ИМГРЭ*, 9, 88–93.

Семенов Е.И., Шуба И.Д. (1959) О геологическом возрасте Ловозерского и других щелочных массивов Кольского полуострова. // *Тр. ИГЕМ*, 28, 138–141.

Семенов Е.И., Бонштедт-Куплетская Э.М., Молева В.А., Слудская Н.Н. (1956) Виноградовит — новый минерал. // *ДАН*, **109**, 3, 617–620.

Семенов Е.И., Казакова М.Е., Симонов В.И. (1958) Новый циркониевый минерал сейдозерит и другие минералы группы вёлерита в щелочных пегматитах. // *ЗВМО*, **87**, 5, 590–597.

Семенов Е.И., Органова Н.И., Кухарчик М.В. (1961) Новые данные о минералах группы ломоносовита-мурманита. // *Кристаллография*, 6, 6, 925–932.

Семенов Е.И., Кочемасов Г.Г., Быкова А.В. (1963а) Циркелит и розенбушит из контактово-метасоматических пород Ловозерского массива. // *Тр. ИМГРЭ*, 15, 106–109.

Семенов Е.И., Спицин А.Н., Бурова З.Н. (1963б) Гидропирохлор из Ловозерского щелочного массива. // *ДАН*, **150**, 5, 1128–1130.

Семенов Е.И., Максимюк И.Е., Архангельская В.Н. (1976) О минералах группы пектолита — серандита. // *ЗВМО*, **105**, 2, 154–163.

Семенов Е.И., Хомяков А.П., Черепивская Г.Е., Угрюмова Н.Г. (1984) Натриевые канкриниты Ловозерского щелочного массива. // *Минер. журн.*, 6, 2, 50–54.

Сизова Р.Г., Воронков А.А., Хомяков А.П. (1974) Уточнение кристаллической структуры триклинной модификации $Na_2ZrSi_2O_7$. // *Структура и свойства кристаллов*. Владимир, 2, 30–42.

Симонов В.И., Белов Н.В. (1959) Определение структуры сейдозерита. // *Кристаллография*, 4, 2, 163–175.

Симонов В.И., Белов Н.В. (1960) Кристаллическая структура ловенита. // *ДАН*, **130**, 6, 1333–1336.

Соколова Е.В., Егоров-Тисменко Ю.К., Ямнова Н.А., Симонов М.А. (1984) Кристаллическая структура ольгита $Na(Sr_{0.52}Ba_{0.48})(Sr_{0.58}Na_{0.42})(Na_{0.81}Sr_{0.19})[PO_{3.40}][P_{0.76}O_{3.88}]$. // *Кристаллография*, **29**, 6, 1079–1083.

Соколова Е.В., Егоров-Тисменко Ю.К., Хомяков А.П. (1987а) Кристаллическая структура $Na_{17}Ca_3Mg(Ti,Mn)_4[Si_2O_7]_2[PO_4]_6O_2F_6$ — нового представителя семейства слоистых титаносиликатов. // *ДАН*, **294**, 2, 357–362.

Соколова Е.В., Егоров-Тисменко Ю.К., Хомяков А.П. (1987б) Особенности кристаллической структуры $Na_{14}CaMgTi_4[Si_2O_7]_2[PO_4]_4O_4F_2$ — гомолога структурных типов ломоносовита и сульфогалита. // *Минер. журн.*, 9, 3, 28–35.

Соколова Е.В., Егоров-Тисменко Ю.К., Хомяков А.П. (1988) Кристаллическая структура соболевита. // *ДАН*, **302**, 5, 1112–1117.

Соколова М.Н., Рудницкая Е.С., Бурова Т.А. (1969) Особенности ловозерита из метасоматических новообразований в щелочных породах Хибинского массива. // *Типоморфизм минералов*. М., 210–219.

Соловьева Л.П., Борисов С.В., Белов Н.В. (1968) Кристаллическая структура нордита. // *ДАН*, **183**, 2, 432–435.

Стариков Ю.И., Кацура Т.М., Кичак А.Г. и др. (1974) *Отчет о результатах работ по выявлению и оценке объектов сбора коллекционного сырья на территории Европейской части СССР за 1974 г.* Фондовые материалы. Л., 212 с.

Терешков В.Г., Осокин Е.Д., Головин Ю.М. (1978) Нефелиновые руды Ловозерского массива. // *Нефелиновое сырье*. М., 50–54.

Тимошенков И.М., Меньшиков Ю.П., Ганнибал Л.Ф., Буссен И.В. (1975) Природный силикат натрия — натросилит из Ловозерского массива. // *ЗВМО*, **104**, 3, 317–321.

Тихоненков И.П., Семенов Е.И. (1963) Арсениды кобальта, никеля и железа в щелочных пегматитах. // *ДАН*, **150**, 4, 888–889.

Тихоненков И.П., Тихоненкова Р.П. (1962) К минералогии контактной зоны Ловозерского массива. // *Тр. ИМГРЭ*, 9, 3–35.

Тихоненков И.П., Семенов Е.И., Казакова М.Е. (1957) Первая находка эльпидита в Союзе. // *ДАН*, **114**, 5, 1101–1103.

Тихоненкова Р.П., Казакова М.Е. (1961) Власовит — новый силикат циркония из Ловозерского массива. // *ДАН*, **137**, 4, 944–946.

Тихоненкова Р.П., Казакова М.Е. (1964а) Ортит из метасоматитов массива нефелиновых сиенитов. // *Минералогия и генетические особенности щелочных массивов*. М., 45–48.

Тихоненкова Р.П., Казакова М.Е. (1964б) Первая находка бербанкита в массиве нефелиновых сиенитов. // *Минералогия и генетические особенности щелочных массивов*. М., 40–44.

Тихоненкова Р.П., Казакова М.Е. (1978) Новые данные о власовите и условиях его образования. // *Проблемы геологии редких элементов*. М., 272–280.

Тихоненкова Р.П., Скосырева М.В. (1964) Петрографические особенности и акцессорные минералы приконтактовых зон Ловозерского массива. // *Минералогия и генетические особенности щелочных массивов*. М., 83–104.

Тихоненкова Р.П., Александров В.Б., Шумкова Н.Г. (1979) Калиевый сульфид — джерфишерит из щелочных пород. // *Микродиагностика редкометальных минералов*. М., 190–201.

Точилин Б.А., Михайлов И.А., Акилин А.А. (1988) *Обобщение геологических материалов по горно-добывающим предприятиям промышленных министерств с оценкой их перспектив на камнесамоцветное и коллекционное сырье и разработкой рекомендаций по организации попутной добычи. Отчет за 1986–88 гг.* Фондовые материалы. М., 365 с.

Турчкова А.Г., Пеков И.В. (1999) Модификации анальцима в дифференциатах агпаитовых пород. Тез.докл. // *Материалы XIV Международного совещания по рентгенографии минералов*. СПб., 134–135.

Умбозерское лопаритовое месторождение. (1962) Геологический отчет (авт. Атаманов А.В., Нестеров В.П., Пегов С.Н. и др.). Фондовые материалы. Ревда, 433 с.

Уткин М.Ю. (1992) *Промежуточный отчет о результатах поисково-оценочных работ на облицовочный камень, выполненных на участке Флора*. Фондовые материалы. Ревда, 15 с.

Ферсман А.Е. (1922) Результаты экспедиций в Хибинские и Ловозерские тундры. // *ДАН, сер.А*, 59–62.

Ферсман А.Е. (1923а) Краткий отчет об экспедиции в Хибинские и Ловозерские тундры 1923 года. // *ДАН, сер.А*, июль-декабрь, 61–64.

Ферсман А.Е. (1923б) Кристаллиты магматического карбоната кальция из Хибинских и Ловозерских тундр. // *Изв.АН*, 251–274.

Ферсман А.Е. (1923в) Минеральные ассоциации Хибинских и Ловозерских тундр. // *Изв. АН*, 65–80.

Ферсман А.Е. (1932) Исследования Кольского полуострова в районе хибинских апатитов за лето 1930 г. // *Хиб. апатиты*, 2, 339–349.

Ферсман А.Е. (1960) *Путешествия за камнем*. М., 392 с.

Хазанович К.К. (1934) Эвдиалит Ловозерских тундр. // *Разведка недр*, 4, 22–23.

Хазанович К.К. (1936) Геологический очерк и полезные ископаемые северо-западной части Ловозерских тундр (Луяврурта). // *Тр. Ленинградского общества естествоиспытателей, отд. геол. и минер.*, **65**, 1, 70–95.

Халилов А.Д. (1989) Уточнение кристаллической структуры мурманита и новые данные о его кристаллохимических особенностях. // *Минер. журн.*, **11**, 5, 19–27.

Халилов А.Д., Мамедов Х.С., Макаров Е.С., Пьянзина Л.Я. (1965) Кристаллическая структура мурманита. // *ДАН, сер. геология*, **161**, 6, 1409–1411.

Халилов А.Д., Джафаров Н.Х., Хомяков А.П. (1977) Электронно-микроскопическое и рентгенографическое исследование каркасного Ti-силиката пенквилксита. // *Рентгенография минерального сырья*. М., 114–119.

Халилов А.Д., Хомяков А.П., Махмудов С.А. (1978) Кристаллическая структура келдышита $NaZr[Si_2O_6OH]$. // *ДАН*, **238**, 3, 573–575.

Харузин Н.Н. (1890) *Русские лопари (очерки прошлого и современного быта)*. М., 472 с.

Хибинские и Ловозерские тундры (под ред. А.Е.Ферсмана). (1925) Т.1. Маршруты. // *Тр. Научно-исследовательского ин-та по изучению Севера*, **29**, 1–195.

Хибинские и Ловозерские тундры (под ред. А.Е.Ферсмана). (1928) Т.2. Физико-географический очерк — петрография — месторождения. // *Тр. Научно-исследовательского ин-та по изучению Севера*, **39**, 1–398.

Хибинский массив (результаты экспедиций в Хибинские и Ловозерские тундры 1920–1921 и 1922 гг.). (1923) // *Тр. Северной Научно-Промысловой Экспедиции*, **16**. М.-Л., 86 с.

Хомяков А.П. (1976) Конституция и типохимические особенности минералов группы ломоносовита. // *Конституция и свойства минералов*. Киев, **10**, 96–104.

Хомяков А.П. (1977а) Новое в минералогии группы ловозерита. // *ДАН*, **237**, 1, 199–202.

Хомяков А.П. (1977б) Паракелдышит — новый минерал. // *ДАН*, **237**, 3, 703–705.

Хомяков А.П. (1980) Типоморфизм минералов семейства ловозерита. // *Новые данные о типоморфизме минералов*. М., 205–219.

Хомяков А.П. (1982а) Натрит Na_2CO_3 — новый минерал. // *ЗВМО*, **111**, 2, 220–225.

Хомяков А.П. (1982б) Первые находки ловозерского минерала натросилита в Хибинском массиве и хибинских минералов цирсиналита и расвумита в Ловозерском массиве. // *Тр.ММ*, **30**, 168–175.

Хомяков А.П. (1986) *Минералогия ультраагпаитовых пород*. Дисс. доктора геол.-минер. наук. М., 356 с.

Хомяков А.П. (1990) *Минералогия ультраагпаитовых щелочных пород*. М., 196 с.

Хомяков А.П. (1996) Натроксалат — $Na_2C_2O_4$ — новый минерал. // *ЗВМО*, **125**, 1, 126–132.

Хомяков А.П., Быкова А.В. (1980) Натрофосфат — первые находки в Ловозерском массиве. // *Минер. журн.*, 2, 6, 88–91.

Хомяков А.П., Воронков А.А. (1973) Новые силикаты циркония в Ловозерском и Хибинском массивах. // *Тр.ММ*, **22**, 215–218.

Хомяков А.П., Меньшиков Ю.П. (1979) Идентификация Na_2HPO_4 и $Na_2HPO_4{\cdot}2H_2O$ в продуктах изменения природного натрофосфата. // *ДАН*, **248**, 5, 1207–1211.

Хомяков А.П., Рогачев Д.Л. (1991) Сирлезит и ридмерджнерит из Ловозерского щелочного массива. // *Изв.АН, сер. геол.*, 11, 149–152.

Хомяков А.П., Семенов Е.И. (1979) Первые находки гейдоннеита в СССР. // *ДАН*, **248**, 1, 219–222.

Хомяков А.П., Черницова Н.М. (1980) Илерит $Na_2ZrSi_3O_9{\cdot}3H_2O$ — первые находки в СССР. // *Минер. журн.*, **2**, 3, 95–96.

Хомяков А.П., Казакова М.Е., Воронков А.А. (1969) Новые данные о келдышите. // *ДАН*, **189**, 1, 166–168.

Хомяков А.П., Семенов Е.И., Еськова Е.М. и др. (1973) О химической формуле и парагенезисе нордита. // *Минералогические исследования*, **3**, 121–124.

Хомяков А.П., Семенов Е.И., Еськова Е.М., Воронков А.А. (1974) Казаковит — новый минерал из группы ловозерита. // *ЗВМО*, **103**, 3, 342–345.

Хомяков А.П., Воронков А.А., Казакова М.Е. и др. (1975а) Исследование минералов группы келдышита. // *Тр.ММ*, **24**, 120–131.

Хомяков А.П., Семенов Е.И., Быкова А.В. (1975б) Новые данные о ловдарите. // *ДАН*, **221**, 3, 699–702.

Хомяков А.П., Семенов Е.И., Еськова Е.М. и др. (1975в) Вуоннемит из Ловозера. // *Изв.АН, сер. геол.*, 8, 78–87.

Хомяков А.П., Быкова А.В., Капцов В.В. (1979а) Новые данные о ловозерском лейфите. // *Новые данные по минералогии месторождений щелочных формаций*, М., 12–15.

Хомяков А.П., Коробицын М.Ф., Добровольская М.Г. (1979б) Эрдит — $NaFeS_2{\cdot}2H_2O$ — первая находка в СССР. // *ДАН*, **249**, 4, 968–971.

Хомяков А.П., Семенов Е.И.,Казакова М.Е. (1979в) Новые данные об умбозерите. // *Новые данные по минералогии месторождений щелочных формаций*. М., 8–9.

Хомяков А.П., Семенов Е.И., Казакова М.Е., Шумяцкая Н.Г. (1979г) Сидоренкит $Na_3MnPO_4CO_3$ — новый минерал. // *ЗВМО*, **108**, 1, 56–59.

Хомяков А.П., Семенов Е.И., Шумяцкая Н.Г. и др. (1980а) Ольгит $Na(Sr,Ba)PO_4$ — новый минерал. // *ЗВМО*, **109**, 3, 347–351.

Хомяков А.П., Степанов В.И., Быкова А.В., Наумова И.С. (1980б) Макатит — $Na_2Si_4O_9{\cdot}5H_2O$ — первая находка в СССР. // *ДАН*, **255**, 4, 971–976.

Хомяков А.П., Черепивская Г.Е., Курова Т.А., Власюк В.П. (1980в) Ревдит $Na_2Si_2O_5{\cdot}5H_2O$ — новый минерал. // *ЗВМО*, **109**, 5, 566–569.

Хомяков А.П., Черепивская Г.Е., Тимченко А.Д. (1980г) Шортит — $Na_2Ca_2(CO_3)_3$ — первые находки в СССР. // *Минер. журн.*, **2**, 2, 85–90.

Хомяков А.П., Казакова М.Е., Попова Г.Н., Малиновский Ю.А. (1981) Настрофит $Na(Sr,Ba)PO_4{\cdot}9H_2O$ — новый минерал. // *ЗВМО*, **110**, 5, 604–607.

Хомяков А.П., Врублевская З.В., Звягин Б.Б. и др. (1982а) Шафрановскит $(Na,K)_6(Mn,Fe)_3Si_9O_{21}{\cdot}6H_2O$ — новый минерал. // *ЗВМО*, **111**, 4, 475–480.

Хомяков А.П., Еськова Е.М., Черепивская Г.Е. и др. (1982б) Новые данные о раите. // *Тр.ММ*, **30**, 205–207.

Хомяков А.П., Казакова М.Е., Врублевская З.В. и др. (1982в) Захаровит $Na_4Mn^{2+}_5Si_{10}O_{24}(OH)_6{\cdot}6H_2O$ — новый гидросиликат натрия и марганца. // *ЗВМО*, **111**, 4, 491–495.

Хомяков А.П., Меньшиков Ю.П., Дорфман М.Д. (1982г) Новый природный фосфат натрия нафоит Na_2HPO_4 из Ловозерского и Хибинского массивов. // *ДАН*, **264**, 1, 191–194.

Хомяков А.П., Унанова О.Г., Врублевская З.В. (1982д) Слюдоподобный апофиллит из Ловозерского щелочного массива. // *Тр.ММ*, **30**, 207–208.

Хомяков А.П., Курова Т.А., Чистякова Н.И. (1983а) Соболевит $Na_{14}Ca_2MnTi_3P_4Si_4O_{34}$ — новый минерал. // *ЗВМО*, **112**, 4, 456–461.

Хомяков А.П., Семенов Е.И., Воронков А.А., Нечелюстов Г.Н. (1983б) Терскит $Na_4ZrSi_6O_{16}{\cdot}2H_2O$ — новый минерал. // *ЗВМО*, **112**, 2, 226–232.

Хомяков А.П., Черепивская Г.Е., Михеева М.Г. (1986) Паранатролит — первые находки в СССР. // *ДАН*, **288**, 1, 214–217.

Хомяков А.П., Коробицын М.Ф., Курова Т.А., Черепивская Г.Е. (1987) Грумантит $NaHSi_2O_5{\cdot}H_2O$ — новый минерал. // *ЗВМО*, **116**, 2, 244–248.

Хомяков А.П., Бахчисарайцев А.Ю., Мартынова А.В., Паращенко Т.М. (1990а) Манганотихит $Na_6Mn_2(SO_4)(CO_3)$ — новый минерал. // *ЗВМО*, **119**, 5, 46–49.

Хомяков А.П., Нечелюстов Г.Н., Расцветаева Р.К. (1990б) Аллуайвит $Na_{19}(Ca,Mn)_6(Ti,Nb)_3Si_{26}O_{74}Cl{\cdot}2H_2O$ — новый титаносиликат с эвдиалитоподобной структурой. // *ЗВМО*, **119**, 1, 117–120.

Хомяков А.П., Полежаева Л.И., Мерлино С., Пазеро М. (1990в) Линтисит $Na_3LiTi_2Si_4O_{14}{\cdot}2H_2O$ — новый минерал. // *ЗВМО*, **119**, 3, 76–80.

Хомяков А.П., Победимская Е.А., Надежина Т.Н. и др. (1991а) Структурная минералогия высококремнистого канкринита. // *Вестник Московского университета, сер. 4, геол.*, 4, 79–84.

Хомяков А.П., Полежаева Л.И., Рогачев Д.Л. и др. (1991б) Новый природный фторкарбонат $Na_3Ca(Mn,Ca)(CO_3)_3F$ из Ловозерского щелочного массива. // *Вестник Московского университета, сер. 4, геол.*, 1, 85–88.

Хомяков А.П., Семенов Е.И., Победимская Е.А. и др. (1991в) Канкрисилит $Na_7[Al_5Si_7O_{24}]CO_3{\cdot}3H_2O$ — новый минерал семейства канкринита. // *ЗВМО*, **120**, 6, 80–84.

Хомяков А.П., Курова Т.А., Нечелюстов Г.Н. (1992а) Манаксит $NaKMnSi_4O_{10}$ — новый минерал. // *ЗВМО*, **121**, 1, 112–115.

Хомяков А.П., Надежина Т.Н., Расцветаева Р.К., Победимская Е.А. (1992б) Гидроксиканкринит $Na_8[Al_6Si_6O_{24}](OH)_2{\cdot}2H_2O$ — новый минерал. // *ЗВМО*, **121**, 1, 100–105.

Хомяков А.П., Нечелюстов Г.Н., Соколова Е.В., Дорохова Г.И. (1992в) Квадруфит $Na_{17}CaMgTi_4[Si_2O_7]_2[PO_4]_4O_2F_2$ и полифит $Na_{17}Ca_3Mg(Ti,Mn)_4[Si_2O_7]_2[PO_4]_6O_2F_6$ — новые минералы семейства ломоносовита. // *ЗВМО*, **121**, 1, 105–112.

Хомяков А.П., Полежаева Л.И., Ямнова Н.А., Пущаровский Д.Ю. (1992г) Минеевит-(Y) $Na_{25}Ba(Y,Gd,Dy)_2(CO_3)_{11}(HCO_3)_4(SO_4)_2F_2Cl$ — новый минерал. // *ЗВМО*, **121**, 6, 138–143.

Хомяков А.П., Шумяцкая Н.Г., Полежаева Л.И. (1992д) Шомиокит-(Y) $Na_3Y(CO_3)_3 \cdot 3H_2O$ — новый минерал. // *ЗВМО*, **121**, 6, 129–132.

Хомяков А.П., Нечелюстов Г.Н., Расцветаева Р.К. (1996а) Пятенкоит-(Y) $Na_5(Y,Dy,Gd)TiSi_6O_{18} \cdot 6H_2O$ — новый минерал. // *ЗВМО*, **125**, 4, 72–79.

Хомяков А.П., Робертс А., Нечелюстов Г.Н. и др. (1996б) Интерсилит $Na_6MnTi[Si_{10}O_{24}(OH)](OH)_3 \cdot 4H_2O$ — новый минерал с новым типом ленточно-слоистого кремнекислородного радикала. // *ЗВМО*, **125**, 4, 79–85.

Хомяков А.П., Феррарис Дж., Беллузо Е. и др. (1998) Сейдит-(Ce) $Na_4SrCeTiSi_8O_{22}F \cdot 5H_2O$ — новый минерал с цеолитными свойствами. // *ЗВМО*, **127**, 4, 94–100.

Хомяков А.П., Нечелюстов Г.Н., Феррарис Дж., Ивальди Г. (2000) Манганонауяказит $Na_6(Mn,Fe)Al_4Si_8O_{26}$ — новый минерал из Ловозерского щелочного массива (Кольский полуостров). // ЗВМО, **129**, 4, 48–53.

Чирвинский П.Н. (1934а) *Неизвестный минерал в эвдиалитовых породах Ловозерского массива.* Фондовые материалы. Фонды треста «Апатит», 1934, 12 с.

Чирвинский П.Н. (1934б) Новое в минералогии Кольского полуострова. // *Хибиногорский рабочий (газета)*, № 253.

Чирвинский П.Н. (1936а) Количественная химико-петрографическая характеристика эвдиалитовых пегматитов из Вавнбед в Ловозерской тундре. // *Тр. Петрографического ин-та АН СССР*, 7/8, 39–46.

Чирвинский П.Н. (1936б) *Эвдиалит. Общий минералогический очерк.* Фондовые материалы. Фонды треста «Апатит», 5 с.

Чирвинский П.Н. (1945) Ловозерит (по поводу статьи В.И.Герасимовского «Новый минерал из Ловозерских тундр — ловозерит»). // *ЗВМО*, сер.2, **74**, 3, 236.

Чистов Л.Б., Охрименко В.Е., Юфряков В.А., Бутова М.Н. (1998) Эвдиалитовые руды — новое промышленное сырье циркония и редкоземельных элементов. Тез. докл. // *Матер. симпозиума «Стратегия использования и развития минерально-сырьевой базы редких металлов России в XXI веке»*. М., 366–367.

Чуканов Н.В., Пеков И.В., Головина Н.И. и др. (1999) Кузьменкоит $K_2(Mn,Fe)Ti_4[Si_4O_{12}]_2(OH)_4 \cdot 5H_2O$ — новый минерал. // *ЗВМО*, **128**, 4, 42–50.

Шаблинский Г.Н. (1963) К вопросу о глубинном строении Хибинского и Ловозерского плутонов. // *Тр. Ленинградского общества естествоиспытателей*, **74**, 1, 41–43.

Шахмурадян А.Р. (1996) *Минералы группы перовскита из горных пород щелочных магматических формаций Кольского полуострова.* Дисс. кандидата геол.-минер. наук. СПб., СПбГУ, 306 с.

Шибаева Р.П., Симонов В.И., Белов Н.В. (1963) Кристаллическая структура Ca,Na,Zr,Ti-силиката розенбушита $Ca_{3,5}Na_{2,5}Zr(Ti,Mn,Nb)[Si_2O_7]_2F_2O(F,O)$. // *Кристаллография*, **8**, 4, 506–516.

Шилин Л.Л. (1952) *О новом типе бериллиевых руд в пегматитах Ловозерского щелочного массива.* Фондовые материалы. Ин-т геол. наук АН СССР. М., 18 с.

Шилин Л.Л. (1953) О литиевых слюдках из пегматитов щелочных магм. // *Тр.ММ*, **5**, 153–163.

Шилин Л.Л. (1956) Каршинскиит — новый минерал. // *ДАН*, **107**, 5, 737–739.

Шилин Л.Л., Семенов Е.И. (1957) Бериллиевые минералы эпидидимит и эвдидимит в щелочных пегматитах Кольского п-ова. // *ДАН*, **112**, 2, 325–328.

Широкшин. (1835) Геогностический обзор берегов Кандалажской губы и Белого моря до г.Кеми в Архангельской губернии. // *Горный журнал*, часть 1, книга 3, 397–427.

Шлюкова З.В., Власова Е.В., Казакова М.Е. и др. (1973) Новые данные о тундрите. // *ДАН*, **211**, 2, 426–429.

Шумяцкая Н.Г., Воронков А.А., Пятенко Ю.А. (1980) Сажинит — $Na_2Ce[Si_6O_{14}(OH)] \cdot nH_2O$ — новый представитель кристаллохимического семейства дэлиита. // *Кристаллография*, **25**, 4, 728–734.

Щелочные породы. (1984) Серия «Магматические горные породы», т. 2 (отв.ред. В.А.Кононова). М., 415 с.

Щербина В.В. (1931) *Краткий предварительный отчет о работе Ловозерского геохимического отряда Кольской экспедиции АН в 1931 г.* Фондовые материалы. Архив РАН, 9 с.

Щербина В.В. (1933) Петрографический и геохимический очерк горных пород юго-западной части Ловозерских тундр. // *Матер. по петрографии и геохимии Кольского п-ва, ч.2. Тр.СОПС, сер. Кольская*, **3**, 59–74.

Яковенчук В.Н., Бритвин С.Н., Леднев А.И. и др. (1991) Новые данные о нордите из Ловозерского и Хибинского массивов. // *Новые данные по минералогии редких элементов Кольского полуострова.* Апатиты, 60–65.

Яковлевская Т.А. (1969) К характеристике куплетскита. // *Тр.ММ*, **19**, 249–250.

Яковлевская Т.А., Семенов Е.И. (1963) Некоторые новые данные о чкаловите. // *Тр.ММ*, **14**, 265–267.

Ямнова Н.А., Пущаровский Д.Ю., Андрианов В.И. и др. (1989) Новый тип кремнекислородного радикала в структуре грумантита $Na[Si_2O_4(OH)] \cdot H_2O$. // *ДАН*, **305**, 4, 868–871.

Ямнова Н.А., Пущаровский Д.Ю., Хомяков А.П., Вяткин С.В. (1991) Кристаллическая структура нового природного фторкарбоната $Na_3Ca(Mn,Ca)(CO_3)_3F$. // *Кристаллография*, **36**, 1, 30–36.

Ямнова Н.А., Пущаровский Д.Ю., Хомяков А.П., Вяткин С.В. (1992) Кристаллическая структура нового природного сульфатокарбоната $Na_{25}BaTR_2(CO_3)_{11}(HCO_3)_4(SO_4)_2F_2Cl$. // *Кристаллография*, **37**, 1394–1402.

Ямнова Н.А., Егоров-Тисменко Ю.К., Хомяков А.П., Пущаровский Д.Ю. (1996) Кристаллическая структура нового природного Na,Mn,Ti-филлосиликата. // *Кристаллография*, **41**, 2, 257–262.

Ямнова Н.А., Егоров-Тисменко Ю.К., Пеков И.В., Екименкова И.А. (1999) Кристаллическая структура нового природного Mn-содержащего представителя группы ловозерита — $(Na,H_2O,\square)_3(\square,Na,Mn^{2+})Zr[Si_6O_{12}(OH)_3(OH,O)_3]$. Тез.докл. // *Материалы XIV Международного совещания по рентгенографии минералов*. СПб., 145.

Bakakin V.V., Belov N.V., Borisov S.V., Solovyeva L.P. (1970) The crystal structure of nordite and its relationship to melilite and datolite-gadolinite. // *Amer.Miner.*, **55**, 7/8, 1167–1181.

Boeggild O.B. (1903a) Erikite, a new mineral. // *Meddelelser om Groenland*, **26**, 93–121.

Boeggild O.B. (1903b) On some minerals from Greenland. // *Meddelelser om Groenland*, **26**.

Boeggild O.B. (1915) Ussingit, ein neues Mineral von Kangerdluarsuk. // *Zeitschrift fur Kristallographie*, **54**, 120–126.

Boergstroem L.H. (1901) Mineralogiska Notiser. 4. Hackmanit. ett nytt mineral i sodalitgruppen. // *Geologiska Foereningens Stockholm Foerhandlinger*, **23**, No. 210, H.7, 563–566.

Borodin L.S., Pekov I.V. (1995) Natrolite from the Putelichorr and its new finds. // *World of Stones*, **5/6**, 4–7.

Chakhmouradian A.R., Sitnikova M.A. (1999) Radioactive minerals from murmanite-lorenzenite tinguaite at Mt.Selsurt, Lovozero complex, Kola peninsula. // *European Journal of Mineralogy*, **11**, 871–878.

Chao G.Y., Gault R.A. (1997) Normandite, the Ti-analogue of lavenite from Mont Saint-Hilaire, Quebec. // *Canadian Mineralogist*, **35**, 1035–1039.

Chukanov N.V., Pekov I.V., Rastsvetaeva R.K., Nekrasov A.N. (1999) Labuntsovite: isomorphism and crystal structure features. // *Canadian Mineralogist*, **37**, 4, 901–910.

Clark A.M. (1993) *Hey's Mineral Index*. 3th ed. London, 852 p.

Coleman L.C., Robetrson B.T. (1981) Nahpoite, Na_2HPO_4, a new mineral from the Big Fish River area, Yukon Territory. // *Ibid*, **19**, 3, 373–376.

Danoe M., Soerensen H. (1959) An examination of some rare minerals from the nepheline syenites of South West Greenland. // *Meddelelser om Groenland*, **162**, 5, 5–39.

Ekimenkova I.A., Pekov I.V., Kononkova N.N. (1998) Rhabdophane group minerals in pseudomorphs after steenstrupine-(Ce) from Lovozero alkaline complex, Kola peninsula. Abstract. // *17th General Meeting of IMA*, Toronto, 111.

Ercit T.S., Cooper M.A., Hawtorne F.C. (1998) The crystal structure of vuonnemite, $Na_{11}Ti^{4+}Nb_2(Si_2O_7)_2(PO_4)_2O_3(F,OH)$, a phosphate-bearing sorosilicate of the lomonosovite group. // *Canadian Mineralogist*, **36**, 5, 1311–1320.

Fersman A. (1926a) Die Mineralien der Chibina- und Lujavr-Tundren. // *Neues Jahrbuch fur Mineralogie, Geologie und Palaeontologie. Abhandlungen*, Abt. A, 55, 36–46.

Fersman A. (1926b) Minerals of the Kola Peninsula. // *American Mineralogist*, **11**, 11, 289–299.

Flink G. (1901) On the minerals from Narsarsuk on the Firth of Tunugdliarfik in Southern Greenland. // *Meddelelser om Groenland*, **24**, 9–213.

Gaertner H.R. (1930) Die Kristallstrukturen von Loparit und Pyrochlor. // *Neues Jahrbuch fur Mineralogie*, Abt.A, **61**, 1, 1–30.

Gossner B., Drexler K. (1935) Ueber Kristallform und chemische Zusammensetzung von Lamprophyllit. // *Zeitschrift fur Kristallographie*, **91**, 494–500.

Gottardi G., Galli E. (1985) *Natural zeolites*. Berlin, 409 p.

Grice J.D. (1996) The crystal structure of shomiokite-(Y). // *Canadian Mineralogist*, **34**, 649–655.

Hackman V. (1894) Petrographische Beschreibung des Nephelinsyenites vom Umptek. // *Fennia*, **11**, 2, 119–130.

Hackman V. (1905) Die chemische Beshafftenheit von Lruptivgesteinen Finlands und der Halbinsel Kola im Lichte des neuen amerikanishen Systemes. // *Bulletin de la Commission Geologique de Finlande*, **15**, 1–143.

Horvath L., Gault R.A. (1990) The Mineralogy of Mont Saint-Hilaire, Quebec. // *Mineralogical Record*, **21**, 4, 284–359.

Horvath L., Pfenniger-Horvath L., Gault R.A., Tarasoff P. (1998) Mineralogy of the Saint-Amable Sill, Varennes and Saint-Amable, Quebec. // *Mineralogical Record*, **29**, 2, 83–118.

Ivanjuk G.Yu., Jakovenchuk V.N., Britvin S.N., Wilke H.-J. (1997) Das Lovozero-Massiv auf der russischen Kola-Halbinsel. // *Lapis*, 22, 4, 13–29.

Johnsen O., Grice J.D., Gault R.A. (1998) Kentbrooksite from the Kangerdlugssuaq intrusion, East Greenland, a new Mn-REE-Nb-F end-member in a series within the eudialyte group: Description and crystal structure. // *European Journal of Mineralogy*, **10**, 207–219.

Kairamo A.O. (1938) Kuolan 1887 vuoden rettikunta ja Suomen Maantieteellinen Seura. // *Terra*, **50**, 1/2, 9–36.

Karup-Moeller S., Petersen O.V. (1984) Tuperssuatsiaite, a new mineral species from the Ilimaussaq intrusion in South Greenland. // *Neues Jahrbuch fur Mineralogie. Monatshefte.*, 501–512.

Khomyakov A.P. (1995) *Mineralogy of Hyperagpaitic Alkaline Rocks*. Oxford, 223 p.

Kihlman A.O., Palmen J.A. (1890) Die expedition nach der Halbinsel Kola im Jahre 1887. // *Fennia*, **3**, 5, 1–28.

Langban: The Mines, Their Minerals, Geology and Explorers (Ed. by D.Holstam and J.Langhof). (1999) Muenchen, 215 p.

Levinson A.A. (1966) A system of nomenclature for rare-earth minerals. // *American Mineralogist*, **51**, 152–158.

Machatschki F. (1942) Zur Frage der Stellung des Erikits in Mineralsystem. // *Zentralblatt fur Mineralogie, Geologie und Palaeontologie*. Abt. A., 1, 1–3.

Mandarino J.A. (1999) *Fleischer's Glossary of Mineral Species*. Tucson, 225 p.

McDonald A.M., Chao G.Y., Ramik R.A. (1991) Rouvilleite, a new sodium calcium fluorcarbonate mineral from Mont Saint-Hilaire, Quebec. // *Canadian Mineralogist*, **29**, 107–111.

Merlino S. (1990) Lovdarite, $K_4Na_{12}(Be_8Si_{28}O_{72})\cdot 18H_2O$, a new zeolite-like mineral: structural features and OD character. // *European Journal of Mineralogy*, **2**, 809–817.

Merlino S., Pasero M., Khomyakov A.P. (1990) The crystal structure of lintisite, $Na_3LiTi_2(Si_2O_6)_2O_2\cdot 18H_2O$, a new titanosilicate from Lovozero (USSR). // *Zeitschrift fur Kristallographie*, **193**, 137–148.

Merlino S., Pasero M., Artioli G., Khomyakov A.P. (1994) Penkvilksite, a new kind of silicate structure: OD character, X-ray single crystal (1M) and powder Rietveld (2O) refinements of two MDO polytypes. // *American Mineralogist*, **79**, 1185–1193.

Micheelsen H., Petersen O.V. (1970) Leifite, revised, and karpinskyite, discredited. Abstract. // *Proceedings IMA 7th General Meeting, Tokyo. Mineralogical Society of Japan Special Paper 1*, 264.

Middendorff A.Th. (1845) Bericht ueber einen Abstecher durch das Innere von Lappland, waehrend der Sommerexpedition, im Jahre 1840. // *Beitraege zur Kenntniss des Russiscen Reiches*, **11**, 137–183.

Nomenclature of amphiboles: report of the Subcommittee on Amphiboles of the IMA, Commission on New Minerals and Mineral Names. (1997) // *Canadian Mineralogist*, **35**, 219–246.

Nomenclature of the micas. (1998) // *The Nomenclature of Minerals: a Compilation of IMA Reports*. Ottawa, 41–48.

Pabst A., Sharp U.S. (1973) Kogarkoite, a new natural phase in the system Na_2SO_4–NaF–NaCl. // *American Mineralogist*, **58**, 1/2, 116–127.

Pekov I.V. (1994) Remarkable finds of minerals of beryllium from Kola peninsula to Primorie. // *World of Stones*, **4**, 10–26.

Pekov I.V. (1996) Crystal morphology of phosphate minerals from hyperagpaitic pegmatites of Khibina-Lovozero complex (Kola peninsula). Abstract. // *Acta Mineralogica-Petrographica*, Szeged, XXXVII, Supplementum, 91.

Pekov I.V. (1998) *Minerals First Discovered on the Territory of the Former Soviet Union*. Moscow, 369 p.

Pekov I.V., Pavlov N.V. (1995) The «Yubileinaya» pegmatite — a reserve of rare minerals. // *World of Stones*, **5/6**, 17–25.

Pekov I.V., Chukanov N.V., Roensbo J.G., Soerensen H. (1997) Erikite — a pseudomorph after vitusite. // *Neues Jahrbuch fur Mineralogie. Monatshefte*, 3, 97–112.

Pekova N.A. (1995) Eudialyte crystals from the Kola peninsula. // *World of Stones*, **5/6**, 8–11.

Peng Tze-Chung, Chang Chien-Hung. (1965) New varieties of lamprophyllite --- barytolamprophyllite and orthorhombic lamprophyllite. // *Scientifica Sinica*, **14**, 12, 1827–1840.

Perrault G., Boucher C., Vicat J. et al. (1973) Structure cristalline du Nenadkevichite $(Na,K)_{2-x}(Nb,Ti)(O,OH)(Si_2O_6)\cdot 2H_2O$. // *Acta Crystallographica*, **29**, 7, 1432–1438.

Perrault G., Harvey Y., Pertsowsky R. (1975) La yofortierite, un nouveau silicate hydrate de manganese de St-Hilaire, P.Q. // *Canadian Mineralogist*, **13**, 68–74.

Rabot Ch., Velain Ch. (1891) Explorations dans la Laponie Russe ou presqu'ile de Kola (1884–1885). Geologie des roches cristallophyllienis et eruptives. // *Bulletin de la Societe Geographie (Paris)*, Ser. VII, **12**, 49–102.

Ramsay W. (1890) Geologische Beobachtungen auf der Halbinsel Kola. Nebst einem Anhange: Petrographische Beschreibung der Gesteine des Lujavr-urt. // *Fennia*, **3**, 7, 1–52.

Ramsay W. (1892) Kurzer Bericht ueber eine Expedition nach der Tundra Umptek auf der Halbinsel Kola. // *Fennia*, **5**, 7, 1–32.

Ramsay W. (1893) Ueber den Eudialyt von der Halbinsel Kola. // *Neues Jahrbuch fur Mineralogie, Geologie und Palaeontologie*, **8**, 3, 722–730.

Ramsay W. (1896) Urtit ein basishes Endglied der Augitsyenit-Nephelinsyenit-Serie. // *Geologiska Foereningens Stockholm Foerhandlinger*, **18**, N 174, H.6, 459–468.

Ramsay W. (1897–99) Das Nephelinsyenitgebiet auf der Halbinsel Kola. II. // *Fennia*, **15**, 2, 1–27.

Ramsay W. (1899) Neue Beitraege zur Geologie der Halbinsel Kola. II. // *Fennia*, **15**, 4, 1–15.

Ramsay W., Hackman V. (1894) Das Nephelinsyenitgebiet auf der Halbinsel Kola. I. // *Fennia*, **11**, 2, 1–225.

Rastsvetaeva R.K., Pushcharovsky D.Yu., Pekov I.V. (1996) Crystal structure of shomiokite-(Y), $Na_3Y(CO_3)_3\cdot 3H_2O$. // *European Journal of Mineralogy*, **8**, 6, 1249–1255.

Recommended nomenclature for zeolite minerals: report of the Subcommittee on Zeolites of the IMA, Commission on New Minerals and Mineral Names. (1997) // *Canadian Mineralogist*, **35**, 1571–1606.

Roensbo J.G., Khomyakov A.P., Semenov E.I. et al. (1979) Vitusite — a new phosphate of sodium and rare earths from the Lovozero alkaline massif, Kola, and the Ilimaussaq alkaline intrusion, South Greenland. // *Neues Jahrbuch fur Mineralogie. Abhandlungen*. **137**, 1, 42–53.

Rossi G., Tazzoli V., Ungaretti L. (1974) The crystal structure of ussingite. // *American Mineralogist*, **59**, 3/4, 335–340.

Sahama Th.G. (1947) Analysis of ramsayite and lorenzenite. // *American Mineralogist*, **32**, 1/2, 59–63.

Semenov E.I. (1997) *Minerals and Ores of the Khibiny-Lovozero Alkaline Massif, Kola*. Moscow, 113 p.

Soerensen H. (1960) Beryllium minerals in a pegmatite in the nepheline syenites of Ilimaussaq, Southwest Greenland. // *Rep. 21st Int. Geol. Congr.*, Norden, **17**, 31–35.

Sundberg M.R., Lehtinen M., Kivekaes R. (1987) Refinement of crystal structure of ramsayite (lorenzenite). // *American Mineralogist*, **72**, 1/2, 173–177.

Vlasov K.A., Kuz'menko M.V., Es'kova E.M. (1966) *The Lovozero Alkali Massif*. New York, 495 p.

Woodrow P.J. (1964) Crystal structure of lamprophyllite. // *Nature*, **204**, No. 4956, 375.



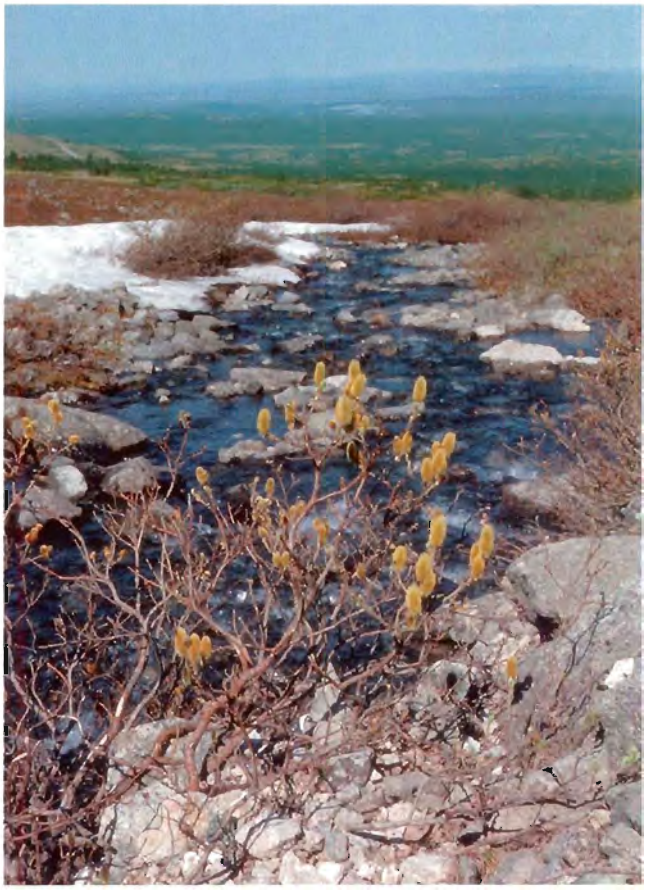
Озеро Умбозеро, в за ним — Хибины: вид с горы Аллуайв. Июль



Июль. Цветет багульник



В предгорьях Аллуайва. Сентябрь



Второй Восточный ручей в северной части горы Карнасурт. Июнь



На северном склоне горы Флора. Август



Озеро Ловозеро у юго-восточных склонов Ловозерских тундр. Начало сентября



Долина реки Тюльбнюнуай. Сентябрь



Развал пегматита № 71 на восточном склоне г.Малый Пункаруайв состоит в основном из обломков уссингита



На горе Малый Пункаруайв. Сентябрь



Отвалы шурфа, вскрывающего альбит-натролитовую зону пегматита № 61 на г.Карнасурт



Полость, возникшая при выветривании пегматита № 13 («Медвежья берлога») в долине р.Тюльбнюнуай



Белые содалит-натролитовые отвалы пегматита № 62 на г.Карнасурт заметны издалека



Крупноблоковая полевошпатовая зона пегматита № 47 на г.Лепхе-Нельм вскрыта небольшим карьером



Проявление нарсарсукита на г.Флора

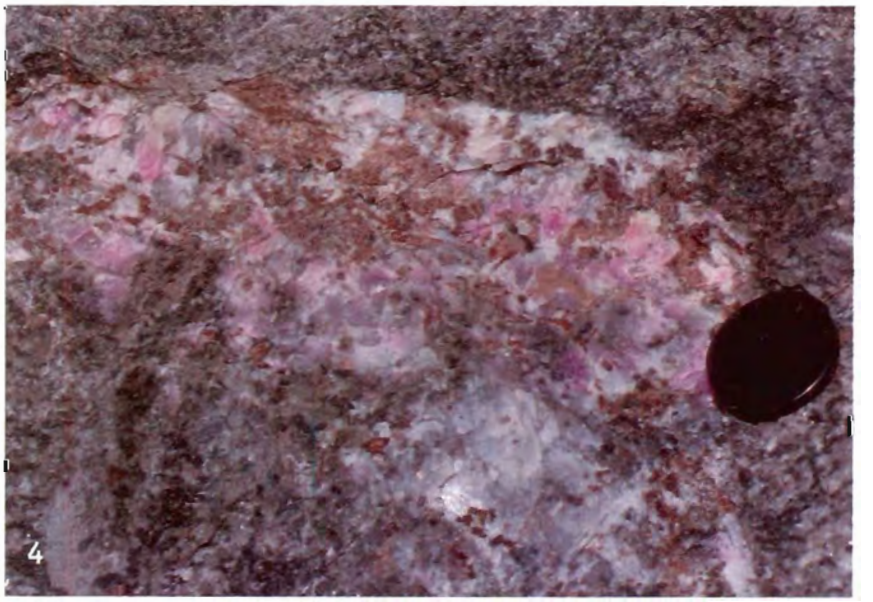


Рудник «Карнасурт» в долине реки Ильмайок









1. Обильные новообразования натрийсодержащего опала на стенке подземной выработки в непосредственной близости от «Юбилейной»

2. Зона контакта залежи «Юбилейная» с подстилающим луявритом; нижняя часть пегматита обогащена эвдиалитом и магнезиоарфведсонитом

3. Фрагмент центральной зоны «Юбилейной», сложенной розовым натролитом; хорошо видны коричневые пластины ломоносовита и смоляно-черные зерна стенструпина

4. Фрагмент натролитовой жилы «Кедыквернахк-10» с малиновым содалитом и коричневым фосинаитом


5

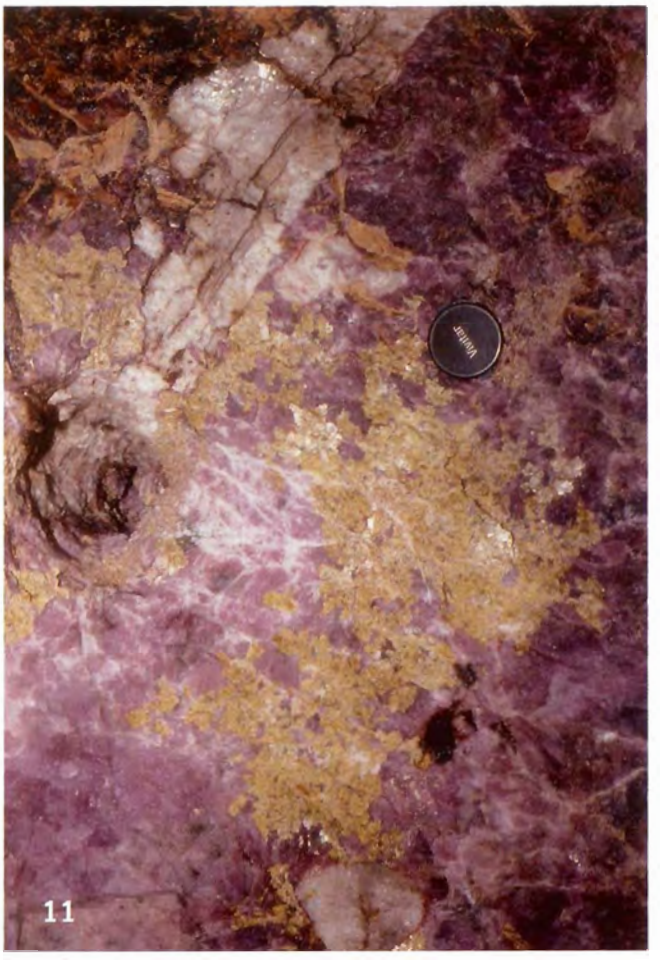

7


6


Vivitar
8


Vivitar
9





5. Уссингитовая жила «Кедыкверпахк-1»

6. Гнездо виллиомита (20 х 4 см) в натролитовой жиле «Кедыкверпахк-9»

7. Коричневые призматические кристаллы фосинаита в изобилии находятся в натролитовой жиле «Кедыкверпахк-10»

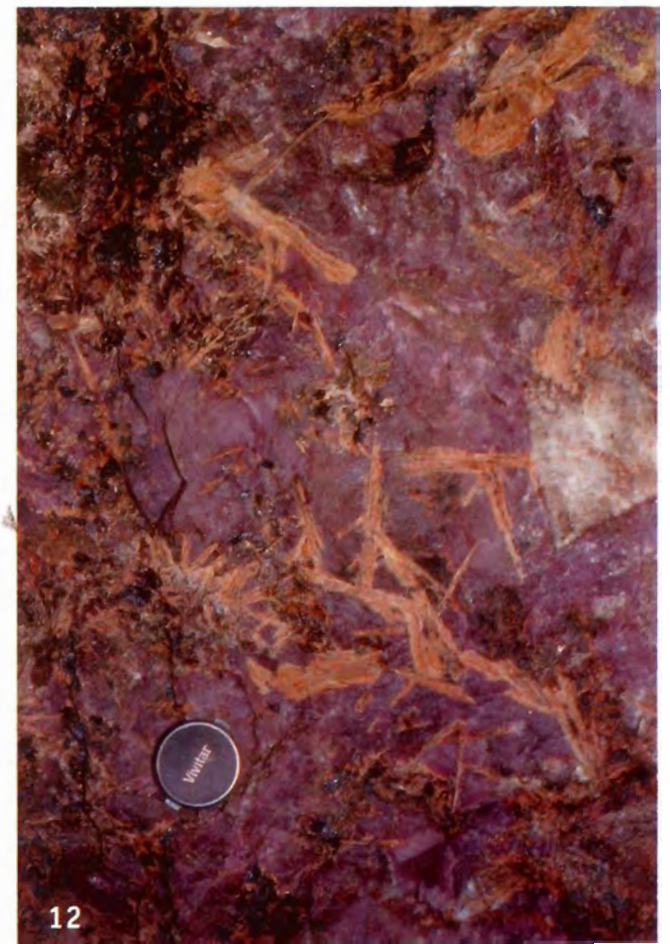
8. Фрагмент краевой зоны «Шкатулки»: блоки микроклина, зерна красного эвдиалита и коричневого лоренценита, лучистые сростки арфведсонита

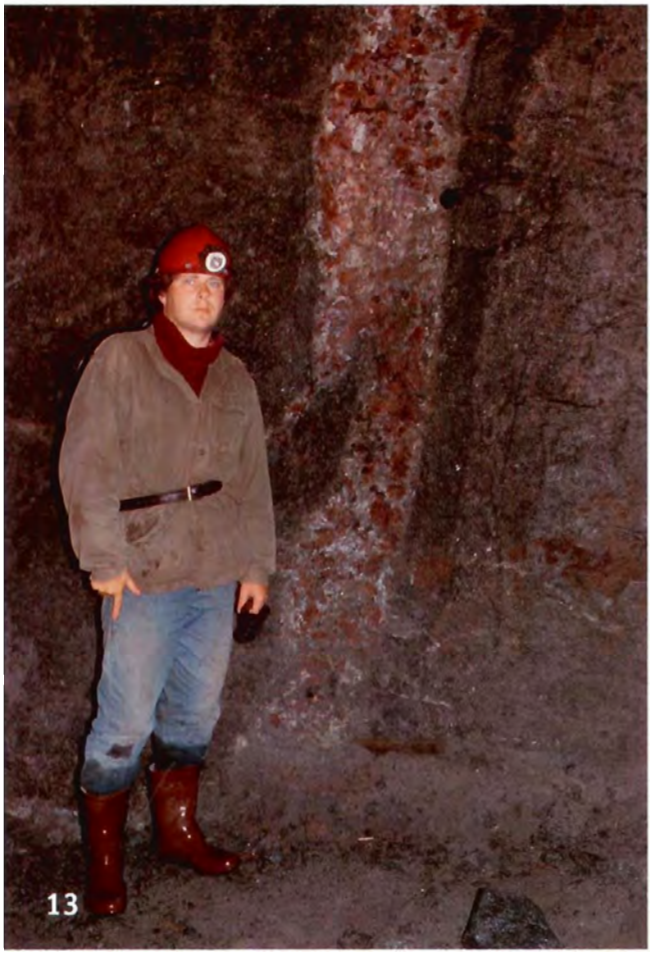
9. Сноповидные сростки пластин измененного ломоносовита, скопления красного мелкозернистого манганнептунита и белые псевдоморфозы терскита по эвдиалиту в эгириновой зоне «Шкатулки»

10. «Шкатулка»: крупные пластины желтого вуоннемита в уссингитовом ядре у контакта с эгириновой зоной

11. Скопления желтого сфалерита-клейофана и белые гнезда чкаловита, окруженные малиновой каймой тугтупита, в уссингитовой зоне "Шкатулки"

12. Розово-коричневый серандит, желтый вуоннемит и черный стенструпин — наиболее характерные минералы краевой части уссингитовой зоны «Шкатулки»





13. Пегматитовая жила «Сиреневая»

14. Уссингитовая зона «Сиреневой»: хорошо видны красные обособления манганнептунита, белые — терскита, и желтые — борнеманита

15. Гнездо темно-красного виллиомита (10 см) в раздуве полиминеральной зоны «Сиреневой»

16. Крупная пегматитовая жила, секущая науяиты; г.Аллуайв

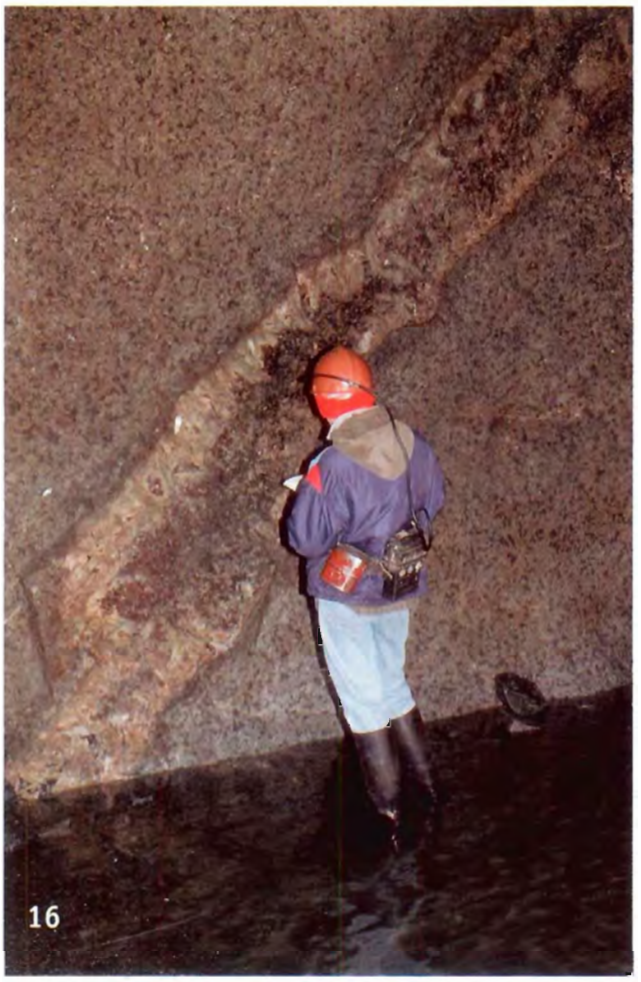
17. Типичное жильное пегматитовое тело в науяитах г.Аллуайв; хорошо видно его зональное строение

18. Обогащенный эвдиалитом и эгирином науяит-пегматит; г.Аллуайв

19. Обогащенный амфиболом науяит-пегматит; г.Аллуайв

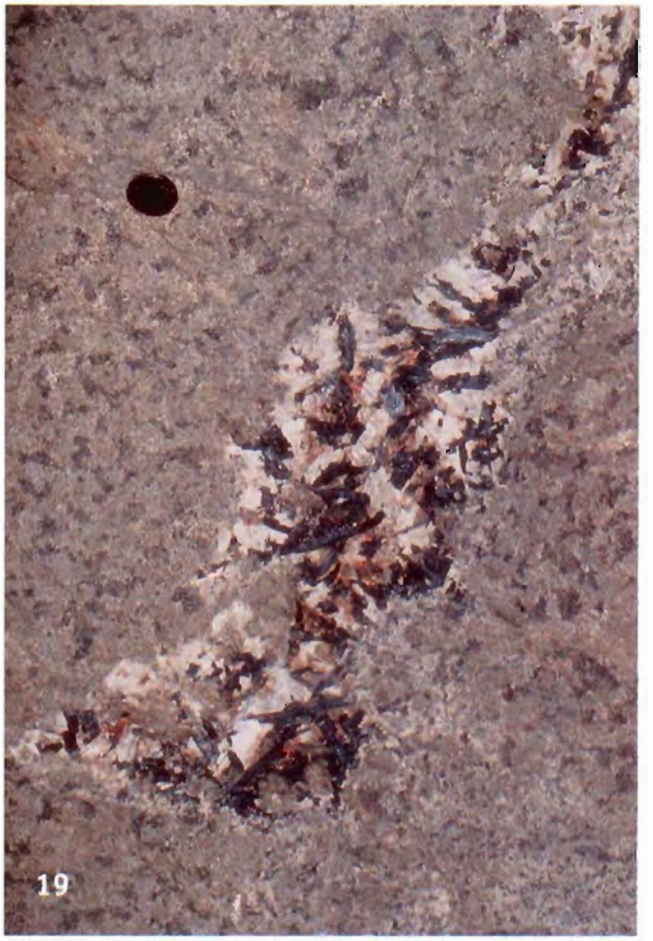





16


17


18


19







20. Блоки содалита-гакманита в краевой зоне пегматитового тела «Шомиокитовое»

21. Обнаженный в стенке выработки фрагмент гигантского кристалла шомиокита-(Y) (зеленоватый) среди зернистой троны; пегматитовое тело «Шомиокитовое»

22. Штуф с расщепленными длиннопризматическими кристаллами шомиокита-(Y), погруженными в агрегат троны; пегматитовое тело «Шомиокитовое»







23. Альбит — кристаллы с включениями эгирина. 17 мм, г.Аллуайв. *Колл. В.Г.Гришина*

24. Амезит железистый — прожилок, сложенный розетками по 2–3 мм, г.Аллуайв

25. Анальцим — кристалл (10 x 6 мм) в виллиомите, г.Аллуайв. *Колл. В.Г.Гришина*

26. Арфведсонит — таблитчатый кристалл (10 x 6 x 3.5 мм), эпитаксически наросший на призму эгирина. Карьер «Северный», г.Аллуайв. *Колл. В.Г.Гришина*

27. Арфведсонит — сросток двух кристаллов, в эвдиалите. 20 x 15 x 15 мм. Карьер «Северный», г.Аллуайв. *Колл. В.Г.Гришина*

28. Баритолампрофиллит — радиально-лучистый сросток (10 x 5 мм) в натролите, с микроклином. «Юбилейная», г.Карнасурт. *Колл. В.Г.Гришина*

29. Беловит-(Ce) — кристалл (14 x 5 мм) в уссингите, г.Малый Пункаруайв. *Колл. В.Г.Гришина*

26



27





















30. Бериллит — агрегат сферолитов по 0.2 мм. Пегматит 61, г.Карнасурт

31. Борнеманит — гнездо (15 х 9 мм) в натролите. «Юбилейная», г.Карнасурт

32. Виллиомит — спайный выколок (3 х 1.5 см), с кристаллами серандита. «Сиреневая», г.Аллуайв. Колл. В.Г.Гришина

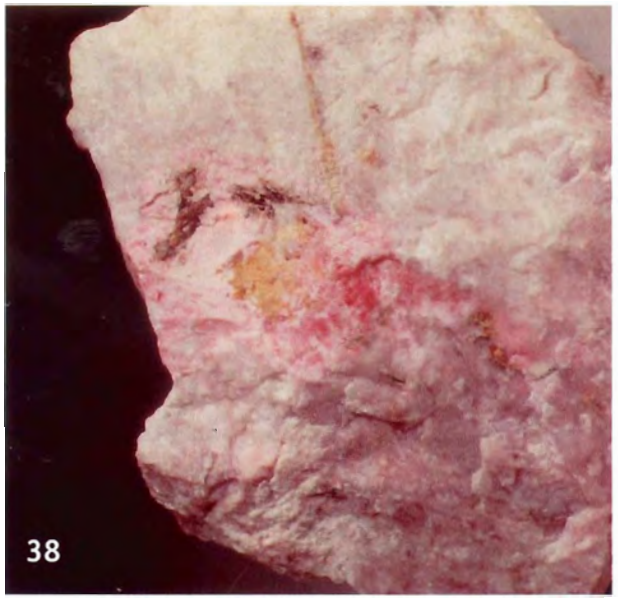
33. Витусит-(Ce) — группа кристаллов (12 х 9 мм). «Юбилейная», г.Карнасурт

34. Гиббсит — сноповидные сростки в полости среди натролита. 25 х 15 мм. Пегматит 62, г.Карнасурт. Колл. В.В.Лсвицкого

35. Гиббсит — двойники (до 2 х 0.8 мм), обросшие корочками шабазита. Пегматит 62, г.Карнасурт

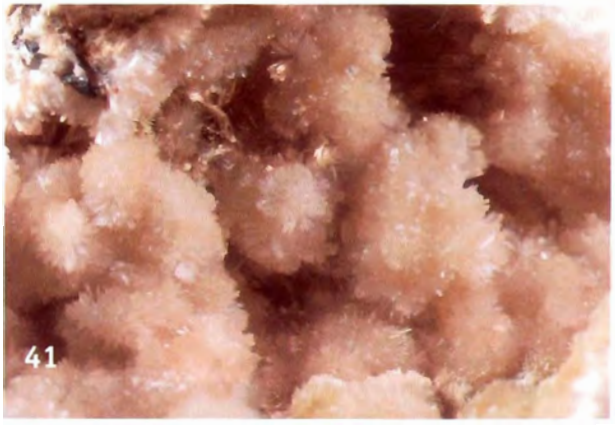
36. Гидроксиканкринит — грубообразованные кристаллы (1 мм) в полости пегматоидного науяита, г.Аллуайв

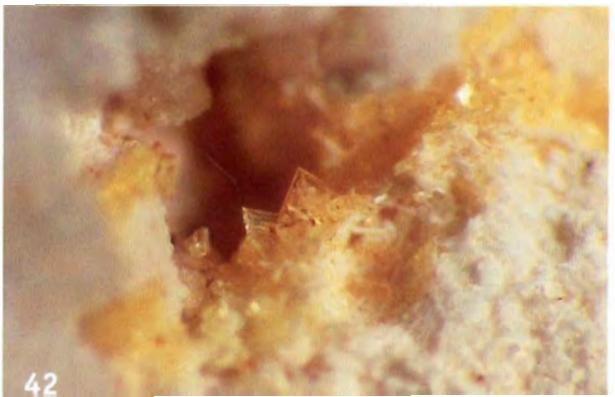












37. Вуоннемит — прозрачный кристалл (3 мм) в уссингите, г.Карнасурт

38. Захаровит — желтое гнездо (2 см) в тугтупите среди уссингита. «Шкатулка», г.Аллуайв. Колл. В.Н.Яковенчука

39. Грумантит — сростки кристаллов (до 0.3 мм) в полости уссингита, г.Кедыквернахк

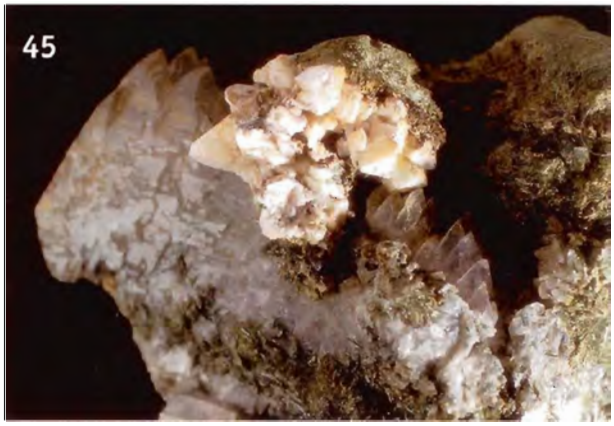
40. Дорфманит — псевдоморфоза по натрофосфату (3 мм) в полости уссингита, г.Кедыквернахк

41. Зорит — агрегат сферолитов (по 3 мм). «Юбилейная», г.Карнасурт

42. Ильмайокит — кристаллы (до 0.2 мм) в полости натролита. «Юбилейная», г.Карнасурт


43

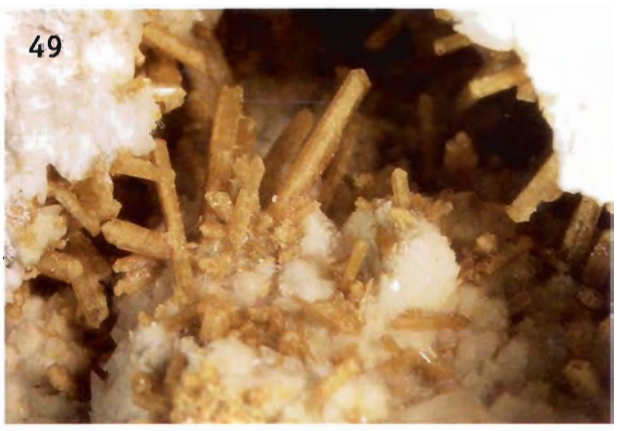

44


45


46


47


48


49


50





43. Ильменит — кристалл (18 мм) на альбите, г.Вавнбед.

44. Йофортьерит — розетка (5 мм) в массивном йофортьерите. Пегматит 61, г.Карнасурт

45. Кальцит — белые псевдоморфозы по кристаллам шортита (до 5 мм), на альбите. «Шомиокитовое», г.Аллуайв. Колл. В.Г.Гришина

46. Канкрисилит — лиловые зерна в породе. 15 х 10 мм, г.Аллуайв. Колл. П.М.Карташова

47. Канкрисилит — кристаллы (до 2 мм) в полости уссингитового прожилка, г.Аллуайв

48. Карбонат-фторапатит — сросток (8 х 6 мм) сиреневых расщепленных кристаллов, г.Флора

49. Карбонат-фторапатит — длиннопризматические коричневые кристаллы длиной до 6 мм на альбите. «Эльпидитовое», г.Аллуайв

50. Карнасуртит-(Ce) — шестиугольная пластина (6 мм) в натролите, пегматит 62, г.Карнасурт. Колл. А.С.Подлесного

51. Катаплеит — кристалл (20 х 14 мм). «Катаплеитовое», г.Аллуайв

52. Катаплеит — кристалл (16 х 13 х 8 мм). «Катаплеитовое», г.Аллуайв. Колл. В.Г.Гришина

53. Катаплеит — группа кристаллов (до 3 мм). «Катаплеитовое», г.Аллуайв. Колл. В.Г.Гришина

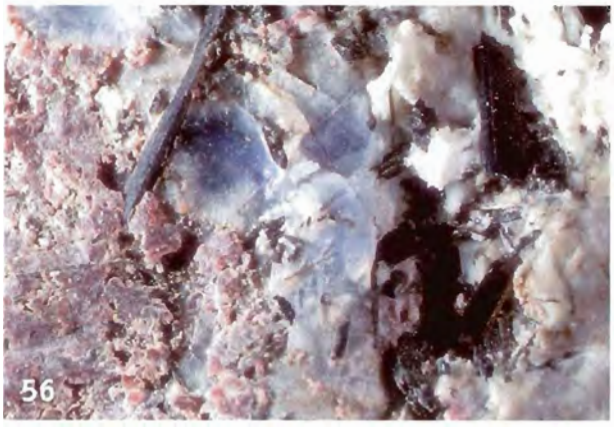
54. Катаплеит — псевдоморфоза по кристаллу (8 х 8 х 4.5 см) эвдиалита; в полости — крупные кристаллы катаплеита. «Катаплеитовое», г.Аллуайв. Колл. В.Г.Гришина

55. Келдышит — псевдоморфоза (14 х 3 мм) по паракелдышиту, г.Аллуайв



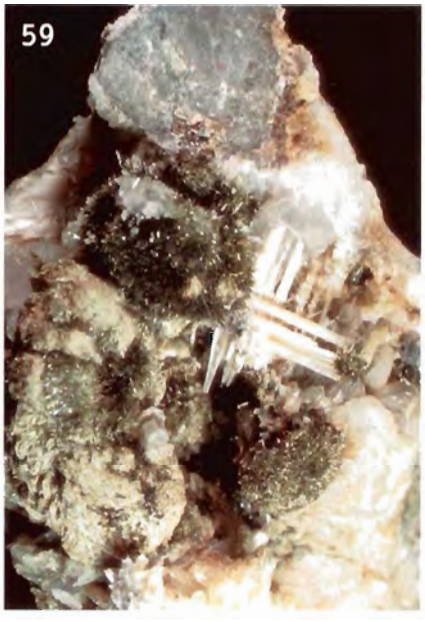





56


57


58


59


60


61


62


63











56. Когаркоит — гнездо в эгирин-микроклиновом пегматите. 18 х 12 мм, г.Аллуайв

57. Куплетскит — кристалл (25 х 15 х 10 мм) на ортоклазе, г. Лепхе-Нельм

58. Куплетскит — «блоковый» кристалл (15 х 15 х 12 мм) в натролите, г.Лепхе-Нельм

59. Коробицынит — решетчатый сросток кристаллов длиной до 5 мм, с эгирином. «Шомиокитовое», г.Аллуайв

60. Ловдарит — сферолиты (до 1.5 мм) в полости среди натролита. «Юбилейная», г.Карнасурт

61. Лабунцовит — оранжевые кристаллы до 1.5 мм с белыми сферолитами кальциоилерита, г.Флора

62. Лейкосфенит — кристалл (5 х 2 мм) на натролите. «Юбилейная», г.Карнасурт. *Колл. В.Г.Гришина*

63. Лейкосфенит — розетки в натролите. 12 х 8 мм. «Юбилейная», г.Карнасурт

64. Комаровит — псевдоморфоза по кристаллу вуоннемита (30 х 25 х 2 мм) в натролите, пегматит 61, г.Карнасурт

65. Лампрофиллит — радиально-лучистый сросток диаметром 2 см, г.Сенгисчорр. *Колл. В.Г.Гришина*

66. Ломоносовит-бета — пластинчатые кристаллы (до 10 х 6 мм) в луявpите. *Колл. музея АО «Севредмет»*

67. Лопарит-(Ce) — сросток (4 мм) сдвойникованных кристаллов, в эвдиалите, г.Аллуайв

68. Лоренценит — кристалл. 36 х 20 мм, г.Флора


69


70


71


72


73


74


75


76







69. Лоренценит — крестообразный сросток кристаллов. 11 х 11 мм, г.Флора. *Колл. В.Г.Гришина*

70. Лоренценит — укороченный кристалл в альбите. 13 х 10 мм, г.Флора. *Колл. В.Г.Гришина*

71. Лоренценит — псевдоморфоза по кристаллам лампрофиллита. 7 х 4.5 см. «Настрофитовое», г.Аллуайв

72. Макатит — желвачок (15 х 11 мм) в полости уссингита. «Шкатулка», г.Аллуайв

73. Манганонордит-(Ce) — розетка (8 х 6 мм) в уссингите, пегматит 60, г.Карнасурт. *Колл. А.С.Подлесного*

74. Мурманит — желтый расщепленный кристалл кристалл (12 х 12 мм) в альбитизированном луяврите, г.Флора. *Колл. В.Г.Гришина*

75. Нарсарсукит — кристалл (16 х 15 х 8 мм) в кварц-альбитовой породе, г.Флора. *Колл. А.С.Подлесного*

76. Нарсарсукит — голубые радиально-лучистые сростки (длина игл до 5 мм) в натролите. «Юбилейная», г.Карнасурт. *Колл. В.Г.Гришина*

77. Манганнептунит — кристалл (5 х 1 х 1 см). «Настрофитовое», г.Аллуайв. *Колл. В.Г.Гришина*

78. Манганнептунит — кристалл (12 х 6 мм) в уссингите, г.Малый Пункаруайв. *Колл. В.Г.Гришина*

79. Микроклин — кристалл (5 х 3 мм) в эвдиалите. «Сиреневая», г.Аллуайв

80. Настрофит — кристалл (4 мм) в полости среди альбита, с эгирином. «Настрофитовое», г.Аллуайв,

81. Нордит-(Ce) — сросток (6 мм) кристаллов на натролите. «Юбилейная», г.Карнасурт















82. Натисит — шишковидные сростки в полости среди уссингита. 10 х 7 мм, г.Карнасурт

83. Натролит — псевдоморфоза по щетке уссингита (кристаллы до 8 мм). «Юбилейная», г.Карнасурт

84. Натролит — сросток брусковидных кристаллов. 3 х 2 см. «Катаплеитовое», г.Аллуайв
Колл. В.Г.Гришина

85. Натросилит — таблитчатое выделение (28 х 20 мм) в уссингите, г.Кедыквернахк

86. Нефелин — кристаллы (до 12 мм) в эвдиалите. Карьер «Северный», г.Аллуайв. Колл. В.Г.Гришина

87. Нептунит — кристалл (2 мм) на микроклине, г.Лепхе-Нельм

88. Опал благородный — гнездо (15 х 10 мм) в полевошпатовом метасоматите, г.Флора

89. Опал — сферические обособления (3 мм). «Настрофитовое»., г.Аллуайв
Колл. В.Г.Гришина

90. Паракелдышит — кристалл (4 х 1 мм) в эвдиалите, г.Аллуайв

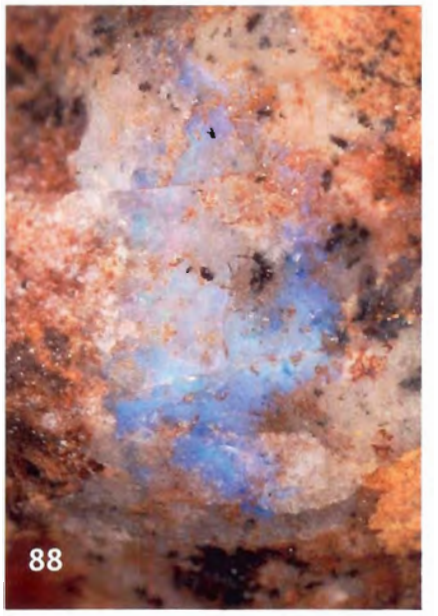
91. Паракелдышит — крупные блоки белого цвета среди эвдиалита, г.Аллуайв. Колл. музея АО «Севредмет»

92. Пирит — кубические кристаллы (до 1 мм) в «рубашке» гетита, на натролите. «Эльпидитовое», г.Аллуайв.
Колл. В.Г.Гришина

93. Пенквилксит — желвачок (2 х 1 см) на зорите. «Юбилейная», г.Карнасурт

94. Раит — сферолиты (по 2 мм) на натролите. «Юбилейная», г.Карнасурт. Колл. А.С.Подлесного


87


88


89


90


91


92


93


94


95


96


97


98


99

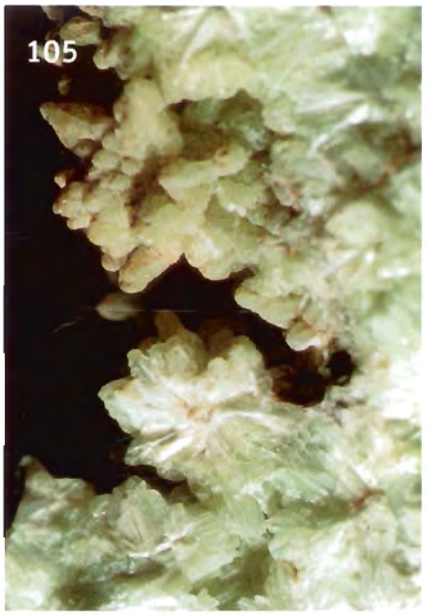

100


101


102







95. Раит — розетковидные сростки. 25 х 15 мм. «Юбилейная», г.Карнасурт

96. Раит — сферолиты (до 2 мм) на натролите. «Юбилейная», г.Карнасурт. Колл. А.С.Подлесного

97. Родохрозит — сросток расщепленных кристаллов. 25 х 15 мм. «Шомиокитовое», г.Аллуайв

98. Расвумит — грубообразованный кристалл (5 х 3 мм), покрытый бурой пленкой гидроксидов железа, с виллиомитом, г.Карнасурт. Колл. А.С.Подлесного

99. Серандит — елочковидный сросток в уссингите, с умбозеритом. 8 х 4 см. «Шкатулка», г.Аллуайв

100. Серандит — кристалл (3 х 1.5 мм) в уссингите, г.Карнасурт.

101. Сидоренкит — кристалл (3.5 х 3 см) в полости среди альбита, с эпидидимитом. «Шомиокитовое», г.Аллуайв

102. Сидоренкит — сросток розовых кристаллов (крупный — 8 х 3.5 мм). «Шомиокитовое», г.Аллуайв. Колл. В.Г.Гришина

103. Сейдозерит — радиально-лучистый сросток (6 х 4 мм). «Сейдозеритовое», г.Суолуайв.

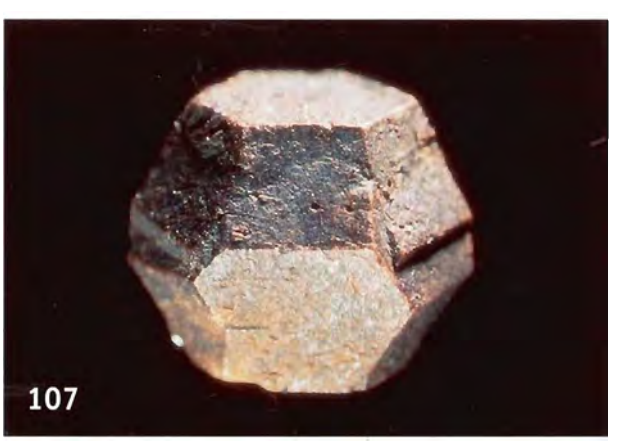
104. Содалит — кристалл (13 мм) в эвдиалите, с кроклином, карьер «Северный», г.Аллуайв

105. Стронцианит — агрегат тройниковых сростков. 25 х 15 мм. «Катаплеитовое», г.Аллуайв. Колл. А.П.Хомякова

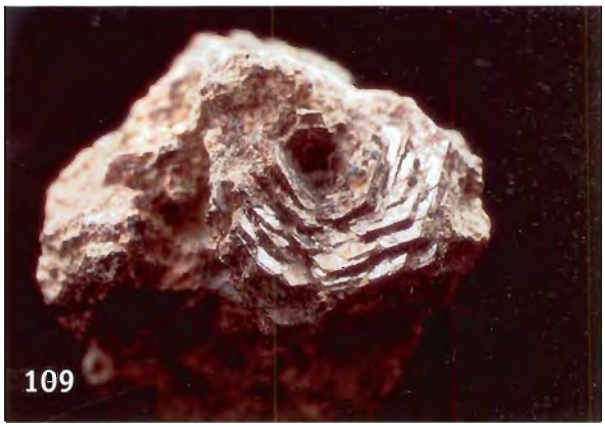
106. Стенструпин-(Ce) — черные зерна с каймой витусита-(Ce), в натролите. 9 х 6 см. «Юбилейная», г.Карнасурт

107. Стронциопирохлор — псевдоморфоза по двойнику лопарита. 8 мм, г.Вавнбед.

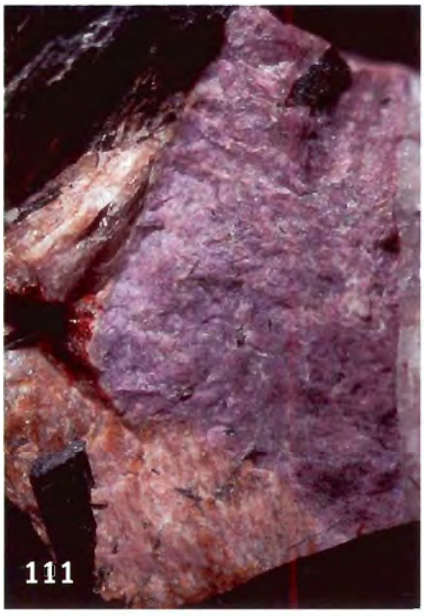


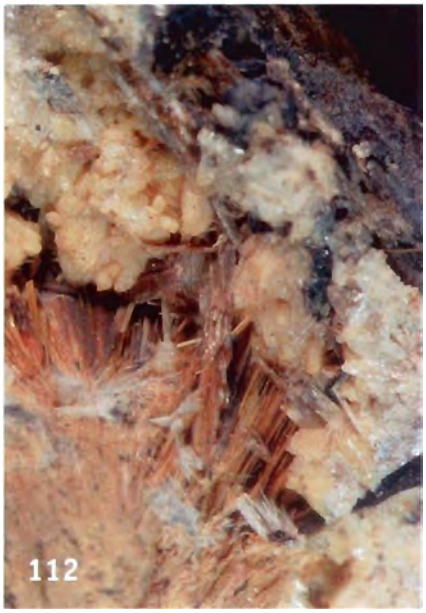














108. Сфалерит-клейофан — уплощенный двойник (1.5 х 1 мм) среди пенквилксита. «Юбилейная», г.Карнасурт

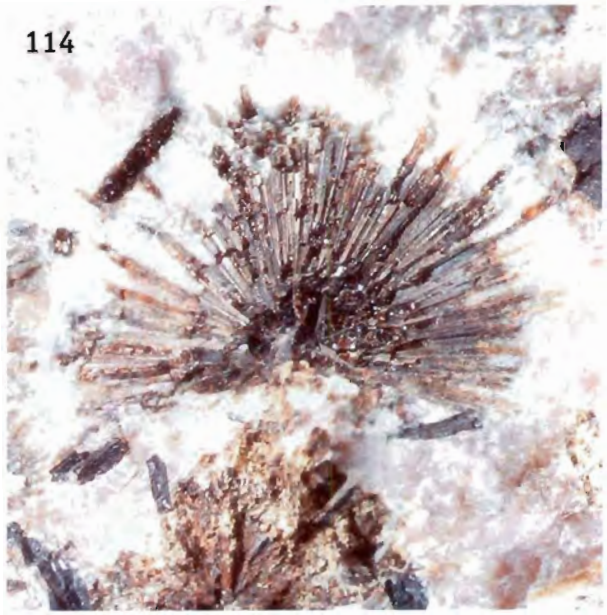
109. Тайниолит — расщепленный кристалл-«роза» (2 см), г.Лепхе-Нельм

110. Тисиналит — кристалл (1 мм) в полости пегматоидного науяита, г.Аллуайв.

111. Терскит — гнездо сиреневого цвета, с манганнептунитом, микроклином, эгирином. 2.5 х 2 см. «Сиреневая», г.Аллуайв

112. Тундрит-(Ce) — желтые длиннопризматические кристаллы с бесцветными иглами виноградовита. 9 х 6 мм, г. Лепхе-Нельм

113. Тугтупит — шишковидное обособление (25 х 12 мм). «Шкатулка», г.Аллуайв.
Колл. В.Г.Гришина









114. Умбозерит — радиально-лучистый сросток в уссингите. 4.5 x 3 см, пегматит 60, г.Карнасурт

115. Уранпирохлор — ярко-желтое гнездо (8 x 3 мм) в натролите, г.Карнасурт. Колл. А.Е.Задова

116. Уссингит — группа кристаллов (крупный кристалл 32 x 24 x 17 мм). «Шкатулка», г.Аллуайв. Колл. Т.М.Парашенко

117. Фосинаит-(Ce) — кристаллы в натролите. 9 x 6 мм, г.Кедыквырпахк.

118. Фторапатит — желтый кристалл (15 x 15 x 12 мм) «саамита» на полевом шпате, г.Тенхе-Нельм. Колл. В.Г.Гришина















119. Фторапатит — сросток (3 мм) синих кристаллов на породе, г.Лепхе-Нельм.

120. Циркон — кристалл (19 мм в ребре), г.Вавнбед. Колл. В.Г.Гришина

121. Циркон — кристаллы на альбите. Штуф 55 х 35 х 35 мм, г.Вавнбед

122. Чкаловит — кристалл (1 см) в уссингите; пегматит 60, г.Карнасурт

123. Шортит — кристаллы (до 2 мм) на альбите. «Шомиокитовое», г.Аллуайв

124. Эвдиалит — кристаллы (крупный — 12 х 8 мм) на породе, г.Флора. Колл. Е.М.Менгалева











125. Эвдиалит — кристалл (6 x 2.5 см), г.Флора

126. Эгирин — радиально-лучистый сросток в полевом шпате. 4.5 x 4 см, г.Пункаруайв

127. Эльпидит — расщепленные кристаллы в полости (4.5 x 2.5 см) среди альбита. «Эльпидитовое», г.Аллуайв. Колл. В.Г.Гришина

128. Эпистолит — псевдоморфоза по кристаллу вуоннемита (5 x 4 мм) в уссингите, г.Малый Пункаруайв

129. Эпидидимит — тройниковый сросток (6 мм), с родохрозитом. «Шомиокитовое», г.Аллуайв

130. Эпидидимит — псевдоморфоза по кристаллу чкаловита (7 x 5 мм) среди натролита. Пегматит 62, г.Карнасурт. Колл. А.С.Подлесного





131. Лоренценит (рамзаит). Длина кристалла 4.2 см, г.Флора. Фото М. Лейбова