

Д.Х.

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ПУТЕВОДИТЕЛЬ ПО ХИБИНСКИМ ТУНДРАМ

- А — ХИБИНСКИЕ ТУНДРЫ
- В — ЛОВОЗЕРСКИЕ ТУНДРЫ
- С — МОННА-И ЧИТА-ТУНДРЫ



ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
ЛЕНИНГРАД • 1932

72997

Д.Х.

КОНТРОЛЬНЫЙ ЛИСТОК
СРОКОВ ВОЗВРАТА

КНИГА ДОЛЖНА БЫТЬ
ВОЗВРАЩЕНА НЕ ПОЗЖЕ
УКАЗАННОГО ЗДЕСЬ СРОКА

Колич. пред. выдач

08

15.10.82 и 158

12907

91 (98)
1790

ПУТЕВОДИТЕЛЬ
ПО ХИБИНСКИМ
ТУНДРАМ

АРХИВ

(Издание второе, исправленное и дополненное)

КНИГОХРАНИЛИЩЕ
Центральная Библиотека
им. Белинского

ИЗДАТЕЛЬСТВО АКАДЕМИИ НАУК СССР
ЛЕНИНГРАД · 1932

72 21
72 21
1930 г. 15
72 21

31(98)1.5

Напечатано по распоряжению Академии Наук СССР
Июль 1932 г.

Непременный секретарь академик *В. Волин*

Редактор издания академик *А. Е. Ферсман*

Технический редактор *Л. С. Ляпунова*

Ученый корректор *С. С. Чернявский*

Сдано в набор 5 июня 1932 г. — Подписано к печати 28 июля 1932 г.

200 стр. (23 фиг.) + 1 карта. — Формат бум. 62 × 94 см. —
13 печ. л. — 38-160 тип. зн. — Тираж 3000

Ленгорлит № 46792. — АНИ № 214. — Зак. № 1165
Типография Академии Наук СССР. В. О., 9 линия, 12

ОГЛАВЛЕНИЕ

А. Е. Ферсман. Предисловие	стр. 5
--------------------------------------	-----------

Часть I

В. И. Кондриков. Состояние и перспективы строительства в районе Хибинских разработок (с 1 фиг.)	7
А. Е. Ферсман. Апатитовые дуги и их промышленное значение	15
А. Н. Лабунцов. Полезные ископаемые Хибинских Тундр и их промышленное значение (с 2 фиг.)	19
Н. И. Шебловинский. Хибинская рудообогатительная фабрика (с 3 фиг.)	33
М. К. Степанченко. Использование гидравлической энергии р. Нивы	43
А. Е. Ферсман. Перспективы	49

Часть II

А. Е. Ферсман. История исследования Хибин	53
Б. М. Куплетский. География и орография Хибинских Тундр (с 1 фиг.)	57
Л. О. Паллон. Гидрография и гидрология Хибин (с 1 фиг.)	64
Г. Д. Рихтер. Картография Хибинского района	73
Г. Д. Рихтер. Климат	77
А. Е. Ферсман. Геохимия и минералогия	82
Б. М. Куплетский. Петрографический очерк Хибинского массива	90
М. В. и А. А. Корчагины. Растительность Хибинских гор (с 3 фиг.)	95
Н. А. Аврорин. Полярно-альпийский Ботанический сад Академии Наук (с 1 фиг.)	107
В. Ю. Фридолин. Животный мир горной части Кольского полуострова (с 1 фиг.)	113

Часть III

Предисловие. Время поездок, снаряжение, способы передвижения	127
К. Л. Островецкий. Мурманская железная дорога	129
П. Ф. Семеров. Хибиногорск (с 3 фиг.)	137
Н. Н. Гуткова. Маршрут 1. Хибиногорск — ущелье Гакмана — плато Юкспора (с 1 фиг.)	144
О. А. Воробьева. Маршрут 2. Хибиногорск — Юкспориок — Расвумчорр — Апатитовый отрог (с 1 фиг.)	148
Н. Н. Гуткова. Маршрут 3. Хибиногорск — ущелье Рамзая — ст. Хибини	154

В. Ю. Фридолин. Маршрут 4. Экскурсии вокруг Горной станции Академии Наук (с 3 фиг.)	156
а) перевал Кукисвумчорра	156
б) долина Кукисвум	159
в) главное плато Кукисвумчорра	162
Б. М. Куплетский. Маршрут 5. Хибиногорск — М. Вудъявр — Кукисвум — долина Куниока — ст. Имандра	165
а) через перевал Чорргор	166
б) вокруг северного края Хибинского массива	167
А. Н. Лабунцов, Е. Е. Костылева и А. А. Корчагин. Маршрут 6. Хибиногорск — ст. Нефелин — Лопарский перевал — Умбозеро	170
Н. В. Полонский. Маршрут 7. Пулозеро-Ловозеро (с 1 фиг.)	176
Г. Д. Рихтер. Маршрут 8. Экскурсия на Монча Тундру (с 2 фиг.)	182
А. Е. Ферсман. Проблема Монча Тундры	190

Приложения

Г. Д. Рихтер. Физико-географический лопарский словарь	195
В. К. Здравомыслов. Главнейшая литература по Хибинским Тундрам	197

ЧАСТЬ ПЕРВАЯ

ПРЕДИСЛОВИЕ

Идея издать небольшой справочник-путеводитель по Хибинам уже давно назревала, но бурный рост строительства „Хибинского Апатита“ и связанные с ним темпы исследовательской и хозяйственной работы вели к откладыванию этого издания из месяца в месяц. А между тем стремление наших туристических организаций в этот район, огромный рост интереса особенно со стороны рабочей молодежи, наконец потребности самого населения, оседавшего среди бурного строительства на новом месте — все это заставило нас выпустить эту книжку, тем более что ее издание диктовалось и рядом ошибок и роковых случаев, явившихся несомненно результатом незнания этого края, незнанием его богатств, природы и его опасностей.

Действительно, ознакомление с Хибинами и прилегающими частями Кольского полуострова представляет не только научный и общий интерес, не только сближает с совершенно своеобразною заполярною природою: оно имеет огромное общественно-политическое значение, так как знакомит с одним из гигантов-комбинатов, с типом нового социалистического строительства, с типом новых социалистических городов, с темпами и формами бурной индустриализации страны.

Приезжающий сюда турист невольно захватывается грандиозными масштабами этого нового производства, втягивается в понимание проблем овладения производительными силами научается понимать и ценить ту борьбу, которая проводится в настоящее время здесь для овладения природою и ее богатствами. И вместе с тем он попадает в область совершенно новой, незнакомой ему полярной природы, с незнакомым растительным и животным миром, с формами особенного горного рельефа, созданного ледниками и водами. И эта новизна географических и естественноисторических впечатлений сочетается с художественным восприятием грандиозной природы с синими озерами, отвесными цирками, ущельями и труднодоступными вершинами, покрытыми снегом. Но конечно совершенно особенное значение имеет для него минеральный мир Хибин, представляющих

одно из самых замечательных мест не только Союза, но и всей земной поверхности, с редчайшими минералами, которые он может легко собирать, научаясь методам полевых минералогических исследований.

Хибины и экскурсии в них не являются простыми прогулками в условиях хорошо известных путей Кавказа, Крыма, Урала или даже Алтая: Хибины как всякий уголок полярного Севера, своеобразны и опасны, если к ним подходят недостаточно вдумчиво и недостаточно дисциплинированно. На наших глазах прошли трагические картины гибели, и мы не можем не предостеречь от легкомысленного отношения к этой дикой горной стране, с неожиданно налетающими буранами зимою, с роковыми туманами и бурями летом, с дикими обрывами, трещинами, с пенящимися бурными реками и капризными озерами.

Но настоящая книжка предназначена не только для приезжего: она должна служить справочником и для местных работников, для того огромного населения, которое вырастает в новом городе Хибиногорске. Мы по личным расспросам знаем, как мало известны Хибинские Тундры местным жителям, как совершенно неизвестны для них даже ближайшие окрестности города или рудника, как мало понятна для них природа и ее богатства этой части Кольского полуострова.

Книжка составлена хибинскими работниками, тою закаленной группой молодых исследователей, которая с увлечением и подъемом сработалась вокруг Хибинской проблемы: одни уже 12 лет знакомы с нашими тундрами, другие — химики, технологи, — подошли к нам в последние годы героического строительства.

Всех, кто заинтересовался Хибинами и увлекся их будущим, мы просим помочь нам критикою, советом, новыми данными для того, чтобы в следующем издании дать в руки туристу и работнику более полное и правильное освещение Хибинских Тундр и вырастающего на Кольском полуострове треста Апатит, как первого полярного горно-химического комбината.

Каждый новый вдумчивый путник и турист может внести много ценного в сложное изучение Хибинских Тундр и, посещая наименее изученные районы, может сделать ряд неожиданных открытий в этой области исключительных природных богатств.

А. Е. Ферман

В. И. КОНДРИКОВ

СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ СТРОИТЕЛЬСТВА В РАЙОНЕ ХИБИНСКИХ РАЗРАБОТОК

Еще так недавно истек первый год с момента начала строительства в районе разработок апатита. Оглядываясь на прошлое, еще столь недавнее, мы не можем не отметить всех тех основных моментов, которые пришлось пережить в период этой крупнейшей стройки в условиях заполярного севера.

Начало строительства необходимо отнести к первым весенним месяцам 1931 г. Темпы развития нашего сельского хозяйства, величайший социалистический сдвиг последнего на путь коллективизации вынуждали проводить работу в Хибинах с таким расчетом, чтобы к весне 1931 г. уже снабжать отечественные суперфосфатные заводы собственным сырьем. С другой стороны, в виду полной новизны дела вновь организованый трест Апатит не мог воспользоваться каким бы то ни было опытом и положить его в основу своего развития. По всем условиям: широте, на которой производилась стройка, качеству руды, отсутствию населения, а, следовательно, и рабочей силы, полной технологической неизученности апатита, хибинское строительство было поставлено в полном смысле слова в беспрецедентное положение. Однако уже сейчас мы видим, что, несмотря на все трудности хозяйственного разрешения поставленных первоочередных задач, трест не потерял стержневой линии и уже сейчас вышел на широкую дорогу как собственного развития, так и планомерного снабжения суперфосфатных заводов потребным сырьем, и пробился на внешний рынок.

Вопросом значения хибинского апатита не мог не заинтересоваться и заграничный промышленный и ученый мир. Несомненно, в интересах крупного капитала, один из специалистов фосфатных удобрений, профессор Крюгель выступил на Съезде деятелей суперфосфатной промышленности в Интерлакене с чрезвычайно необоснованными нападкамии на хибинское дело.

Он закончил свое выступление тем, что заявил: „Скоро придет то время, когда от гордых надежд Советов на освобождение их от фосфатной иностранной базы, ничего не останется. Климат местности, где встречаются залежи, неблагоприятен, и люди едва ли там могут жить. Во всяком случае, Северо-Африканские рудники, которые и в географическом и геологическом отношении расположены очень благоприятно, вряд ли когда-либо встретят серьезную конкуренцию на европейском континенте“.

Сейчас мы присутствуем при полном крушении этого прощества. Огромной работой наших научно-исследовательских учреждений доказана абсурдность такого рода заявления, и наоборот с убедительностью подтверждена ценность апатито-нефелиновой породы для многочисленных областей техники. Мы вступили в тот период, когда апатит, насытив потребности страны, выступил, несомненно, крупнейшим конкурентом марокканских фосфоритов, тая в себе те технологические возможности и ту природную сущность, которая делает его совершенно особым полезным ископаемым. Доктор Крюгель вероятно уже знает о крупных завоеваниях апатита, вопреки тому мнению, которое он пытался внушить своей аудитории, пользуясь ее недостаточной осведомленностью.

В чем была сущность организационных вопросов? Какие пути приходилось избрать в этом направлении? Самые основные вехи строительства сводились к следующему: энергетика, колонизация края и развитие естественных производительных сил. Субъективной стороной дела было — добыча и обогащение породы, которыми трест должен был заняться немедленно. К этому всему прибавлялась необходимость быстро развить рудники и содействовать прокладке железнодорожной ветки от магистрали к самому руднику. Необходимо было быстро создать такую схему, так распределить точки строительства не только в районе разработок, но и на всем Кольском полуострове, чтобы выбор этих точек не повлек бы за собою в будущем какой бы то ни было ломки начатого строительства.

Вторым вопросом (помимо того — где строить и что строить) возникал вопрос, с какими силами строить. Еще в декабре 1929 г. в районе апатитов находилось двести человек жителей.



Фиг. 1. Общий вид г. Хибингорска с г. Вудъяврчорр.

Дальнейший рост характеризуется исключительно быстрым повышением народонаселения и занятия рабочих.

	Население	Работающих
Январь 1930 г.	200	135
Август „	6040	2 184
Сентябрь „	12 900	6 708
Декабрь „	16 300	7 600
Январь 1931 г.	17 500	8 500
Апрель „	20 000	10 000, включая Нивастрой.

Такой резкий наплыв населения требовал чрезвычайной эластичности и в схеме использования прибывшего рабочего элемента. Надо было применяться к местным условиям, к людям, к их квалификации и установить подвижность, которая обусловила в сущности тот успех делу, который мы имеем налицо. Такое положение требовало перестройки, буквально подчас на ходу, но и в этой спешке, и в этой казалось бы ненормальности был тот немногими учитываемый эффект, который себя показал.

Особо стоит вопрос постановки дела снабжения района продовольствием. Здесь, разумеется, нельзя было не пойти по линии привлечения крупнейшей и мощной организации, какой является Севзапсоюз. В данное время на Хибинах функционирует несколько столовых, работает хлебопекарня, имеется хлебозавод, расширяется свиноводство, организован совхоз, — словом, налицо крупнейшие достижения. С самого начала строительства и тотчас после разбивки последнего между районом рудников и районом берегов оз. Вудъявр определилось, что население района будет не менее 35—50 тыс. человек на первый период.

Наиболее трудным вопросом, определявшим строительство, был вопрос использования местных строительных материалов. К сожалению на Кольском полуострове до сих пор не найдено крупных запасов известняков, мало сравнительно древесины, оборот возобновляемости которой здесь достигает 200 лет, и в большом дефиците до самого последнего времени была глина, которая недавно обнаружена экспедициями треста в районе Колвицы в промышленных запасах. Кроме этих трудностей, чрезвычайные трудности представляло отсутствие в Хибинах нужных карт. Достаточно сказать, что вся съемка местности

города Хибиногорска была произведена через более, чем метровый снег.

Мы имеем собственно два крупных очага строительства в настоящем году: рудничный поселок возле горы Кукисвумчорр и город Хибиногорск на южном берегу оз. Вудъявр. Однако в выборе этих двух точек решающее значение имел общий перспективный план развития всего дела.

Достаточно указать, что при развитии населения до 35—40 тыс. человек всякое другое место, кроме южного берега Вудъявра, было бы во-первых не достаточно, а во-вторых не явилось бы центральным собирающим пунктом в случае вовлечения в оборот апатитов горы Расвумчорр и уртитов этого же района, а также молибденитов и флюоритов долины Мал-Вудъявр. Кроме того распределение жилищного и коммунального строительства в значительной мере связывалось с размещением промстроительства и наоборот. Вследствие чрезвычайно перенаселенной местности трудно выбрать более подходящее место для развития строительства, чем район города Хибиногорска.

Кроме этих моментов, определявших необходимость закладки промышленного строительства в районе Хибиногорска и самого города на берегу Вудъявр, налицо и другие мотивы: избежание разобщенности населения, что затрудняло бы его обслуживание, достижение максимального концентрирования промышленности, выгодность использовать большинство других низин, как, например, северной низины оз. Вудъявр, из-за невозможности дренирования и осушки болот, целесообразность постройки вокзала на 19 км по соображениям организации здесь сортировки, достижение единства в обслуживании производства ремонтным заводом, единство школьного, больничного и административного обслуживания, возможность организовать теплофикацию строительства за счет электростанции и т. д.

Строительство первой Обогажительной фабрики осуществлялось в самых трудных условиях:

а) Чертежи проектные поступали в соответствии с выбором и испытанием машин за-границей в декабре — марте 1931 г.

б) Строительство осуществлялось по этим отрывочным чертежам, без общего проекта и сметы стройки.

в) В своеобразных тепляках, без окон, строились все три здания фабрики и химическая лаборатория. Окон в тепляках не было, так как все равно была полярная ночь.

Невероятные трудности строительства этой первой фабрики не повторяются еще раз. Однако, состояние строительства таково, что позволяет теперь уже снять все тепляки, что определяет окончание стройки вчерне.

Следующая фабрика будет строиться на 750 000 т, т. е. загрузка руды в этом случае будет значительно больше, чем на возводимой.

Чрезвычайно сложную обстановку представлял собой первый рудник Кукисвумчорр. Первоначальная программа, предполагавшая добычу 125 000 т, была увеличена до 250 000 т. В это же время как раз создалась угроза закрытия рудника и перехода всего хибинского дела на временную консервацию, так как с одной стороны, произошли заминки в экспорте, а, с другой, в виду неумения использовать руду на наших заводах, апатит должен был быть временно законсервирован, и лишь только настойчивая работа треста Апатит по непосредственному проталкиванию апатита на заводы помогла изжить это положение и довести отгрузку постепенно до размеров 40 000 т в месяц. Рост же добычи апатита в 1930 г. определяется уже в 269 000 т.

Наряды, данные на экспорт, были выполнены полностью.

Себестоимость руды в 1930 г. претерпела следующие изменения: до 1 октября себестоимость франко-вагон составляла 27 р. 41 к., в особом квартале она была снижена на 17 р. 50 к. Задача рудника — все более улучшать качество, доведя P_2O_5 до 32—33% и снижение себестоимости — до 12 р. тонна франко-вагон обогатительной руды. Не надеясь более на получение надлежащего проекта для рудника от какой бы то ни было организации, трест собственными силами организовал составление проекта на рудник в 3 миллиона тонн добычи. Упомянутый проект предусматривает сортировку и организацию спусковых потоков таким образом, чтобы по своему качеству и кусковатости руда приобретала тот вид, который позволил бы ей непосредственно быть погружаемой в вагоны для следования по своему направлению.

К 1 апреля 1931 г. рудник Кукисвумчорр представляет уже тип механизированного рудника: 1) все забои вооружены компрессорами и пневматическим оборудованием, 2) закалка буров производится в бурозаправочной мастерской с автоматическим станом, 3) забои связаны скатами и бремсбергом с центральным

откаточным путем 446 горизонталь и 4) откаточный путь 446 горизонталь связан с разъездом 373—станки и 2 концевыми бремсбергами, 5) в начале 1931 г. приступили к оборудованию большого клетового бремсберга с 446 горизонтали к 373. Пробная эксплуатация на Юкспоре также оборудована скатом и бремсбергом бесконечной откаткой. Дальнейшая механизация и улучшение предусматривают, главным образом, надпутевые стройки на разъезде Нефелин (эстакады, сортировка, склады), что и предусмотрено строительством 1931 г. Основным недостатком, мешающим развертыванию рудника, является железная дорога, которая систематически подавала только 50% требуемых вагонов. Неустранение этого зла в дальнейшем коренным образом затормозит апатитовую проблему в целом.

Совершенно ясно, что в таком новом деле, как использование апатитовой руды, научно-исследовательские работы имеют большее значение, чем в какой-либо другой отрасли. Если сопоставить сравнение сделанного для апатитов в 1930 г. на территории месторождения с объемом работ, выполненных для тех же апатитов вне района месторождения, то предпочтение приходится отдать последней работе.

И, действительно, если много сделано на рудниках, в строительстве города и подсобных предприятиях, то неизмеримо больше законченных работ исключительной важности мы имеем в недрах лабораторий, разрешивших сумму вопросов использования руды и доведших свои работы до такой степени, что уже сейчас можно говорить о переводе большинства из них в промышленность. Проблема использования апатито-нефелиновой руды, будучи разрешаема частично каждый день, представляет такой огромный материал для исследовательской работы, какой не под силу объять ни одному из учреждений научного характера, кроме Академии Наук. Действительно, мы до сего времени видим, что Академия Наук, с момента открытия ею месторождения апатита и до сего времени сохраняет за собой ведущую роль, объединяя большой коллектив научных работников.

Поисковые геолого-разведочные работы ведутся по строго-намеченному плану. Ежегодно в пределах апатитовых разработок и за их границами будут работать до 40 различных научно-исследовательских отрядов. Главным образом внимание обращено на вопросы разведки горы Кукисвумчорр, Юкспора и Расвумчорра, которые ведутся преимущественно партией Научно-

исследовательского института по удобрениям. Из других крупных работ надо отметить работы по поискам пирротина, молибденита, флюорита, уррита и других подобных ископаемых.

Хибинские горы правильно названы одним из ученых „природным минералогическим музеем“. С этой стороны здесь можно встретить совершенно неожиданные сюрпризы. Еще вчера ничемный минерал, который не находит себе применения, сегодня становится ценным сырьем. Таким, например, минералом является ловчоррит. Широкие темпы разведок, захватывающие не только геологию и геохимию Хибин, но и весь комплекс природных условий флоры и фауны, одобрены Всехимпромом, его теперешним руководством, которое широким размахом санкционирует всю пионерную работу треста и не мешает ему развивать свою деятельность в пределах, далеко превышающих границы предоставленного тресту отвода.

В ближайшем будущем поисковыми работами будут охвачены районы, почти что от Финляндской границы и до горла Белого моря, от Мурманска и до Кандалакши. С исчерпывающей полнотой мы получим сведения о пиритах, о магнитных железняках, об известняках, глине и торфе. По линии пробных разведок эксплуатации уже вплотную подходим к флюориту, молибдениту и урриту. В целях объединения всей научно-технической работы как по геологии, так и технологии руды, с планированием на базе этих ресурсов, при тресте Апатит организован Научно-технический совет из представителей разнообразных ведомств, который будет все время держать в поле своего зрения как ведущуюся работу по апатиту и нефелину, так и составлять тематические планы работ заново.

А. Е. ФЕРСМАН

АПАТИТОВЫЕ ДУГИ И ИХ ПРОМЫШЛЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ

Самые крупные богатства Хибин связаны с особою апатито-нефелиновой породой, которая образует две дуги: небольшую и практически не играющую роли — западную и большую — восточную (см. карту).

Главная — восточная — дуга представляет собою совершенно единственное в мире явление как по своеобразному составу самой породы, так и по грандиозности скоплений двух полезных ископаемых: апатита и нефелина.

Дуга протягивается на 11.5 км, максимальная мощность ее достигает 180 м, в глубину она уходит по падению не менее 1000 м и глубокие буровые скважины еще не достигли этих глубин. Мы легче всего сможем представить себе ее форму, если возьмем довольно плоский конус с углом в 120° и опрокинем на вершину, расположив последнюю где-либо в низовьях р. Тульи под склонами Эвеслогчорра на глубине в 5—7 км. Тогда наша рудная полоса будет выстилать поверхность этого конуса, и в виде фестонов висеть на его поверхности. Глубокие речные долины и ледниковые цирки разрушили его, как бы разорвали на отдельные части, но геологический и геохимический анализ позволяет связать их всех в единую по происхождению дугу. На севере этот замечательный пояс начинается¹ в долине маленького притока р. Лопарской — Ворткеуай („гремящий ручей“ по-лопарски), где он оказывается зажатым между нефелиновыми породами — уртитом и луавритом; далее быстро расширяется и на склонах южного отрога Кукисвумчорра представлен грандиозным размером современного рудника, идущего как вдоль по простиранию, так и в долине р. Лопарской по падению. Здесь мы с особою ясностью видим, что верхняя граница апа-

¹ На северо-западном отроге Кукисвумчорра — Куэльпоре в 1931 г. было открыто, повидимому, дальнейшее продолжение этой дуги к северу.

титового тела весьма неправильна, что она отдельными жилами врывается далеко в кровлю, ветвясь и разделяясь, сохраняя однако вообще свое падение к востоку. Долина р. Лопарской своими моренными отложениями и речными наносами скрывает дальнейшее продолжение пояса, но глубокие буровые скважины проникли уже на 100 м ниже уровня оз. Большого Вудъявра, все время обнаруживая высокосортный апатит.

Далее апатитовая дуга начинает подниматься по склону горы Юкспора; внизу она вскрыта новым рудником, далее разведочными канавами и наконец на самой вершине Юкспора, на высоте около 800—900 м над уровнем моря, она расширяется в значительное плато. Следуя далее на юго-восток, мы видим, как дуга начинает опускаться по южному склону Юкспора в долину Юкспориока, но здесь она быстро уменьшается по своей толщине и наконец на высоте 610 м сходит почти совершенно на нет.

Однако, не трудно найти продолжение пояса далее к востоку, так как на вершине Апатитового отрога осталась небольшая масса апатитовой породы, вполне отвечающей по своему положению и по свойствам Юкспорской, а на северном склоне Апатитового цирка встречаем нижние горизонты того же пояса, прекрасно выраженного здесь с мощностью в 80 м.

Еще далее эти отрывки, возможно, сливаются с огромным апатитовым полем Западного Расвумчорра, так что, если представить себе Апатитовый цирк заполненным, то все эти части вместе с Юкспором составили бы один большой фестон.

Отсюда, начиная с крутых обрывов Расвумчоррского цирка, пояс апатитовых пород уже более определенно загибает на восток и впервые обнажается в обрывах южных склонов Хибин, открытых к низовьям Кольского полуострова, и здесь он прослеживается на протяжении свыше 3 км, на Западном и Восточном Расвумчорре, с тем чтобы на крайнем востоке немного загнуться к северу и на склонах Коашвы сузиться до нескольких метров и совершенно закончиться.

В тесной связи и зависимости от апатито-нефелиновой породы стоят серые, довольно неприглядные массы, которые их подстилают и образуют как бы вторую, более наружную дугу, которая протягивается далее апатитовой в обе стороны (на 20 км с лишним) и мощность которой местами достигает 1.5 км: это полоса замечательных, единственных в мире пород, содержащих до 95% нефелина (но не менее 65%) и названных впер-

вые в горах Ловозерских Тундр Рамзаем уртитамы (урт — горный массив по-лопарски) в 1895 г.

Если практическая ценность апатитовой дуги определяется содержанием фосфорной кислоты, фтора, редких земель, соединений титана и ванадия, то ценность этого пояса пород вызвана грандиозными скоплениями нефелина, содержащего в себе около 16% металлического алюминия и 22% щелочей. Нефелиновая дуга много мощнее апатитовой и на карте покрывает площадь свыше 25 кв. км. Запасы нефелиновых пород здесь грандиозны и определяются десятками миллиардов тонн: в одном Апатитовом отроге, наиболее удобно расположенном для эксплуатации, можно грубо ориентировочно говорить о 5 миллиардах тонн породы с 3—4 миллиардами тонн нефелина и 500 миллионами тонн металлического алюминия.

Образование апатитовых и нефелиновых пород надо себе представить таким образом: в последние моменты остывания огромного подземного очага магмы, когда даже центральная часть канала была сверху закрыта затвердевшими массами, снизу снова поднялись расплавы, богатые летучими веществами, и пробили себе дорогу по образующей того конуса, о котором говорилось выше, как раз между дугами ранее застывших пород. При этом внедрении они частично переплавили эти образования, частью проникли отдельными жилами. Как тягучая масса застывали они в этой обстановке, обволакивая куски, падающие в них с кровли, растекаясь в виде густой массы, которая наверху накапливала летучие газы, а внизу располагалась слоями, по мере охлаждения образуя те „флюидальные структуры“, которые с замечательной резкостью наблюдаются на руднике Кукисвумчорра. При этом произошло и разделение апатитовой породы на две части: на верхнюю богатую зону, которая по своему строению получила название пятнистой и нижнюю — сетчатую.

Верхняя зона, которая сейчас преимущественно добывается в Кукисвумчорре, содержит около 75% апатита, 15—20% нефелина и до 5% эгирина и титаномагнетита. В ней содержание фосфорной кислоты доходит до 32—34%, чем и определяется ее особенная практическая ценность.

Нижняя зона довольно резко отделяется от верхней, но книзу постепенно объединяется и без заметных переходов сменяется подстилающей зоной уртитовых пород. В этой части

содержание фосфорной кислоты падает с 20% до 5%. Особый интерес этой зоны заключается в жилах почти чистого темно-зеленого крупнокристаллического апатита, а также в жилах титанистого магнетита. Другая особенность апатитовой зоны заключается в своеобразном верхнем контакте, где накапливается настолько большое количество бурых кристалликов титанита, что образуется особая апатито-титанитовая порода.

Своеобразие апатито-нефелиновых пород настолько велико, что В. И. Влодавцем было предложено назвать эти породы особыми именами: апанеита и неапита, составляя эти термины из начальных букв слов: апатит и нефелин.



11107

А. Н. ЛАБУНЦОВ

ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ ХИБИНСКИХ ТУНДР И ИХ ПРОМЫШЛЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ

В развитии использования Хибинского минерального сырья главную роль сыграли крупнейшие месторождения апатито-нефелиновой породы.

Как известно, для поднятия урожайности применяются сельскохозяйственные удобрения, среди которых главными являются фосфорные удобрения. До открытия Хибинских апатито-нефелиновых месторождений у нас в Союзе применение фосфорных удобрений не могло получить широкого распространения, так как не было хорошего фосфорного сырья для выработки этих удобрений. В Хибинском апатите, являющемся по содержанию фосфора одним из самых богатых минералов, мы получили прекрасное сырье, запасы которого обеспечивают промышленность по выработке удобрений в самых широких масштабах на многие сотни лет. Однако, несмотря на богатое содержание апатита, а следовательно и фосфора в породе, применение ее в необогащенном виде не дает достаточно хорошего удобрения, так как этому мешают другие минералы, входящие в породу.

Вследствие этого был разработан метод обогащения, с целью выделения концентрата апатита. Технологические исследования над другими минералами, остающимися как отброс после выделения из породы апатита, а именно над минералами: нефелином, титано-магнетитом и эгирином, показали, что все они, в свою очередь отделенные друг от друга, также представляют ценное сырье, которое имеет применение в самых разнообразных отраслях промышленности.

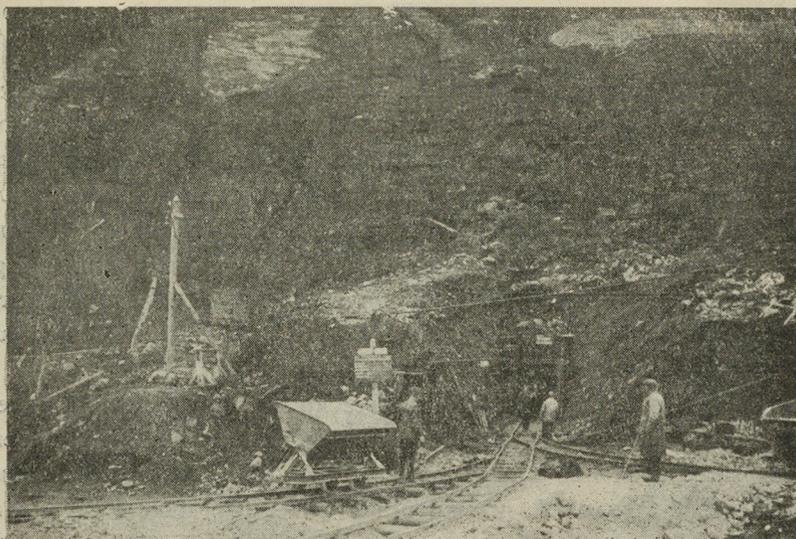
Поэтому главная масса добываемой сейчас апатито-нефелиновой породы сначала поступает на обогатительную фабрику, откуда для промышленности идут уже концентраты апатита, нефелина и др. второстепенных минералов, и только часть апатитовой породы идет для некоторых производств в необогащенном виде, как например для получения электровозгонкой фос-

фора. Таким образом, технологические исследования способствовали вовлечению в промышленное использование, кроме апатита, и других минералов. С другой стороны хозяйственно-промышленное строительство и освоение Хибинских Тундр позволили широко развить геологические и поисково-разведочные работы, которыми были найдены и изучены как новые месторождения апатито-нефелиновой породы, так и ряд месторождений других полезных ископаемых.

К полезным ископаемым Хибинских Тундр относятся следующие минералы: 1) полевые шпаты, 2) нефелин, 3) апатит, 4) сфен, 5) титаномагнетит, 6) эгирин, 7) ильменит, 8) ловчоррит, 9) эвдиалит, 10) молибденит, 11) пирротин, 12) свинцовый блеск, 13) цинковая обманка и 14) флюорит.

Некоторые из этих минералов входят в большом количестве в состав горных пород, вследствие чего сырьем являются сами эти породы; другие минералы встречаются в жильных выделениях и потому запасы их не так велики, но благодаря ценности таких минералов они все же имеют промышленное значение и, наконец, некоторые минералы, также жильного происхождения, пока встречены в количествах, не имеющих еще промышленного значения, которое может быть установлено дальнейшими поисково-исследовательскими работами.

1) Полевые шпаты — в Хибинских Тундрах представлены главным образом анортоклазом и отчасти микропертитом и микроклином, т. е. кали-натровыми полевыми шпатами, которые совместно с нефелином входят как главная составная часть в Хибинские горные породы — нефелиновые сиениты. В крупнозернистом нефелиновом сиените, называемом обычно „хибинитом“, содержится: 40—50% полевого шпата, 35—40% нефелина, 8—16% эгирина и несколько процентов других второстепенных минералов. Мелкозернистые разновидности нефелиновых сиенитов, по преобладанию в них какого-либо цветного минерала, называемые эгириновыми, роговообманковыми, слюдянными и др. нефелиновыми сиенитами, содержат обычно полевого шпата больше, чем хибиниты, а именно от 50—80% и нефелина 10—35%. Если бы не железистые минералы — эгирин, роговая обманка и биотит, то нефелиновые сиениты и особенно хибиниты могли бы быть использованы как керамическое и стекольное сырье. Возможно, что со временем будут выработаны спо-



Фиг. 2. Рудник Юкспор. Вход в штольню.

собы обогащения, т. е. освобождения от железистых минералов этих пород и тогда Хибинские Тундры явятся неисчерпаемым источником полевошпато-нефелинового сырья (См. нефелиновые пески).

Из остальных полевошпатовых пород, главным образом жильного происхождения, обращают на себя внимание в Хибинских Тундрах следующие:

а) Лестивариты — породы, содержащие около 90% микропертита, распространенные в эндоконтактной краевой зоне северо-восточной части Хибинских Тундр на горах Намуайв, Лестивара и Валепакх. Это — плотные сахаровидные породы, белого, синеватосерого или светложелтоватого цвета, содержащие в себе кроме полевого шпата еще кварц и несколько процентов второстепенных цветных минералов.

б) Альбититы — наружно мало отличающиеся от лестиваритов, но содержащие большое количество натрового полевого шпата — альбита. Встречаются эти породы в том же районе, где и лестивариты и часто образуют с последними незаметные переходы.

в) Микропегматиты — известны в том же северо-восточном районе Хибинских Тундр, главным образом в центральной части

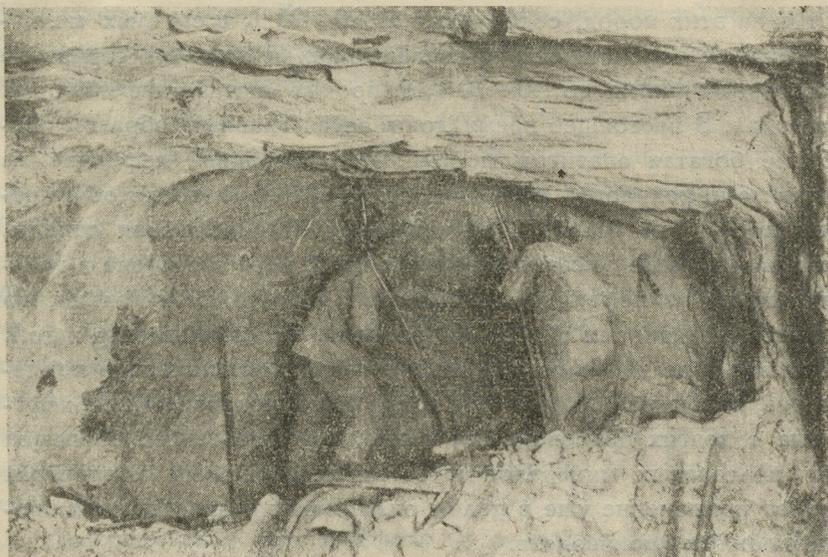
горы Лестивары. Это — породы светлого сероватожелтого цвета, мелкого или среднезернистого строения содержат около 80% микропертита и 10% кварца.

г) Микроклиновые жилы или линзовидные выделения встречаются часто, но редко достигают мощности более одного метра. Микроклин обычно зеленоватого цвета и, образуя крупные спайные выделения, является главным минералом таких жил. Минералогический состав микроклиновых жил разнообразен, обычно в них содержатся еще нефелин, эгирин, эвдиалит и др. второстепенные минералы. Микроклиновых жил, могущих иметь промышленное значение по своим размерам и запасам, пока не найдено.

2) Нефелин — по своему химическому составу весьма интересный для многих отраслей промышленности минерал. В нем содержится: 44—45% кремнезема, 32—33% окиси алюминия и 20—23% щелочей, из которых 13—16% окиси натрия и 5—7% окиси калия. В чистом виде нефелин встречается в некоторых пегматитовых жилах, но обычно небольшими выделениями, вследствие чего этот тип его месторождений промышленного значения не имеет.

а) В нефелиновых сиенитах (см. полевые шпаты) нефелин вместе с полевыми шпатами является главным минералом этих пород. Вопрос об использовании этого нефелина совместно с полевым шпатом или без него еще не проработан, так как требует выработки метода обогащения с целью удаления железистых минералов — эгирина и др.

б) Нефелиновые пески представляют собой продукт, образовавшийся от механического разрушения нефелинового сиенита. Текучие воды постепенно передвигали этот все более размельчивавшийся материал вниз по долинам, причем происходило частичное отделение более тяжелых железистых минералов. Достигнув берега оз. Имандры этот обломочный материал волнами озера длительно перемывался, все более и более размельчаясь, в результате чего на берегу озера у устьев рек и образовались залежи песков. Таким образом эти пески представляют собою смесь полевого шпата и нефелина с незначительным уже содержанием темных железистых минералов. Накопление нефелиновых песков происходило не во всех устьях рек, стекающих к оз. Имандра с Хибинских гор; там, где в долинах рек имеется много ледниковых отложений, сносимый водами материал нефели-



Фиг. 3. Пневматическое бурение апатито-нефелиновой руды.

линовых сиенитов перемешивался с ледниковым материалом и у устьев таких рек получились смешанные пески, содержащие уже незначительное количество нефелина. Главные промышленные месторождения нефелиновых песков находятся в 8 км к северу от ст. Хибинь на Большом и Малом Песчаном Наволоке и в 2 км южнее ст. Имандры при устье р. Гольцовки. Первые месторождения разведаны, и общие запасы песков на Бол. и Мал. Наволоке составляет 940 000 т. Химический состав песков: окиси алюминия 19—23%, окиси железа 2.4—3.7%, кремнезема 54—59% и щелочей (окиси калия и натрия) 13.4—17.4%.

Устье р. Гольцовки не разведано и запасы песков там определяются ориентировочно около 3 миллионов тонн, повидимому и качество песков по содержанию нефелина несколько ниже, так как пески там частично смешанные.

Добыча нефелиновых песков производится на Бол. и Мал. Песчаном Наволоке. Эти пески идут на стекольные заводы Ленинградской области для выработки бутылочного и полубелого стекла, частично они используются и в керамической промышленности.

в) Нефелин в апатито-нефелиновых породах, в зависимости от типа этих пород, содержится от 20—25% в светлых мелкозернистых породах, обычно залегающих в верхнем горизонте месторождений и до 40—70% в прочих апатито-нефелиновых породах. В настоящее время добывается главным образом наиболее богатая апатитом порода. Использование нефелина из апатито-нефелиновой породы возможно только после обогащения породы на апатит. Получающиеся от обогащения отходы, так называемые „нефелиновые хвосты“, хотя и состоят в главной массе из нефелина, но содержат значительное количество темных железистых минералов (эгирина, титаномагнетита и др.). В таком виде нефелиновые хвосты имеют ограниченное применение, например для дубления кожи; для использования же нефелина в других производствах он должен быть снова обогащен от железистых минералов и тогда нефелиновый концентрат имеет применение уже в целом ряде самых разнообразных промышленных производств.

г) Нефелином очень богаты особые хибинские породы — ийолиты и уртиты, залегающие рядом или под апатито-нефелиновыми породами. Ийолит содержит нефелина 60—70%, а уртит 75—85%. Из других минералов в этих породах присутствуют: полевой шпат (в некоторых ийолитах), эгирин в количестве 6—12%, сфен около 3%, титаномагнетит 1—3% и около 1% других второстепенных минералов. Наибольшее значение как более богатые нефелином имеют уртиты, особенно отдельные участки их на Апатитовом отроге Расвумчорра и на юговосточном склоне Юкспора. Общие запасы ийолит-уртитовых пород свыше 10 миллиардов тонн, из которых богатых нефелином уртитов свыше 40 миллионов тонн. Без обогащения уртит имеет пока ограниченное применение в керамике, в кожевенном и некоторых других производствах, но после обогащения его от железистых минералов эгирина и титаномагнетита он получит весьма обширное применение во многих отраслях промышленности.

3) Апатит — представляет собою фосфорно-кальциевую соль с несколькими процентами фтора и хлора. Хибинский апатит содержит около 41% фосфорного ангидрида P_2O_5 , и по некоторым второстепенным входящим в него химическим соединениям отличается от нормальных апатитов; в состав его входят 2.5—3% фтора, 0—0.7% хлора, 2—2.5% окиси стронция,

около 0.8% окиси натрия, 0.6—8% окисей редких земель и 53% окиси кальция. Как выше уже указывалось, в Хибинских Тундрах апатит встречается не в чистом виде, а образует особые апатито-нефелиновые породы, с изменчивым содержанием апатита (см. очерк „Апатитовые дуги“).

Главное использование апатитовой руды — получение фосфорных сельскохозяйственных удобрений, среди которых наибольшее значение имеет суперфосфат. Так как для получения хорошего суперфосфата, с высокой усвояемостью P_2O_5 , требуется, чтобы апатит содержал меньше посторонних минералов, то в Хибиногорске устроена Обогажительная фабрика, где и получается апатитовый концентрат с 38—40% P_2O_5 . При этой же фабрике организуется также перемелка нефелиновых хвостов (см. нефелин) для получения нефелинового концентрата и выделения титаномагнетита и эгирина (см. эти минералы).

Для получения суперфосфата на апатит действуют серной кислотой и получаемый суперфосфат представляет растворимую кислую фосфорно-кальциевую соль в смеси с гипсом, в этом виде суперфосфат и идет в качестве удобрения.

Из других применений апатито-нефелиновой породы (в необогащенном виде) следует упомянуть получение фосфора электровозгонкой; процесс основан на связывании извести апатита с кремнекислотой и отнятии углем кислорода от фосфора, который для удобства хранения и перевозок в главных количествах окисляется снова до фосфорной кислоты. Фосфор идет для спичечного производства и некоторых других применений, фосфорная же кислота употребляется для получения более концентрированных удобрений двойных суперфосфатов, сверхфосфатов, комбинированных азотно-фосфорных и др. удобрений, а также различных фосфорных соединений в химическом производстве. При процессе электровозгонки фосфора газ фтор может улавливаться и из него можно получать фтористые соли, необходимые для алюминиевого производства, остающийся же шлак может идти для цементного производства.

Спекая апатито-нефелиновую породу с известью и небольшой добавкой щелочей можно получить щелочно-фосфорное удобрение — термофосфат, имеющий большое значение для наших северных почв. Наконец, просто размолотая в муку апатито-нефелиновая порода является удобрением для болотистых почв,

в которых благодаря кислотности апатит постепенно переходит в растворимые соли и усваивается растениями.

Концентрат апатита кроме получения удобрений употребляется в металлургии для получения ферро-фосфора (добавляемого к чугуну для получения литейного чугуна), для получения фосфористой бронзы и пр.; применяется в керамическом производстве для получения эмалей; в стекольном производстве — для получения матового белого стекла и в некоторых других более мелких производствах.

4) Сфен — титано-силикат кальция, содержит 38—40% двуокиси титана. В Хибинских Тундрах известны разнообразные месторождения сфена. В некоторых частях апатито-нефелиновых месторождений над апатитовым телом залегает особая сфеновая порода, содержащая в среднем 20—40% сфена, но в некоторых участках содержание сфена повышается до 50—60%. Кроме сфена в породе, как главный минерал, входит еще нефелин и в количестве 5—10% содержатся апатит, эгирин и др. минералы. В некоторых участках, в контакте апатито-нефелиновой породы со сфеновой, последняя настолько обогащается апатитом, что он преобладает над нефелином и получается апатито-сфеновая порода.

Сфеновая порода разведкой прослежена от юговосточного склона Кукисвумчорра через долину Лопарскую и по нижней части северозападного склона Юкспора, общим протяжением свыше километра, при мощности ее от 10 до 30 м. В этом участке общие запасы сфеновой породы составляют около 24 миллионов тонн. Аналогичная порода известна в северной части Кукисвумчоррского апатитового месторождения.

На Куэльпоре также над апатито-нефелиновой породой известны небольшие жилы сфеновой породы, с содержанием сфена около 30%, и там же в хибините встречаются шлировые выделения, обогащенные бурым крупнокристаллическим сфеном в количестве 15—25%. Небольшие жилы и линзы пегматитового типа с 10—15% крупнокристаллического сфена известны на северовосточном склоне Вудъяврчорра, где встречаются также и шлировые выделения со сфеном.

Несколько другого типа жилы эгириновой породы мощностью в 1—2 м известны на северозападных отрогах Часначорра. Эта жильная порода содержит в среднем 25—35% сфена, 20—30% эгирина, 20—25% полевого шпата и 10—15% нефелина. Весьма

интересно содержание в породе от 0.2 до 0.3% V_2O_5 , зависящее от содержания V_2O_5 как в сфене — около 0.3%, так и в эгирине — около 0.6—0.7%.

Опыты обогащения сфеновой породы Юкспора доказали возможность получения концентрата сфена с содержанием TiO_2 в 35%; проведенные на этом концентрате опыты выделения из сфена TiO_2 и получение из последнего белой титановой краски дали вполне благоприятные результаты. Вследствие этого хибинский сфен является существенным сырьем для получения титановых белил (см. титаномагнетит), — производство которых по запасам сфена возможно в самых широких масштабах.

5) Титаномагнетит — представляет собой соединение окислов железа с окисью титана.

Хибинский титаномагнетит содержит 18% окиси титана и 1—1.3% окиси ванадия. Титаномагнетит находится во всех хибинских апатито-нефелиновых месторождениях, а также в урритах. Залегание его двоякое:

а) Рудные шпилы и линзы; в апатито-нефелиновых месторождениях они приурочены главным образом к верхним контактам месторождений, образуя отдельные шпилы и линзы от 10 до 120 см мощности, встречаются они и в самом апатито-нефелиновом теле. Какой-либо правильности в распределении этих выделений не имеется, и потому учесть запасы невозможно; ориентировочно, при добыче апатито-нефелиновой породы будет получаться жильного титаномагнетита около 0.1%, что на 1 миллион тонн апатито-нефелиновой породы составит около 1 тысячи тонн. Содержание титаномагнетита в шпильках и линзах составляет 40—70%, причем часто присутствует и сфен в количестве от 1—2% до 10%. В урритах титаномагнетит в шпильках и линзах находится реже, причем там им более богаты нижние горизонты.

б) Второй тип титаномагнетита — это мелкорассеянные его включения в апатито-нефелиновой породе и в урритах. Эти включения содержатся в богатой апатито-нефелиновой породе в количестве 0.5—1%; книзу же в более бедных апатитом породах содержание титаномагнетита увеличивается до 2—3%, в отдельных участках давая и большие цифры. Этот титаномагнетит может быть получен только после обогащения апатито-нефелиновой породы выделением его из нефелиновых хвостов.

В уртиках мелкорассеянные включения титаномагнетита содержатся в количестве 1—2%.

Основных применений у титана два: ферро-титан и титановые белила. Ферро-титан, получающийся непосредственно восстановлением титаномагнетитов, представляет собою сплав железа с титаном, который употребляется в металлургии железа для раскисления металла, и главное значение ферро-титана заключается в его особенности вступать в соединение с азотом, что предотвращает образование в металле раковин. Металл, обработанный ферро-титаном, значительно повышает свои технические свойства.

Титановые белила получают в процессе извлечения железа из титаномагнетита, причем в этом случае титану дают окислиться до двуокиси титана; изготовленная из последней краска представляет собою наиболее ценную из существующих белых красок, потому что обладает особенной белизной, наиболее высокой кроющей способностью, совершенно не ядовита, не изменяет окраски под влиянием химических воздействий и при всех этих качествах является сравнительно дешевым продуктом, вполне заменяя более дорогие свинцовые и цинковые краски.

Во время мировой войны четыреххлористый титан употреблялся для образования дымовых завес. Из целого ряда других менее существенных применений титана следует упомянуть употребление нескольких соединений титана в качестве химических реактивов. Присутствие в хибинских титаномагнетитах ванадия, имеющего громадное значение в металлургии, серно-кислотной, красочной промышленности и т. д. в достаточных количествах для попутного извлечения его из этих руд, делает титаномагнетит особенно ценной рудой.

б) Эгири́н — натровый ферросиликат, является одним из самых распространенных минералов Хибинских Гундр, входя как пороодообразующий минерал в состав нефелиновых сиенитов и в разнообразные жильные выделения. Известны два вида эгирина: эги́рин I — черного цвета (раннего выделения) и эги́рин II — зеленого цвета (более поздний), последний обычно образует игольчатые или волокнистые массы. Ввиду обнаружения в эгирине содержания V_2O_5 в количестве 0.6—0.7% он представляет собою сырье на ванадий.

Крупных самостоятельных месторождений эгирина неизвестно, но он имеет промышленное значение, как побочный

продукт, при обогащении апатито-нефелиновой породы; при обогащении он уходит в нефелиновые хвосты (см. нефелин), откуда при обогащении нефелина и может извлекаться.

7) Ильменит — содержит около 55% двуокиси титана и 45% окислов железа. В мировой промышленности ильменит считается лучшей рудой для металлургической промышленности (на ферро-титан) и для получения титановых белил.

В Хибинских Тундрах ильменит встречается как второстепенный минерал в некоторых пегматитовых жилах. Наиболее богатые ильменитом полевошпатовые жилы Поачвумчорра содержат пластинки его в среднем количестве 1—1.5%, изредка в отдельных участках содержание ильменита поднимается до 5%. Ввиду небольшого размера пегматитовых жил (около 1—2 м мощности) и бедного содержания ильменита эти месторождения промышленного значения не имеют. Более интересны жильные породы, содержащие 40—70% ильменита, но, к сожалению коренных месторождений таких пород еще не найдено, хотя в осыпях 3-го северовосточного цирка Тахтарвумчорра и на восточном склоне Тахтарвумчорра в 700 м южнее ущелья Рамзая встречены в осыпях глыбы такой ильменитовой породы; повидимому коренные выходы ее находятся на недоступных отвесных обрывах.

8) Ловчоррит — редкоземельный титаносиликат, представляет собой коллоидную разновидность аналогичного, но кристаллического хибинского минерала ринколита. Содержит около 12% двуокиси титана, 14% окисей редких земель, главным образом цериевой группы и 0.5—1% двуокиси тория.

Первое небольшое месторождение его было найдено в юго-восточной части горы Ловчорр, по имени которой и дано название этому минералу. Аналогичное месторождение известно на северовосточном отроге Вудъяврчорра. Более крупные месторождения в виде жил или удлиненных линз, мощностью от 10 см до 6 м и до 0.5 км по протяжению имеются на склонах и плато Юкспора. Содержание ловчоррита в жилах обычно 5—10%, но в отдельных участках жил оно достигает 50%. На Юкспорских месторождениях производится разведка и организуется добыча в 1932 г. ловчорритовой руды. Использоваться ловчоррит может для извлечения окисей редких земель для изготовления пироморфных сплавов, автомобильных свечей и некоторых химических и специальных производств.

9) Эвдиалит — цирконосиликат, содержит 12—14% окиси циркония. Один из очень распространенных минералов жильных выделений Хибинских Тундр, но ввиду небольших размеров этих жил и линзовидных выделений они промышленного значения не имеют. Более крупные месторождения эвдиалита известны в Ловозерских Тундрах, где имеются особые эвдиалитовые породы, содержащие 30—40% кристаллического эвдиалита. Эвдиалит ценен содержащейся в нем двуокисью циркония. Технология этого сырья в настоящее время изучается. Вследствие отсутствия в СССР каких-либо других крупных месторождений циркониевых руд, эвдиалит является существенной рудой этого элемента. В 1932 г. будет производиться разведка месторождения эвдиалита в Ловозерских Тундрах на горах Вавибед и Панкаруайв.

Соединения циркония употребляются во многих отраслях промышленности, главным образом, для изготовления огнеупорных материалов, отличающихся высокой тугоплавкостью, значительной прочностью при высоких температурах, мало подверженных химическим воздействиям и благодаря малому коэффициенту расширения выдерживающих резкие изменения температур; кроме того двуокись циркония употребляется в производстве эмалей и в производстве тугоплавких стекол. Металл цирконий употребляется в металлургии, входя в состав различных сплавов, и в ряде других производств.

10) Молибденит — содержит 60% молибдена и 40% серы. Месторождение его известно во 2-м восточном цирке Тахтарвумчорра, где ведется разведка и в 1932 г. будет приступлено к добыче. Месторождение представляет собою ряд пегматитовых жил 1—2 м мощности, в которых отдельные участки обогащены молибденитом. При добыче необходима отборка обогащенных молибденом кусков от пустой породы. При отборке возможно получение руды с содержанием в 1—3% молибденита. После обогащения концентрат молибденита пойдет для металлургической и химической промышленности, представляя собой очень дорогой и дефицитный продукт.

11) Пирротин — содержит 38—40% серы и около 60% железа. Известен в контактных породах, залегающих в южной части Хибинских Тундр — на южных склонах Ловчорра; в этих породах пирротин вкраплен мелкими зернами в количестве 15—20%, изредка в отдельных местах концентрация его дости-

гает 30% и более. Поставленные в 1931 г. поисковые работы электрическим методом обнаружили 4 электроаномалии, на которых в 1932 г. будет производиться бурение. В случае подтверждения больших участков, со значительной концентрацией пирротина, возможна добыча его для сернокислотного производства. Несколько другого типа контактные породы, содержащие лишь 5—8% включений пирротина, известны на восточных склонах Кукисвумчорра, но промышленного значения не имеют.

12) Свинцовый блеск — содержит 87% свинца и 13% серы, — является главной рудой для получения свинца. В Хибинских Тундрах до последнего времени был редким минералом, встречаясь в мелких выделениях в некоторых пегматитовых жилах. За последние годы свинцовый блеск обнаружен в незначительном количестве в молибденитовом месторождении Тахтарвумчорра и в целом ряде пегматитовых жил и в осыпях на Юкспоре и на восточных склонах Кукисвумчорра, где при более тщательных поисках весьма возможно нахождение его в большом количестве.

13) Цинковая обманка — содержит около 65—67% цинка и 33% серы, часто имеет примеси редких металлов: кадмия, индия, галлия, таллия и др. В Хибинских Тундрах цинковая обманка обнаружена в последние годы: она встречается в молибденитовом месторождении Тахтарвумчорра, в мелкорасеянном виде совместно с молибденитом и свинцовым блеском, но в некоторых участках молибденитовых жил содержание ее составляет 5—15%. В этом месторождении цинковая обманка черного цвета и содержит много железа, по видимому представляя собой железистую разность — марматит.

Кроме того отдельные выделения аналогичной цинковой обманки часто совместно со свинцовым блеском обнаружены в целом ряде пегматитовых жил на Юкспоре и по восточным склонам Кукисвумчорра, где при более тщательных поисках весьма вероятно нахождение более серьезных ее месторождений.

14) Флюорит — фтористый кальций, содержащий 48—49% фтора. В Хибинских Тундрах пока известно только одно очень небольшое месторождение его на горе Поачвумчорр, представляющее собою линзу размером $2.2 \times 1 \times 1$ м, флюорит встречен также в осыпях отрога между 1-м и 2-м восточными цирками

Тахтарвумчорра. Флюорит спайно-кристаллический, довольно чистый, густофиолетового цвета.

Необходимы еще поисковые работы, и в случае обнаружения достаточных запасов флюорит может быть использован в химической промышленности, для получения фтористого алюминия, и в металлургической — как флюс.

Кроме вышеупомянутых полезных ископаемых следует упомянуть еще, что главная порода Хибинских Тундр—хибинит употребляется как строительный материал для кладки фундаментов, стен и для бетонных работ. Для строительства г. Хибингорска на склоне Вудъяврчорра организованы специальные ломки хибинита. Кроме хибинита и большинство других пород Хибинских Тундр могут употребляться как строительные материалы.

Н. И. ШЕБЛОВИНСКИЙ

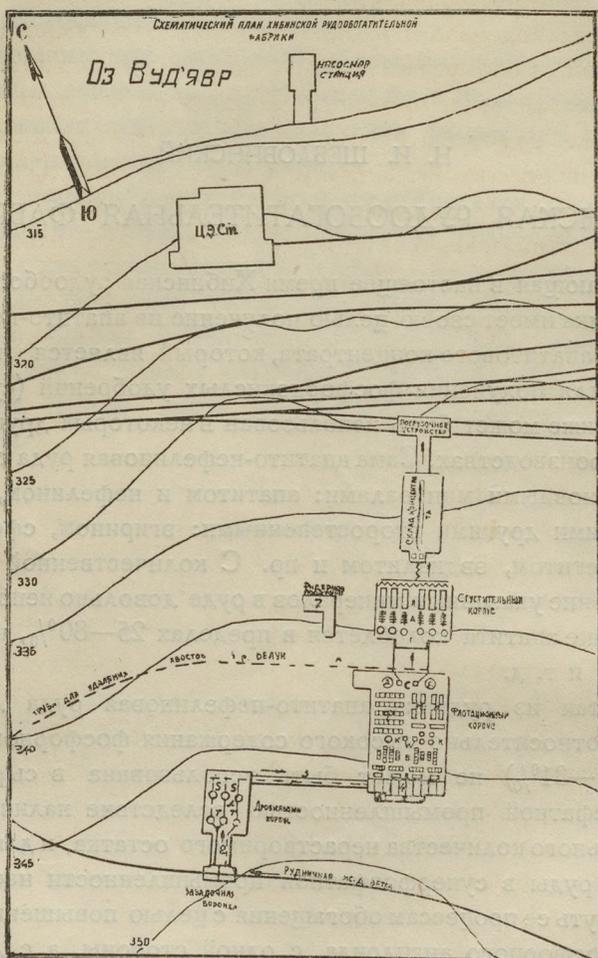
ХИБИНСКАЯ РУДООБОГАТИТЕЛЬНАЯ ФАБРИКА

Работающая в настоящее время Хибинская рудообогатительная фабрика имеет своей целью получение из апатито-нефелиновой руды апатитового концентрата, который является исходным сырьем для получения фосфорнокислых удобрений (суперфосфат), а также может быть использован в некоторых других более мелких производствах. Сама апатито-нефелиновая руда состоит из двух основных минералов: апатитом и нефелином, а также несколькими другими второстепенными: эгирином, сфеном, титаномagnetитом, эвдиалитом и пр. С количественной стороны соотношение указанных минералов в руде довольно непостоянно: содержание апатита колеблется в пределах 25—80%, нефелина 15—70% и т. д.

Добытая из рудника апатито-нефелиновая руда даже при наличии относительно высокого содержания фосфорного ангидрида (30—31%) не может быть использована в сыром виде суперфосфатной промышленностью вследствие наличия в ней значительного количества нерастворимого остатка, и для использования руды в суперфосфатной промышленности необходимо подвергнуть ее процессам обогащения с целью повышения содержания фосфорного ангидрида, с одной стороны, а с другой — с целью понижения количества нерастворимого остатка.

Наличие апатито-нефелиновой руды на Хибинах благодаря, главным образом, работам Академии Наук было известно давно, но только лишь за последнее время были выявлены запасы, выяснены вопросы технологии, и целый ряд других обстоятельств, связанных с громадным и сложным вопросом освоения целого края, расположенного далеко за Полярным кругом.

Первая проба апатито-нефелиновой руды с целью изучения вопросов обогащения была доставлена в Институт механической обработки полезных ископаемых (Механобр) Колонизационным отделом Мурманской железной дороги весной 1928 г. Несколько



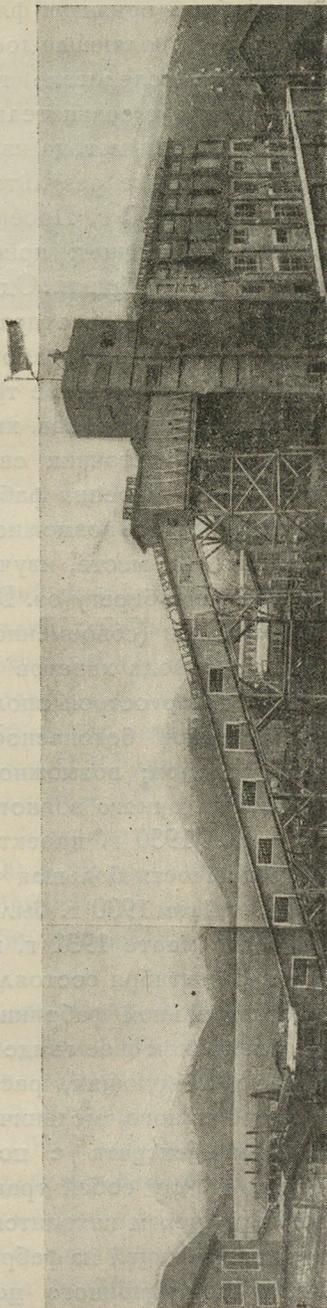
Фиг. 4. Схематический план Хибинской
рудобогатительной фабрики.

позже Технологический отдел Научно-исследовательского института Коммунистического университета приступил к изучению вопросов переработки как руды, так и получаемых Механобром концентратов, на фосфорнокислые удобрения, а также на чистый фосфор.

К началу февраля 1930 г. состояние научно-исследовательских работ в отношении апатитовой части апатито-нефелиновой руды позволило приступить к проектированию рудобогатительной

фабрики. Согласно данных лабораторных исследований в области обогащения было установлено, что Хибинская апатито-нефелиновая руда может быть обогащена двумя способами: методом избирательного дробления и методом флотации. Первый метод заключается в последовательном сухом дроблении и грохочении на ситах, причем апатит в силу своей большей хрупкости дробится легче, чем остальные компоненты руды. Таким образом достигается обогащение фосфорным ангидридом мелких классов, т. е. нижних продуктов грохотов. Второй метод — флотация — состоит в отделении апатита от прочих минералов руды, вследствие различного отношения к смачиваемости. При наличии особых условий, создаваемых некоторыми веществами (флотационные реагенты) в жидкой среде (так наз. пульпе), представляющей смесь мелко раздробленной (до 0.2 мм и тоньше) руды и воды, апатит не смачивается водой и всплывает в виде пены в то время, как остальные минералы смачиваются и тонут, и тем самым достигается отделение апатита от других компонентов руды. Всплывший апатит и представляет собой, после ряда операций (сгущение, фильтрация, сушка), апатитовый концентрат.

3*



Фиг. 5. Хибинская рудобогагательная фабрика (пущена 8/IX 1931 г.).

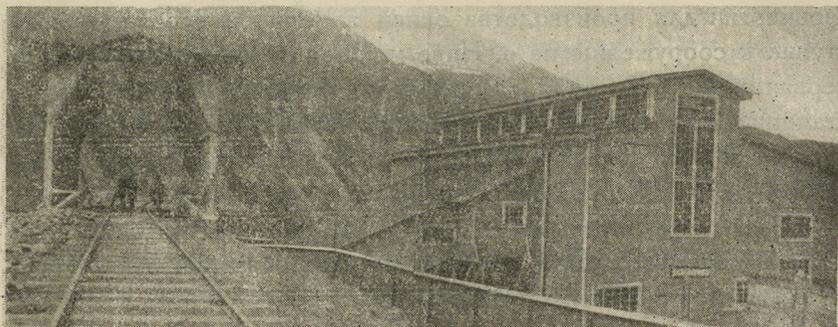
Основным методом обогащения Хибинской апатито-нефелиновой руды была признана флотация, как дающая более ценный концентрат и позволяющая достичь более полного использования руды, а также вследствие того, что помощью флотации возможна работа при сравнительно бедных рудах (24—25% P_2O_5), применение к коим метода избирательного дробления дает мало удовлетворительные результаты.

В феврале 1930 г. Проектный отдел Института Механобр на основе своих данных, приступил к проекту Хибинской рудообогатительной фабрики. Одновременно с началом проектирования в Хибины была отправлена специальная комиссия для выбора места будущей фабрики, причем трестом Апатит было поставлено категорическое требование: сохранить от засорения отходами фабрики (так наз. хвосты) оз. Вудъявр, как единственный серьезный источник свежей воды. Кроме того, предвидя возможность расширения фабрики, трест указал, что выбранное место должно давать возможность расширить фабрику в 3—4 раза.

Комиссия на месте, изучив условия, остановилась в своем выборе на южном берегу оз. Вудъявр между 21—22 км железнодорожной линии (современное расположение фабрики), исходя из условий: отвода хвостов в р. Белую, водный дебит которой по данным Энергостроя вполне обеспечивал удаление отходов фабрики; условий безопасности при наличии взрывных работ и снежных обвалов; возможности развития погрузочных путей; наличия достаточного водного запаса и т. д.

В апреле 1930 г. проект фабрики был закончен, и в виду крайней спешности большая часть оборудования была заказана в Америке. Летом 1930 г. было приступлено к постройке зданий фабрики, а в марте 1931 г. к монтажу, который был закончен в августе. 8 сентября состоялся торжественный пуск Хибинской рудообогатительной фабрики.

В современном своем виде фабрика (фабрика первой очереди) состоит из следующих, расположенных в отдельных зданиях, цехов: дробильного, мельнично-флотационного, сгустительного и склада-концентрата с погрузочным устройством. Здания соединены между собой транспортными устройствами. Перед дробильным цехом находится завалочная воронка бункер для приема поступающей на фабрику из рудника руды (1). К зданию мельнично-флотационного цеха непосредственно примыкает, составляя с ним одно целое, водонапорная башня (6), бункер



Фиг. 6. Приемочный бункер и флотационное отделение рудообогатительной фабрики.

дробленной руды (4) и реагентная (5), в которой заготавливаются и составляются реагенты, необходимые для ведения процесса флотации.

Фабрика питается электроэнергией, получаемой от Центральной электрической станции (ЦЭС), находящейся на самом берегу (южном) оз. Вудъявр. Станция оборудована тремя паровыми турбинами и соответствующими генераторами переменного трехфазного тока и в настоящее время может развивать мощность в 575 kW при 3300 V. Отапливается ЦЭС дровами. Ток высокого напряжения принимается электрической подстанцией (7)), расположенной в непосредственной близости от зданий фабрики. Часть тока с напряжением в 3000 V потребляется крупными (100 и более kW) моторами фабрики; для моторов меньшей мощности ток трансформируется на напряжение 380 V, а для освещения на 220 V.

Конденсационные воды конденсаторов паровых котлов, имея температуру от 8 до 13° Ц, помощью центробежного насоса в 100 НР перекачиваются в водонапорную башню (6) откуда и расходуются фабрикой для целей флотации.

Кроме электроэнергии и воды ЦЭС, имея мощные паровые котлы, снабжает обогатительную фабрику паром для отопления зданий фабрики, химической лаборатории и т. д.

При дальнейшем расширении как апатитовой фабрики (фабрика второй очереди), так и других предприятий треста (фосфорный завод, нефелиновая фабрика и т. д.) мощности ЦЭС

будет недостаточно. Учитывая это, а также потребность в электроэнергии для производства окиси алюминия, трест уже приступил к сооружению на р. Ниве мощной гидроэлектростанции, первая очередь которой рассчитана на 15 000 kW. С пуском этой станции надобность в работе современной паровой станции отпадет и она будет превращена в тепло-центральную станцию, а ее электрооборудование будет служить резервом.

Современная стоимость одного kWh исчисляется в 20 коп., а проектная стоимость энергии от гидростанции на р. Ниве определяется в 2 коп. за один kWh.

Руда в кусках довольно разнообразной крупности (до 350 мм диаметром) поступает на фабрику в железнодорожных вагонах по ветке и разгружается в завалочную воронку (1). Завалочная воронка бункер сделана из железо-бетона, и внутренняя поверхность ее во избежание порчи футерована плитами бронзового железа. Снаружи под завалочным бункером, с целью предохранения его от попадания дождя и снега, сделан деревянный дебаркадер. Из завалочного бункера руда помощью реечного затвора может быть выгружена на наклонный железный пластинчатый транспортер, находящийся в деревянной галлерее (2) и подающий руду в дробильный цех. Дробильный цех в современном своем виде имеет два агрегата дробильных машин с необходимыми транспортными приспособлениями. Каждый агрегат состоит из двух конических дробилок: Телсмита (Т) и Саймонса (S). Руда помощью делителя простого устройства может быть, по желанию, направлена в любой агрегат. Производительность каждого агрегата составляет 150 т руды в час, что значительно превосходит производительность остальной аппаратуры фабрики. В настоящее время при работе одного агрегата, второй является запасным; при дальнейшем расширении фабрики (в 3—4 раза), имеющаяся в дробильном цеху аппаратура справится с новой производительностью, что и имелось в виду при постройке.

В дробилке Телсмита руда дробится до 75 мм и далее помощью ленточного транспортера (Л) передается в дробилку Саймонса, в которой производится дробление до 20 мм. Над транспортером (Л) подвешен мощный магнит с целью улавливания случайно попавших кусков железа. Практика показала целесообразность этого приспособления: за сравнительно короткий промежуток времени магнитами были уловлено большое коли-

чество самых разнообразных предметов: молотков, болтов, кувалд (до 7 кг весом) и т. д.

После дробилок Саймонса измельченная до 20 мм руда помощью системы ленточных транспортеров по наклонной деревянной галлерее (3) подается в помещение над бункерами (4), где помощью особой разгрузочной тележки равномерно распределяется по всему бункеру. Здание дробильного цеха деревянное и имеет довольно красивый вид как снаружи, так и внутри. Дробильный цех потребляет от 250 до 270 kW при производительности около 150 (т) час, и обслуживается пятью людьми в смену.

Бункера (4) имеют емкость в 3500 т дробленой руды, что отвечает $2\frac{1}{2}$ дневной потребности фабрики, и построены из железобетона. Назначение этих бункеров — обеспечить флотационный цех непрерывным потоком руды, что особенно важно в условиях Хибин, при наличии сильных буранов и снежных заносов, когда подача руды из рудника крайне затруднительна. Бункера, как уже сказано, непосредственно примыкают к зданию мельнично-флотационного цеха, составляя с ним одно целое. Последний имеет секционное устройство и состоит из двух секций флотационных машин Фаренвальда с механической агитацией, и машин Мак-Интош, с пневматической агитацией.

Установка флотационных машин двух типов вызывалась необходимостью выяснения технико-экономических показателей при работе этих машин на апатитовой руде с тем, чтобы при дальнейшем расширении фабрики установить наиболее выгодный тип. К этому необходимо добавить, что заграничная практика не имеет данных в этом отношении и что хибинская фабрика для обогащения апатито-нефелиновой руды является пока единственной. Что касается мельничного отделения, то оно также имеет секционное устройство (по числу флотационных секций) и оборудовано в каждой секции четырьмя мельницами, из которых две стержневые (R) и две шаровые (B). Каждая мельница соединена с реечным классификатором Дорра, назначение которого классифицировать материал, выходящий из мельницы, на измельченный продукт, идущий во флотацию, и на недодробленные пески, которые снова возвращаются в мельницу для додробливания. Кроме мельниц и классификаторов в мельничном отделении имеются транспортные приспособления для перемещения руды.

Из бункеров (4) издробленная до 20 мм руда, помощью системы питателей и транспортеров, направляется в стержневые мельницы, куда одновременно подается вода. Недодробленный в стержневых мельницах материал направляется с водой в шаровые мельницы, стоящие на уступе ниже. Издробленный материал, смешанный с водой (пульпа), которой в смеси содержится до 75% по весу, перекачивается песковыми насосами (W) в контактовые чаны (K), которых в секции Фаренвальд установлено один, а в секции Мак-Интош четыре. В контактовых чанах происходит смешение пульпы с флотационными реагентами, помощью быстро вращающегося пропеллера. Из контактового чана пульпа, смешанная с реагентами, поступает во флотационные машины.

Машин Фаренвальда пять, из них каждая имеет 12 камер, машин Мак-Интош десять. В каждой секции установлено по одному сгустителю Дорра (Д) диаметром в 24 фута для сгущения части жидких продуктов с целью удаления излишней воды.

Движение материала по флотационным машинам производится по довольно сложной схеме, дать описание которой не позволяет размер настоящего очерка. В каждой машине поступивший в нее материал делится на две части: концентрат, получаемый в виде пены, и хвосты. Посредством повторной флотации (перифлотации) содержание фосфорного ангидрида в концентрате увеличивается, а в хвостах уменьшается до нужных пределов. Хвосты последних машин представляют окончательные хвосты и удаляются при помощи двух песковых насосов с моторами в 50 НР каждый по чугунным трубам длиной 940 м в р. Белую. Концентрат же очистных машин в качестве готового продукта с содержанием воды до 75% перекачивается в сгустительный цех для удаления воды.

Каждая машина Фаренвальда приводится в движение пятью электромоторами в 10 НР через клинчатую передачу; машины Мак-Интош приводятся в движение моторами (каждый в 2 НР) через редуктор, а для питания воздухом всей секции машин Мак-Интош установлена воздуходувка системы Рута с мотором 40 НР.

Хвосты, уходящие в р. Белую, по своему составу содержат около 91% воды, а твердая фаза их состоит из нефелина, эгирина и др. второстепенных минералов. Из этих минералов наибольший интерес в данное время представляет нефелин находя себе применение в 13 отраслях промышленности, из ко-

торых более важными являются: алюминиевая, сельскохозяйственная, керамическая, стекольная и кожевенная.

К моменту постройки фабрики вопрос применения нефелина в промышленности не вышел еще из стадии лабораторных опытов и исследований, вследствие чего вопрос утилизации хвостов фабрики не мог быть решен в положительном смысле.

В данное же время Институт Механобр приступил к проекту получения нефелина из хвостов апатитовой фабрики.

Поступивший в сгустительный цех концентрат направляется в шесть сгустителей Гентара (Г), при помощи которых содержание влаги в нем понижается до 50%. Сгущенный, таким образом, концентрат двумя ленточными элеваторами подается в шесть непрерывно действующих дисковых вакуум-фильтров (А), которые содержание влаги в концентрате доводят до 14—15%. С этим содержанием влаги концентрат поступает во вращающиеся печи, которых по числу фильтров установлено шесть. Печи отапливаются дровами, а для удаления продуктов горения каждая печь снабжена эксгаустером и циклоном, назначение которого улавливать апатитовую мелочь, случайно увлеченную вместе с продуктами горения. Расход дров составляет около 0.135 куб. м на одну тонну высушенного концентрата.

Высушенный в печах концентрат системой шнеков может по желанию подаваться либо в элеватор и далее в склад, либо на ленточный транспортер и далее через погрузочное устройство в железнодорожные вагоны. Поступивший в склад концентрат равномерно распределяется по всему складу в виде продолговатой кучи. Склад имеет емкость в 5—6 тысяч тонн, построен из дерева, перекрыт деревянными фермами, имеющими пролет в 22 м, и со строительной точки зрения представляет большой интерес. Со склада концентрат по мере надобности при помощи катучего шнека специальной конструкции и особых затворов в полу разгружается на транспортер, которым и подается на погрузочное устройство.

Погрузочное устройство состоит из системы неподвижных шнеков, воронок, и шарнирно-укрепленных погрузочных шнеков, заводимых непосредственно в железнодорожные вагоны. Погрузочных шнеков 4, и производительность каждого из них составляет около 4 железнодорожных вагонов в час. Погрузка концентрата в железнодорожный вагон производится без всякой тары, и приспособление вагона заключается в двух щитах,

которыми забираются двери вагона на полутораметровую высоту.

Общая производительность фабрики 1300 т сырой руды в сутки, что составляет 375 000 т в год, средняя потребляемая мощность около 2000 kW, расход воды составляет 5—6 т на 1 т руды. Фабрика выдает концентрат с содержанием фосфорного ангидрида 39.5—40.1% и 1.3—1.45 нерастворимого остатка, содержание P_2O_5 в хвостах — 3.5—5%, что при среднем содержании P_2O_5 в исходной руде, равном 28—28.5% дает весовой выход концентрата около 67% от веса обрабатываемой руды.

В дальнейшем, помимо уже упомянутой нефелиновой фабрики для извлечения нефелина из хвостов, предполагается постройка еще шести секций апатитовой фабрики (Механобр уже приступил к этому проекту), с таким расчетом, чтобы при исходном содержании в руде 27% P_2O_5 иметь 1 миллион тонн апатитового концентрата в год, и таким образом будет налицо прочная база для обеспечения сельского хозяйства Союза высококачественными фосфорными удобрениями.

М. К. СТЕПАНЧЕНКО

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГИДРАВЛИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ Р. НИВЫ

Развитие Хибинских апатитовых разработок поставило вопрос об использовании падения р. Нивы, отличающейся исключительными энергетическими возможностями.

По данным треста Апатит в 1933 г. добыча апатита достигнет 3 миллионов тонн, которые пойдут как для внутреннего рынка, так и для экспорта. Проект механизации разработок и обогащения руды устанавливает потребность в электроэнергии на 1 т добычи апатитовой руды 10 kW и на обогащение ее 30—40 kW. Таким образом программа 1933 г. в 3 миллиона тонн добытой и обогащенной руды потребуют 150 миллионов kW электроэнергии и, следовательно, установку в 25000 kW, имея в виду шесть тысяч часов годового использования.

Однако, практически ставшая сейчас проблема нефелина, добычи фосфора методами электровозгонки, проблема разработки железных руд Монча Тундры и ряд других возможностей требуют уже теперь подготовки значительно большей энергетической базы.

Вот почему, разрешая сейчас задачу обеспечения энергией треста Апатит, нужно иметь в виду возможность в самом недалеком будущем полного использования падения р. Нивы.

Река Нива вытекает из озера Имандра и впадает в Кандалакшскую губу Белого моря у поселка Кандалакша. Протекая почти в меридиональном направлении с севера на юг, она имеет общее протяжение (от истока до устья) около 34 км. На этом протяжении падение реки достигает 127 м (средний уклон 0.0032); поэтому она может быть отнесена к разряду горных рек.

На протяжении своего течения, от истока из озера Имандра (у ст. Зашеек Мурманской ж. д.) до впадения в Кандалакшский залив, р. Нива протекает через два озера: Пинозеро и Плессозеро. Этими озерами она разбивается на три участка: 1) верхний — от оз. Имандра до Пинозера, с падением 16.0 м, 2) средний —

от Пинозера до Плессозера, с падением 33 м; 3) [нижний] — от Плессозера до залива, с падением 78 м.

Неоднократно переработанный проект решает задачу использования падения р. Нивы в трехплотинном варианте, с установкой первой плотины ниже Пинозера на значительно сниженный напор, в 8 м, и с соответствующей деривацией в Плессозере.

По этому проекту плотина и заборные сооружения располагаются несколько ниже выхода р. Нивы из Пинозера, оставляя таким образом последнее в верхнем бьефе. Максимум его принят равным 115 м. Отсюда деривационным каналом, общим протяжением около 4 км, и трубопроводом, длиной в 120 м, вода отводится к зданию станции, расположенному у Плессозера.

Озеро Имандра предполагается использовать в качестве водохранилища для многолетнего регулирования р. Нивы. При отметке верхнего бьефа 128 м получался общий бьеф от плотины, включая озеро Имандру. В целях создания возможности быстрого понижения горизонта воды перед плотиной, представлялось неизбежным устройство в этом случае регулирующей шитовой плотины у истока р. Нивы из оз. Имандра с тем, чтобы в случае обнаруживающихся прососов плотины и необходимости их устранения иметь возможность быстрого опорожнения водохранилища.

Для того, чтобы использовать озеро Имандру в качестве водоема для многолетнего регулирования р. Нивы при отметке у плотины 115 м, необходимо создать регулирующее сооружение также в истоке р. Нивы. Это сооружение является таким образом неотъемлемой частью Нивской гидроэлектроустановки. Суточное регулирование предположено осуществить озером Пинозеро; емкость его такова, что допускает работу станции исключительно за счет запасенной в нем воды в течение суток с небольшим понижением уровня, всего лишь на 0.6 м.

Проект гидростанции на р. Ниве у Плессозера предусматривает плотину, головной узел, деривационный канал и стационарный узел у озера Имандра. В состав головного узла входят: сбросное сооружение для выхода из водохранилища излишних объемов воды и головное сооружение деривационного канала. Сброс рассчитывается на максимальный расход 700 куб. м в секунду, при подпорной отметке Пинозера 115 м.

Головное сооружение канала строится из расчета, чтобы обеспечить пропуск расчетного расхода установки 150 куб. м в секунду, предоставить возможность закрытия канала в случае его ремонта или осмотра и предохранить канал от попадания в него плавающих предметов.

Головной узел располагается на правом берегу, являясь продолжением земляной плотины, и обосновывается на выходах коренной гнейсовой породы. Угол между осью головного сооружения канала и осью плотины выбран равным 75° ; угол между осью сброса и осью плотины — 105° . Такой выбор углов предполагает обеспечение плавности подхода воды к обоим сооружениям, при достаточном отдалении одного от другого.

Сбросных отверстий принято три. Щиты намечены плоские, на колесах, в количестве четырех. Для предупреждения обмерзания щитов зимою и обеспечения лучших условий подъема предусмотрено обогревать их электрическим током. Отверстия осуществляются установкой двух быков, толщиной в 2.5 м. Общая ширина сброса получается, таким образом, 44.3 м. Все четыре щита обслуживаются стационарными лебедками, расположенными на служебном мостике, с отметкой 124 м. Мостик запроектирован на продольных железобетонных рамах. Помещение подвесных механизмов принято шатрового типа; стены и кровли деревянные. При необходимости ремонта щитов подпор осуществляется металлическими шандорами, пазы для коих закладываются перед щитами. Рядом с шандорными пазами запроектирован рабочий мостик из железобетонных ребристых балок.

Для обеспечения отвода воды к сооружению сделаны расчистки правого берега в форме подходного канала, 60 м шириною, располагающегося в моренном грунте, с полуторными откосами.

Отметка дна канала у сооружения — 100 м, в начале его — 110 м. Глубина расчистки канала — в пределах от 0 до 6 м.

Сбросное сооружение состоит из флюдбета, двух промежуточных быков и двух крайних устоев. Толщина флюдбета принята равной 1 м, длина его — 20 м; быки — толщиной 2.5 м, высотой 6.2 м и длиной 11.5 м. Перед флюдбетом запроектирован зуб, высотой в 2 м; отметка дна флюдбета — 110 м. Устой снабжен двумя зубьями, с внутренней стороны жестко связанными с устоями; отметка левого устоя совпадает с отметкой верха плотины.

В качестве гасителя энергии проектом принят водобойный колодец, глубиной 1.8 м и длиной 20 м, с высотой падения 5.3 м. Размеры его обеспечивают затопление прыжка при расходе, равном 700 куб. м в секунду. За водобойным колодцем следует канал, шириной 44.3 м и длиной 90 м. Скорости с конца канала достигают 4 м в секунду, в силу чего предусмотрено крепление откосов и дна двойной мостовой.

Входной участок канала отделяется от сброса треугольным массивом скалы, облицованным с двух сторон бетоном. Наличие такого массива обеспечивает уменьшение влияния сброса на головной канал при одновременной работе того и другого.

В начале канала предположена грубая решетка из полосового железа, опирающаяся на железобетонную балку, заглубленную в воду на 50 см. Верх этой балки на отметке 115.7 служит служебным мостиком.

Входной участок канала суживается в плане до размеров отверстия 13.1 в свету, с углом сужения, равным 20° . Стенки входного участка образованы скалой, облицованной бетоном. Переход от прямоугольного входного сечения к трапециевидному осуществляется косыми бетонными стенками, длина которых равна 20 м. На всем протяжении входного и переходного участков дно облицовывается бетоном.

Общая длина плотины — около 700 м. Профиль ее запроектирован состоящим из двух частей: ряжевой перемычки и собственно тела плотины, присыпаемого к возводимой перемычке, оканчивающейся обратным фильтром, причем ряжевая перемычка предположена к оставлению в работе и после возведения самой плотины.

Перемычка представляет собою решетчатый ряж из бревен, толщиной 22 см, загруженный слоем камня и мореной. Расстояние между ряжами в свету принято в 4 м. Пролеты перекрыты шандорами, расположенными с обеих сторон ряжей. Пространство между ними засыпается моренным грунтом. Отметка верха ряжей — 114.5 м, т. е. ниже подпорного горизонта на 0.5 м в целях предохранения дерева от гниения. Отметка гребня плотины — 117 м с запасом 2 м на высоту волны; ширина плотины по гребню 5 м. Гребень замощен двойной мостовой. Уклон сухого откоса принят 1:6, что обусловлено положением кривой депрессии, имеющей надежный защитный слой. Ширина плотины по низу взята из расчета длины линии фильтрации — 5Н,

где H — действующий напор. Обратный фильтр, заканчивающий профиль плотины, принят высотой в 4 м, из расчета, чтобы при любом горизонте нижнего бьефа кривая депрессии находилась бы не меньше 1.5 м от грани сухого откоса со стороны бьефа. Фильтр покрывается слоем щебня для предупреждения выноса частиц грунта из плотины. Фильтр устраивается на всем протяжении в пределах отметки 115.

Расчет плотины произведен с учетом элементов фильтрационного потока в теле плотины, под ее основанием, а также устойчивости плотины на скольжение. Последнее явно обеспечено массивностью профиля.

Объем работ по плотине выражается следующими цифрами: выемка под основание плотины в моренном грунте — 16 000 куб. м; общий подъем перемычки — 13 300 м; общий объем тела плотины — 60 000 м; мощение откоса и гребня плотины — 7 300 куб. м.

Трасса канала намечена по правому берегу р. Нивы; длина его 4300 м, ширина по низу 12.5 м: расчетный расход в канале — 150 куб. м в секунду. Скорость принята 1.5 м в секунду и уклон канала — в 0.000 316.

Общий подъем насыпи — 408 000 куб. м. Полезная площадь бетонирования — 164 000 куб. м.

Станционный узел состоит из напорного бассейна, трубопровода станции и отводящего канала. Напорный бассейн распадается на 4 секции, разделенные между собой бычками. К нему прибавляется пятая секция, служащая началом трубы, диаметром в 0.5 м, предназначенная для опорожнения напорного бассейна и канала непосредственно в нижний бьеф.

Трубопровод запроектирован в большей своей части деревянный, причем сопряжение его с массивом устроено при помощи железной вставки. Подвод воды к турбинам осуществляется четырьмя трубами, соответственно количеству установленных агрегатов. Длина деревянного трубопровода 61.15 м, длина металлического трубопровода до спиральной камеры 59 м.

При определении мощности станции проектом принята возможность многолетнего регулирования стока р. Нивы и поддержания напора почти постоянно равным 37 м, при доведении расхода до 150 куб. м в секунду — при 125 куб. м в секунду среднего многолетнего. При этих условиях возможная к использованию мощность станции выразится в 61 000 НР.

Силовая станция, трубопровод и напорный бассейн расположены на морене. Здание станции располагается на правом берегу р. Нивы, у Плессозера. Агрегаты состоят из сверх-быстроходных турбин „Френсис“, соединенных вертикальными валами с генераторами.

Здание станции включает в себе машинный зал, распределительное устройство и служебные помещения.

Машинное оборудование заканчивается монтажом уже при эксплуатации станции. Общая длина машинного зала с монтажной установкой — 16 м. Общая площадь четырехэтажного корпуса служебных помещений во всех этажах около 900 кв. м с общей кубатурой в 12 700 куб. м. Здание представляет собою железобетонную конструкцию с кирпичным или теплотонным заполнением.

Отводящий канал от здания станции до русла реки идет в моренном грунте с глубиной выемки равной 12 м, разделенной бермой на две террасы. Общая длина канала — примерно, 230 м.

Стоимость 1 kW электроэнергии — 1.2 коп., при общей стоимости всей установки около 30 миллионов рублей.

В настоящее время на месте постройки станции широко развернуты подготовительные работы. Построено до 40 домов, склады хранения строительных материалов, столовая, баня, прачечная, тупик от Мурманской железной дороги, небольшая силовая установка. На строительстве размещено до 3000 жителей, из них около 2000 рабочих и служащих.

Придавая Нивскому строительству особо серьезное значение, Президиум Высшего совета народного хозяйства СССР приравнял его в отношении снабжения вместе с Хибинскими апатитовыми разработками к 29 ударным стройкам Союза.

А. Е. ФЕРСМАН

ПЕРСПЕКТИВЫ

Хиби́нские Тундры в настоящее время вырастают в новый горнопромышленный центр всесоюзного значения, причем постепенно их хозяйственная роль начинает вовлекать не только само апатитовое месторождение, но и соседние районы Кольского полуострова, охватывая огромную территорию в 10 000 кв. км, включая на западе Монча и Чуна Тундры, на востоке течение р. Умбы, а на юге — протягиваясь к Белому морю с его населенными пунктами: Кандалакшею, Колвицею и Умбою.

К богатствам апатита и нефелина присоединяется использование и многочисленных других ископаемых; одни из них будут получаться как неизбежный продукт разделения самой апатито-нефелиновой породы, другие будут втягиваться в производство, в химические процессы, в строительство и дорожное дело (инфузорная земля, глины, известняк, сернистые руды, полевые шпаты и т. д.). Исключительные богатства Хибинского района и их разнообразие и своеобразие позволяют сейчас говорить о постепенном превращении Апатитового треста в крупный полярный горно-химический комбинат, основными элементами которого должны явиться *апатит, нефелин и дешевая гидроэнергия* (около 0.9 коп. за килоуаттчас) рек Кандалакшского района, который может дать единое энергетическое кольцо с 250—300 тысячами килоуатт. Огромные потребности Союза выдвигают уже сейчас организацию добычи апатита в количествах нескольких миллионов тонн ежегодно, а к концу следующей пятилетки эта цифра должна дойти до 8—10 миллионов тонн, создав здесь одно из крупнейших в мире горных предприятий.

Однако такой масштаб добычи и использования возможен лишь при одном условии — превращения на месте и апатита и нефелина в какие-либо концентрированные продукты, которые могли бы свести вес вывозимых веществ всего лишь к 2—3 мил-

лионам тонн ежегодно и которые по своей ценности легко могли бы перебрасываться по железным дорогам и по водным путям до Одессы, Кавказа, Новосибирска.

Для этого необходима переработка хибинского сырья на месте путем создания соответственных производств. Их построение может быть весьма различным и ниже следующее изложение есть лишь один из возможных вариантов, вытекающих из современного состояния наших знаний, но вместе с тем вариант, решающий две задачи крупнейшего значения для развития хозяйства нашего Союза — дешевое высококонцентрированное *фосфорное удобрение* и металл *алюминий*, как основа металлургии легких сплавов. До 300 миллионов рублей годовой ценности продукции мыслится в результате производства этого комбината и пределом и лимитом его развития будут не запасы сырья, а запасы энергии и в особенности тепловой для химических и металлургических процессов.

Вся организация производства треста мыслится в виде трех последовательных этапов: горных выработок сырья, механического их разделения и химической переработки.

Первый этап связан с эксплуатацией апатитовой дуги и подстилающих ее уртитовых пород в двух крупных рудничных центрах: долине Лопарской и долине Юкспориока. Здесь путем развития рудников Кукисвумчорра, Юкспора (по двум склонам) и Апатитового цирка, с проведением новых железнодорожных путей к Апатитовому отрогу, намечается мощная эксплуатация апатитовых и нефелиновых залежей, причем руда, идущая в более отдаленные центры химических заводов к Белому морю, на экспорт или для нужд каких-либо специальных видов промышленности (напр. кожевенной), направляется непосредственно по железнодорожным путям к Мурманской магистрали. Но миллионы тонн этой руды перебрасываются воздушными подвесными путями к центральному обогатительным установкам гор. Хибингорска, где руда делится на высокий концентрат и на хвосты. Высокопроцентный концентрат апатита снова идет по трем руслам: в Мурманск — для экспорта, в Белое море — на химические заводы и в Европейскую часть Союза — на суперфосфатные заводы.

Хвосты из обогатительных фабрик или посылаются непосредственно в Карелию и Ленинград для керамической промышленности или снова делятся на более чистый нефелин для

стекольной промышленности и на титаномагнетит и эгирин с содержанием металлов титана и ванадия.

Металлургия этих концентратов сосредоточивается на одной из гидростанций Карелии (на Выге, Кеми и т. д.).

Главное количество сырья и концентратов по новой железнодорожной линии должно направляться ближайшим путем на юг к Белому морю, где всего лишь в 80—100 км от Хибин расположен великолепный, глубокий и защищенный фиорд — Кандалакша, самую природою приспособленный для создания здесь нового химического центра: железнодорожная связь с Хибинами по горной ветке с грузами, идущими вниз; прекрасный водный путь по Белому морю; непосредственная близость основного энергетического кольца; наличие прекрасных и обильных запасов воды для химических и механических производств и удобный рельеф местности, позволяющий расположить здесь большой город, каскадами спустить фабрики и заводы и обеспечить строительство прекрасными лесными и каменными материалами, равно как обильным топливом торфом, и отходами лесопильных заводов — все это создает самую благоприятную обстановку для такого центра.

Именно здесь можно наметить основные производства из апатитового сырья — путем электровозгонки — желтый фосфор, а в остатке стекло или алюминиевый цемент для строительства. Фосфор, окисленный в фосфорную кислоту, вместе с апатитовым концентратом (основной продукт производства) даст сверхфосфаты, а в случае получения здесь же аммиака из азота воздуха и водорода из торфа — ценнейшее комбинированное удобрение — аммофос.

При этих процессах можно будет частично улавливать фтор и редкие земли из апатита.

Одновременно с этим здесь же организовывается переработка нефелина путем спекания с известняком — на глинозем, соду и цементные материалы. Глинозем в чистых своих разностях пойдет по Мурманской магистрали на заводы электрометаллургии Карелии и Ленинграда; сода, спеченная вместе с бедными рудами апатита, даст прекрасное удобрение — термофосфат для северных областей, куда он будет перевозиться непосредственно морем; наконец цемент будет идти на все северное строительство, столь нуждающееся в вяжущих материалах.

Таковы основные линии процессов, но к ним должен присоединиться и еще ряд производств: получение криолита для металлургии, получение титановых белил из титанита, электроплавка глинозема на алундум для шлифовальной промышленности, переработка цинковых руд Вайгача с получением серной кислоты и цинка, извлечение из нефелина глинозема в виде сульфата и квасцов и т. д.

Комбинации процессов могут быть здесь весьма разнообразны и их сочетание при использовании всех отбросов и всех отходов должно дать особую экономическую ценность производству.

Перспективы Хибинского апатита выходят за рамки отдельного горного центра, и на наших глазах идет сейчас организация первого в мире полярного Горно-химического предприятия огромного хозяйственного значения.

ЧАСТЬ ВТОРАЯ

А. Е. ФЕРСМАН

ИСТОРИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ХИБИН

Научное изучение Хибинских Тундр, систематическое и плановое, началось только с 1920 г., хозяйственное же овладение этим районом насчитывает всего лишь два года, с момента организации треста „Апатит“.

В дореволюционное время Кольский полуостров и в частности Хибинские Тундры почти не изучались и лишь отдельные исследователи изредка пересекали район, преимущественно следуя старым почтовым трактом: Кандалакша — Имандра — Кола (Миддендорф, Мельников, Кудрявцев, Плеске и др.). Самостоятельные, независимые экспедиции были единичны, но каждый раз давали много новых неожиданных географических сведений (Риппас в 1898 г. по р. Варзуге, Панае и Поною, французский географ Рабо в 1884 г., охвативший западные районы Заимандры до Нотозера). Да и на рубеже XIX и XX столетий новые крупные работы, начатые Ленинградским обществом естествоиспытателей, почти не захватили Хибин, сосредоточив свое внимание на северозападном углу в районе Нотозера (Б. А. Попов и А. А. Полканов), а позднее (Д. С. Белянкин и его школа) в южных и восточных частях.

На фоне этих работ, лишь случайно и бессистемно касавшихся окраин Хибинского массива, выдаются классические труды финляндского геолога В. Рамзая, которому безусловно принадлежит честь первого научного освещения Хибинских и Ловозерских Тундр, первые карты района и первое изучение их петрографии, геологии и отчасти минералогии. В этих своих экспедициях (1887—1892 гг.) Рамзай вместе со своими спутниками: петрографом Гакманом, геодезистом Петрелиусом и ботаником Чильманом посетил различные части Кольского полуострова, совершенно неизвестные до него, сосредоточив особое внимание на Хибинских и в меньшей степени на Ловозерских

Тундрах. Его прекрасная геологическая и петрографическая сводка на немецком языке в финляндском географическом журнале *Fennia* за 1894 г. и многочисленные отдельные работы являются основой для изучения Хибинских Тундр.

После 1894 г. по 1920 г. наступил перерыв в четверть столетия, когда Хибинами перестали заниматься, и лишь постройка в 1916 г. Мурманской железной дороги временно оживила интерес и позволила геологу Геологического комитета Кассину дать интересное описание линии железной дороги от Кандалакши до Мурманска, затронув западные окраины массива.

В 1920 г. начаты были работы Академии Наук и Северной научно-промысловой экспедиции под общим руководством А. Е. Ферсмана, причем толчком к ним явилось предложение Мурманской железной дороги проехать в специальном поезде в Мурманск для обсуждения вопросов, связанных с хозяйственным строительством этого края, недавно освобожденного от разрушительной оккупации английской армией. В этой поездке в конце мая 1920 г. приняли, между прочим, участие Президент Академии Наук А. П. Карпинский, акад. А. Е. Ферсман и геолог Геологического комитета А. П. Герасимов. В полярную светлую ночь была совершена экскурсия со станции Имандра на контакты горы Маннепахка и тогда же было принято решение осенью того же года организовать экспедицию для изучения Хибин, объединив для этой цели три организации: Северно-промысловую экспедицию ВСНХ, Ленинградский университет и Географический институт. Последний самостоятельно выдвинул идею более широкого географического изучения Хибин и прилегающих частей Имандры и в течение трех лет, под руководством инициатора почвоведом Н. И. Прохорова, провел ряд интереснейших исследований и опубликовал работы по почвам и растительности Хибин и их склонов.

Начиная с осенней экспедиции 1920 г. вплоть до 1932 г., сотрудники Академии Наук ежегодно вели свои работы в Хибинских и Ловозерских Тундрах, то направляя сюда до 5—6 отрядов, то ограничивая исследования отдельными вопросами. До 1926 г. эти работы велись на средства главным образом Северно-Промысловой экспедиции, впоследствии непосредственно Академией Наук.

Экспедиции протекали в тяжелых условиях, на весьма скромные средства, причем обычно все грузы, продовольствие

и снаряжение переносились на плечах и лишь частично поздней осенью использовались олени для вывоза тяжелых коллекций.

Уже в 1925 г. стала выясняться ценность апатитовых месторождений Расвумчорра, и кратковременная поездка Р. Л. Самойловича и А. Н. Лабунцова подтвердила их значение, но и она не могла пробить косности геологических хозяйственных организаций, чтобы добиться нужных кредитов для разведки. Одна Мурманская железная дорога продолжала настойчиво помогать делу и лишь в 1928 г. В. И. Влодавцу удалось произвести первое промышленное опробование Кукисвумчоррского месторождения, а с весны 1929 г. была поднята общественная кампания в Комитете по химизации народного хозяйства при Совнаркоме СССР за приступ к хозяйственному овладению огромными апатитовыми залежами. При Ленинградском областном совнархозе была организована „Апатито-нефелиновая комиссия“, которая направила ряд исследовательских партий и провела автомобильную дорогу.

В сентябре 1929 г. состоялось постановление Правительства о признании важности этого месторождения и необходимости форсировать исследовательские работы и приступить к постройке железнодорожной ветки. В декабре того же года был организован специальный трест, посвященный использованию апатитовых пород, „Апатит“, который фактически приступил к работе лишь с января 1930 г. Трест взял на себя выполнение не только широкой хозяйственной задачи, но и создания культурной базы и колонизации, а также поставил задачу широчайшего развития исследовательских работ в области изучения полезных ископаемых всего района и их технологии.

Таким образом начался совершенно новый этап в изучении и овладении Хибинами. Если первый период работ Рамзая можно назвать героическим, второй — наших исследований 1920—1929 гг. — подготовительным, то с 1930 г. началось хозяйственное строительство, и одновременно с этим экспедиционная деятельность должна была замениться стационарными исследованиями. Еще зимою 1930 г. на оленях был завезен на Малый Вудъявр дом для Горной станции Академии Наук, летом на нем базировались уже десятки отрядов и здесь же собирались периодически начальники исследовательских партий, работавших в Хибинах. В 1931 г. приступлено было при поддержке треста к постройке нового большого дома с музеем,

лабораториями и научными кабинетами. 10 апреля 1932 г. состоялось открытие нового здания Горной станции Академии Наук и Первая полярная конференция часть своих занятий уже провела в новом помещении.

На новую станцию теперь должна опираться основная поисковая и разведочная деятельность, а в ее лабораториях должна сосредоточиться основная работа по обслуживанию новых химических производств треста, который для дальнейшего развития своей деятельности и перехода к химической переработке сырья на месте наметил широкий план исследовательских работ и объединил общее руководство ими в специальном Научно-техническом совете (НТС).

Б. М. КУПЛЕТСКИЙ

ГЕОГРАФИЯ И ОРОГРАФИЯ ХИБИНСКИХ ТУНДР

Хибинские и Ловозерские Тундры (или по лопарски Умптек и Луяврурт) расположены в 80 км на север от Белого моря и в 120 км к югу от Мурманского побережья, соприкасаясь с линией Мурманской железной дороги на перегоне между станциями Белая — Хибины — Имандра.

Эти горы сложены изверженными породами, так называемыми нефелиновыми сиенитами, занимают площадь около 1600 км и поднимаются на высоту 1250 м над уровнем моря, резко выделяясь среди окружающей их болотистой низменности, имеющей среднюю высоту всего 130—140 м над уровнем моря.

Нефелиновые сиениты Хибинских Тундр посторонним телом врываются в древний кристаллический щит нашего севера, который был назван финским геологом Рамзаем — Фенноскандией.

Фенноскандинавский щит, часть которого образует и Кольский полуостров, слагается в своей основе свитой гнейсов и метаморфических сланцев, прорванных многочисленными внедрениями гранитов, пегматитов и других изверженных пород. Значительная часть гранитов древнего возраста подверглась вместе со сланцами сильному давлению горообразовательных процессов и превращена в настоящее время в сланцеватые граниты — гранитогнейсы, которые пользуются широким развитием на территории Кольского полуострова.

Кроме этих древних гранитов, мы знаем на Кольском полуострове внедрения и более молодых изверженных пород. Так по всему Мурманскому побережью известны мощные жилы основных диабазовых пород; к востоку от Хибин и Луяврурта в последние годы стало известно громадное поле развития щелочных гранитов, крупные массивы габбровых пород известны нам в верховьях р. Паны и Поноя и по западному берегу оз. Имандры — в Чуна и Монча Тундрах.

По краям Кольского полуострова сохранились остатки более молодой свиты осадочных пород, представленных главным обра-

зом песчаниками и кварцитами (о. Кильдин, п-ов Рыбачий, устье Поноя и т. д.). Характерный отпечаток на весь район наложил тот ледник, который покрывал в четвертичное время всю территорию Кольского полуострова. Оставленные им ледниковые наносы и морены, придают всей местности типичный ледниковый ландшафт с громадным развитием на всей территории полуострова многочисленных озер и болот, пересеченных холмистыми возвышенностями (вараки, сельги, кейвы — местного населения) и значительным развитием лесных площадей.

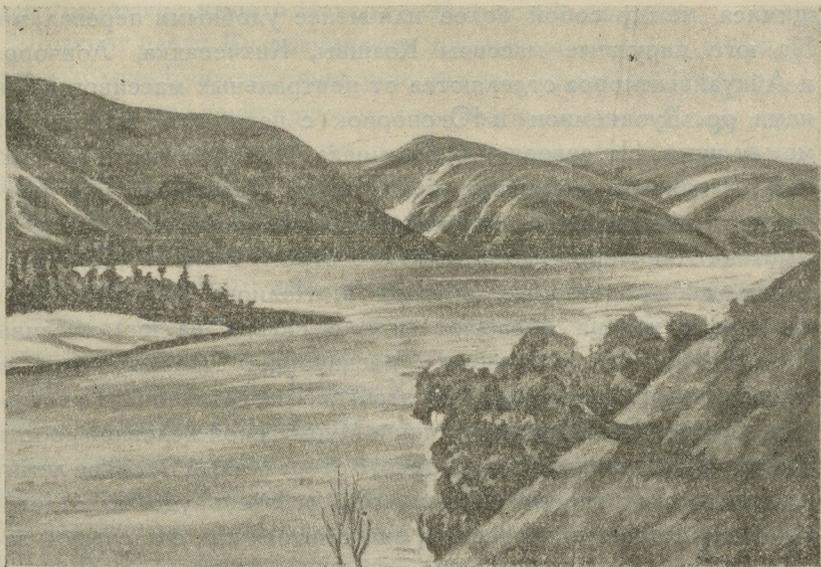
В летнее время большая часть территории Кольского полуострова является очень труднодоступной, так как отсутствие дорог и других путей сообщения, сильная порожистость большинства рек и ничтожная заселенность Кольского полуострова делают очень трудным проникновение в районы, удаленные от морского побережья или от линии железной дороги. Этими обстоятельствами в значительной мере объясняется плохая изученность Кольского полуострова, особенно его центральных частей, где всякое исследование сопряжено со снаряжением дорого стоящих экспедиций.

И только в последние годы, с того момента, как апатитовые месторождения и другие полезные ископаемые Хибинских Тундр привлекли к себе внимание промышленности, мы наблюдаем значительное усиление исследовательской работы на Кольском полуострове.

Работы последнего десятилетия позволили нам в достаточной мере осветить как некоторые особенности строения центральных частей Кольского полуострова, так в особенности дали подробную картину геоморфологического сложения и петрографического состава и Хибинских Тундр. К более подробному знакомству с последним мы и переходим.

Хибинские Тундры с востока и запада ограничены глубокими депрессиями, в которых располагаются наибольшие озера Кольского полуострова: Имандра — с западной стороны Хибинских Тундр и Умбозеро — с восточной.

Изучение глубин этих озер, произведенное в последние годы Г. Д. Рихтером и его сотрудниками, показало, что на Имандре наибольшие глубины огибают кольцом Хибинский массив, образуя как бы щель с глубинами до 60 м. Вторая система углублений оз. Имандра расходится радиальными линиями, которые являются продолжением тектонических трещин самого Хибин-



Фиг. 7. Общий вид на оз. Большой Вудъявр.

ского массива, пересекающихся между собою в центре массива. Такими радиальными трещинами Хибинского массива являются долины рр. Лутнермаиок и Гольцовки, ущелье Юмъегор, меридиональная долина и другие более мелкие.

На Умбозере одно углубление также идет параллельно контурам Хибинского массива, а второе — является продолжением впадины Тульилухт и вытягивается в широтном направлении.

Хибинские и Ловозерские Тундры представляют собой подковообразно расположенные цепи хребтов, расчлененных глубокими ущельями и перевалами с широкими понижениями, открытыми к востоку. В Хибинах — это низовья р. Тульи и бухта Тульилухт; в Луяврурте — впадина Сейдозера.

Подковообразное строение массива находит свое выражение и в распределении гидрографической сети и в расположении перевалов, соединяющих отдельные части Хибинских гор. Весь массив Хибинских Тундр можно разбить на две самостоятельные зоны, отличающиеся как по петрографическому составу, так отчасти и по характеру рельефа. Это — центральная часть и периферическое кольцо. Наружное кольцо Хибинских Тундр

отделяется от центральной части широкими долинами, соединяющимися между собой более или менее удобными перевалами. На юге наружные массивы Коашвы, Китчепахка, Ловчорра и Айкуайвентчорра отделяются от центральных массивов долинами рр. Вуоннемиок и Юкспориок с перевалом Юкспорлак между ними. На севере — бурная река Майвальтаиок и р. Южный Лявоиок с лежащими между ними Партомпорским перевалом отшнуровывают от центральной части наивысший массив Умптека Лявочорр и восточные его отроги Валепахк, Суолуайв и Намуайв, прорезаемые долиной р. Калиок. Западную цепь наружного кольца образуют (идя с севера на юг) массивы Путеличорр, Иидичвумчорр, Часначорр, Тахтарвумчорр и Вудъяврчорр с целым рядом отрогов, разветвлений и отдельных вершин. Отделенная от линии Мурманской железной дороги массивом Тахтарвумчорра, у горного озера Малый Вудъявр лежит Академическая горная станция, откуда очень удобно отдельными короткими экскурсиями знакомиться как с наружной зоной, так и с центральной частью Хибинских Тундр.

Границей, отделяющей западную цепь наружного кольца от центральной части Хибинских Тундр, является система рр. Куниока и Большой Белой с перевалом Кукисвум посредине и с оз. Большой Вудъявр на юге и Пай-Куньяр — на севере.

С этой системой речных долин и озерных впадин совпадает отчасти и граница между отдельными породами, слагающими Хибинский массив. Как будет видно из главы, посвященной маршрутам в Хибинских Тундрах, долина Куниока и лежащий в ее верховьях перевал Кукисвум являются наиболее удобным путем для перехода из северной части Хибинского массива в южную.

Центральные части Хибинского массива образованы вершинами Партомчорра, Рисчорра, Кукисвумчорра, Юкспора и целым рядом других. Наиболее грандиозным среди этих массивов является Кукисвумчорр с его пятью платообразными вершинами, с тремя западными цирками, с отвесными обрывами, которые 500-метровой стеной нависают над перевалом Кукисвум и со сложной системой цирков, ущелий и кантонообразных долин на восточной стороне массива, где берут начало притоки мощных рек бассейна Умбозера — Тульи, Каскасньюнаиока и т. п.

На склоне одной из вершин Кукисвумчорра — Апатитовой горы — между долинами рр. Ворткеуай и Лопарской расположен

известный сейчас по всему Союзу Апатитовый рудник, работающий сокровище нашего Севера — Хибинский апатит.

Главное плато Кукисвумчорра примыкает к перевалу Кукисвум и долине Куниока, причем по обе стороны этой же меридиональной долины группируются и другие наиболее высокие горы Хибинских Тундр — Лявочорр, Путеличорр, Часначорр с их отвесными цирками и обрывами. К западу и востоку от этой линии идет постепенное уменьшение высот, и в краевых частях Хибинского массива мы имеем либо довольно пологое поднятие на высокие вершины, либо отдельные куполообразные высоты не выходящие своими верхушками за пределы лесной растительности или только немного их превышают.

Что касается речной сети Хибинских Тундр, то можно отметить следующие особенности в ее распределении. Основная речная сеть расходится на восток и запад от водораздельной линии: долина Куниока — перевал Кукисвум — оз. Большой Вудъявр, вокруг которой группируются главнейшие вершины западной части Хибинского массива. На запад в оз. Имандра текут отсюда реки: Иидичиок или Гольцовка, впадающая в озеро близ ст. Имандра, Лутнермаиок или Малая Белая, устье которой лежит у ст. Хибины и наконец Энеманиок или Большая Белая, которая из оз. Большой Вудъявр направляется сперва на юг, а затем уже за пределами Хибинских Тундр круто поворачивает на запад, впадая в оз. Имандра близ ст. Апатиты, Мурманской железной дороги.

На восток от вышеуказанной водораздельной линии, текут мощные водные артерии Умптека: Калиок — в северной части и Вуоннемиок — в южной; в центральной части восточных склонов Умптека — бурные и многоводные рр. Майвальтаиок, Тулья и Каскаснюнаиок своими верховьями врезаются в глубокие цирки главной цепи вершин, а устьями сходятся в бухте Тульилухт, являющейся как бы провальной котловиной оз. Умпъявр. Долины всех этих рек хорошо выработаны и являются хорошими V-образными долинами.

Второстепенная гидрографическая сеть представлена многочисленными речками и ручьями, которые стекают со всех склонов отдельных массивов по ложбинам и логам, имеющим обычно характерный V-образный профиль, указывающий на молодость этой сети и образование ее уже после стаивания ледника, покрывавшего прежде Хибины.

Из всего вышесказанного уже видно, что современный рельеф Хибинских и Ловозерских Тундр несет на себе отпечаток весьма разнообразных геологических влияний, среди которых наиболее резко сказываются:

1) тектонические силы, 2) размывающая деятельность воды, 3) оледенение и работа ледников и мороза и 4) атмосферное выветривание.

Тектонические силы обусловили появление целого ряда трещин и размолов, наблюдаемых в различных частях Умптека и Луявурта. С той же причиной связывается отчасти пластовая отдельность горных пород, идущая параллельно склонам отдельных вершин, в результате чего верхушки гор точно срезаны под один уровень и представляют собой типичные столовые горы с плоскими плато, усыпанными щебнем и глыбами камней.

Глубокие трещины, преимущественно меридионального и широтного направления, нередко лежат в основе перевалов, имеющих характер ущелий с отвесными стенами, достигающими высоты 100—150 м; таково ущелье Рамзая, соединяющее ст. Хибины с Горной станцией Академии Наук, ущелье Петрелиуса, перевал Юкспорлак, ущелье Географов, ведущее от долины р. Белой к оз. Малый Вудъявр и некоторые другие. Вторым типом перевалов в этих горах являются перевалы с мягкими формами склонов; в образовании последних несомненную роль играла работа ледников, так как почти всегда на этих перевалах мы находим небольшие бессточные озера, окруженные рыхлыми наносами, принесенными ледниками. Как пример этого типа можно указать перевалы Чорргор, Умбозерский, Кукисвум и т. п. Размывающая работа рек проявляется в исследованных массивах в усиленном сносе обломочного материала с образованием мощных дельт в устьях рек и заполнением продуктами сноса озер, расположенных в центральных частях Луявурта и Умптека. Реки часто имеют широкие хорошо выработанные долины, образовавшиеся еще до фенноскандинавского оледенения и частично разработанные ледниками. В это же время русла речек стекающих с внешних склонов Хибинского массива, располагаются в узких часто глубоких ложбинах и образовались, очевидно, уже после оледенения Умптека. Благодаря обильному накоплению рыхлого материала в руслах рек часто наблюдается исчезновение рек, что объясняется сравнительной маловодностью рек и легкой водопроницаемостью грунта. Следы оледе-

нения Умптека и Луяврурта наблюдаются во всех частях массивов. На вершинах гор, особенно в западной части Умптека, мы в изобилии находим окатанные валуны гранита, кварца, гнейсов и других пород, принесенных ледниками. Вдоль южных и юговосточных склонов Умптека и Луяврурта мы находим целые холмы нерассортированного материала из песка, гальки и валунов ледникового происхождения. Почти все большие долины Хибинских и Ловозерских Тундр в своих верховьях имеют моренные накопления и нередко перегораживаются высокими поперечными моренами. Грандиозные цирки с отвесными стенами в 300—400 м высотой, встречающиеся почти во всех частях Хибинских и Ловозерских Тундр, точно также обязаны своим появлением работе ледников и морозов.

В заключение нашей главы необходимо указать, что оригинальным проявлением работы мороза являются в Хибинах полигональные почвы — „Polygonboden“ и „Ледяные стебельки“. Последние наблюдаются после осенних ночных заморозков на берегу озер и ручьев, вырастают под мелкими камнями и гальками до 3—4 см высотой и, поднимая гальку на своих вершинах, при таянии перемещают ее и отчасти сортируют.

Л. О. ПАЛЛОН

ГИДРОГРАФИЯ И ГИДРОЛОГИЯ ХИБИН

Распределение вод по поверхности суши обуславливается целым рядом факторов, из которых главенствующая роль принадлежит рельефу местности, свойствам горных пород, геологическому строению и климату. Каждый из них сообщает те или иные особенности поверхностным водам, поэтому для характеристики водоемов и понимания закономерности в их свойствах необходимо принимать во внимание вышеуказанные факторы.

Текущие воды удобнее всего распределить по бассейнам стока, каковыми для Хибин являются озера Имандра и Умбозеро. Водораздел между гидрографическими сетями Имандрской и Умбозерской лежит немного восточнее долины Кукисвум, разделяющей с севера на юг весь массив. Кроме этой долины, важная роль принадлежит ряду долин тектонического происхождения, имеющих преимущественно широтное направление, пересекающих весь массив на отдельные участки. На карте с горизонталями высот видно, что горизонтали теснее сдвинуты в частях массива примыкающих к долине Кукисвум и расположены свободнее на западном и восточном склонах Хибин. Этими данными о рельефе в достаточной мере определяются направление течения и относительная длина главнейших рек, а также до некоторой степени и наклон ложа реки. Крупнейшие реки имеют общее направление течения с запада на восток и впадают или в Имандру или в Умбозеро.

Одной из крупнейших рек Хибин является р. Энеманиок или р. Белая, вытекающая из оз. Бол. Вудъявр, имеет протяжение около 22 км, многоводна настолько, что в брод непереходима; впадает в оз. Имандру немного севернее ст. Апатиты Мурманской железной дороги. Далее к северу крупной рекой является р. Лутнермаиок или Мал. Белая, берет начало в верхней части долины Тахтарвум и имеет протяжение около 12 км; в брод переходима, впадает в оз. Имандру к северу от ст. Хибины. Затем следует р. Иидичиок или Гольцовка, берущая начало отчасти на склонах Путеличорра, протяжением около 12.5—13 км,

многоводна ниже впадения притока р. Меридиональной и в брод непереходима; впадает в оз. Имандру несколько южнее ст. Имандра. Из оз. Пай-Кунъявр (в северной части долины Кукисвум) вытекает р. Куниок; выходя за пределы Хибин, р. Куниок поворачивает к западу и впадает в оз. Имандру в 10 км к северу от ст. Имандра.

Из рек Хибинского массива, относящихся к бассейну оз. Умбозера следует отметить р. Вуоннемиок, берущую начало с северо-восточных склонов Расвумчорра и с восточных склонов Юкспора, протяжением около 19 км; река эта довольно многоводна, но разливаясь по каменистым россыпям, легко переходима в брод. Река Тулиок берет начало под Лопарским перевалом между Юкспором и Кукисвумчорром и из северных цирков последнего, протяжением около 23 км, в брод переходима до впадения притока р. Каскасьюнайока без особых затруднений, ниже непереходима и лишь при впадении в озеро, образуя мелководный бар, делается вновь переходимой в брод. В ту же губу Тульилухт, несколько севернее, впадает р. Майвалтаиок, берущая начало из южных цирков Лявочорра, протяжением около 16 км, многоводна и с трудом переходима в брод в верхнем течении и непереходима в низовьи. Недалеко от северного конца оз. Умбозера впадает р. Калиок, берущая начало с северных склонов Лявочорра, протяжением около 16 км, в брод переходима без особых затруднений.

В долине Кукисвум в соответствии с ее орографией сток происходит из центральной ее части в обе стороны, и к северу и к югу. В северном направлении протекает р. Куниок, длиной около 11 км, впадающая в озеро Пай-Кунъявр, довольно многоводная, хотя в брод обычно переходима. К югу по долине Кукисвум протекает р. Кукисиок, длиной около 7 км, в брод переходима, впадает в реку Вудъявриок; последняя уносит избыток воды из оз. Мал. Вудъявра и впадает в оз. Бол. Вудъявр. Конечно, этим коротким перечнем не исчерпывается вся речная сеть Хибинского массива; здесь намечены лишь ее черты, позволяющие ориентироваться в основных направлениях речных систем.

Все реки как крупные, так и мелкие имеют между собой много общего, так как они располагаются в пределах одного географического ландшафта. Одной из характернейших особенностей рек является быстрота течения, благодаря чему реки

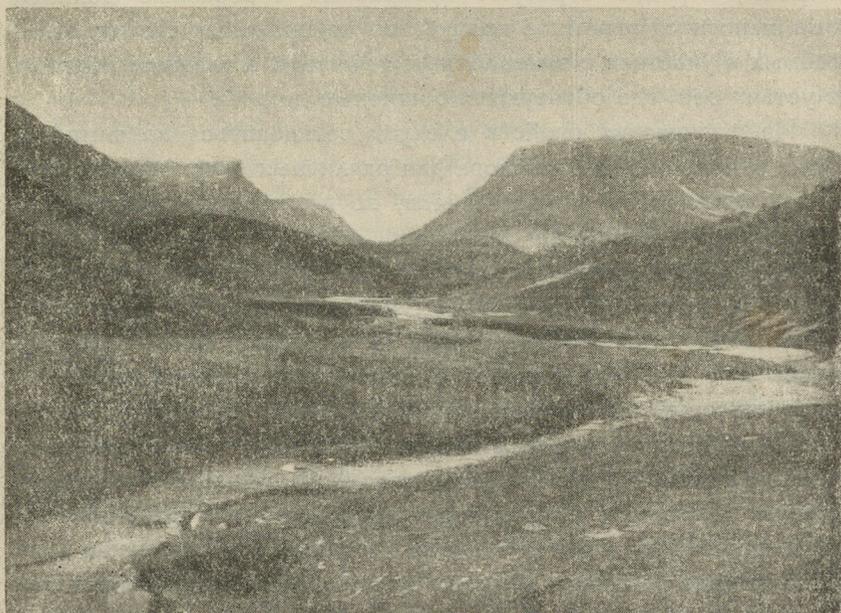
быстро выходят из берегов и также быстро возвращаются к обычному своему уровню; практически это приводит к тому, что реки легко делаются непроходимыми в брод во время дождливой погоды и усиленного таяния снега. Наблюдаются паводки в начале зимы, — их причиной является не увеличение массы воды, а особенности термического режима, а именно: при сильных морозах образуется большое количество донного льда, заполняющего русло реки и вызывающего подъем уровня даже в небольших ручьях на $\frac{1}{2}$ м и выше. О донном льде подробнее будет дальше.

Нередко при повышенном уровне наступают сильные морозы, вызывающие образование и ледяного покрова, под которым донный лед постепенно исчезает; река возвращается в нормальное состояние, ледяная же кора остается висеть над водой, постепенно оседая под тяжестью выпадающего снега.

Зимний режим для разных рек неодинаков: одни из них быстро иссякают, оставляя пустые русла, другие, промерзая до дна, образуют наледи — вода, вытесненная льдом из русла реки, течет по поверхности льда, разливаясь шире и шире и одновременно подмерзая; иногда после образования наледей вода уходит в наносы, образующие русло, и речка на некотором протяжении исчезает. Крупные реки ведут себя нормально, продолжая течь подо льдом при уменьшенном зимнем расходе воды.

Весенний режим при начавшемся снеготаянии отличается некоторым своеобразием: нередко масса воды идет поверх льда, заполняющего русло, постепенно его размывая; на крутых склонах, обращенных к солнцу, таяние снега идет сильнее, чем в долинах, со всех сторон по скатам бегут струи воды и где-нибудь в узком русле с высокими берегами образовавшейся из сугробов снега плотиной создается временное озеро. Плотина под напором прибывающей воды в конце концов разрушается, бешеный поток, захватывая не только обломки плотины, но и камни различной величины, устремляется вниз, широко разливаясь и разбрасывая по поверхности не успевшего стаять снега камни на большом пространстве.

В питании рек наблюдается большое разнообразие, хотя в основе его лежит атмосферная влага. Очень небольшое количество речек питается непосредственным стоком выпадающих осадков по склонам. В летнем питании рек большое участие принимают тающие снеговые поля; в Хибинах нет настоящих



Фиг. 8. Долина и перевал Кукисвум.

ледников, но снеговые поля сохраняются в течение всего года в трудно доступных для солнечных лучей цирках и трещинах, — снег при этом изменяется, превращается в фирн, но до образования льда дело не доходит. Поверхность снеговых полей загрязняется сдуваемыми ветром с высот минеральными частицами, вокруг них таяние идет сильнее, образуются мелкие впадины, которые расширяются под действием ветров, так что поверхность снега приобретает некоторое сходство с водной рябью. Летом таяние снега идет энергично, вода просачивается через толщу его и вырывается из сводообразного промытого в толще снега ложа. Многие из речек берут начало из горных озер — обычно такие речки, равно как и питающиеся глубокими подземными стоками, в течение года остаются многоводными.

Одной из особенностей рек Хибин является временное исчезновение их с поверхности: вода уходит в рыхлые наносы и на поверхности можно нередко слышать журчанье и бульканье потока.

Динамика рек, как и во всех горных странах, велика, — потоки глубоко врезаются в коренные породы, прорываются через

морены, нередко образуют прекрасные V-образные долины; ими выносятся огромное количество минеральных частиц, отлагаемых в участках с замедленным течением, а главным образом в устьях рек, где образуются обширные дельты.

Из физических свойств следует остановиться на температуре рек: она неодинакова для различных рек и находится в зависимости от питания речки, но в общем не наблюдались температуры выше $+13^{\circ}\text{C}$.

В зимней термине наблюдается одно интересное явление, впрочем, известное и для других районов СССР — массовое образование донного льда, представляющего большие препятствия при эксплуатации рек с разными целями — судоходство, энергетические установки и водоснабжение. Быстрое течение при наступивших морозах препятствует образованию нормального ледяного покрова, вода при этом охлаждается ниже температуры нормального образования льда, т. е. $t^{\circ}\text{C}$ на ничтожные доли градуса и этого достаточно, чтобы образование льда происходило в толще водного слоя. Донный лед, отрываясь напором воды со дна, всплывает и способствует замерзанию открытой водной поверхности.

Из других физических свойств воды следует отметить необыкновенную чистоту и прозрачность воды несмотря на быстроту течения.

Болотные воды, окрашенные гуминовыми веществами, не принимают большого участия в питании рек.

Наряду с массой рек и ручьев в Хибинах имеются многочисленные озера. Озеро Имандра лежит на высоте 130 м над ур. моря, близко подступая к предгорьям Хибин с запада; площадь его около 860 кв. км, по форме оно крайне неправильно. Озеро представляет собою ряд плесов, соединяющихся между собой сравнительно узкими проливами; в общем ориентировано в меридиональном направлении; к западу от него отходят большие заливы-губы; озеро крайне богато островами, в большинстве покрытыми лесом, имеется масса каменистых отмелей — луд, препятствующих иногда даже плаванию на лодках. Наибольшие глубины расположены в средней части озера, примерно против участка жел. дороги между ст. Хибинь и ст. Имандра и достигают 67 м. Глубоководная область тянется в виде узкой щели, повторяя в общем очертания восточного берега. Происхождение впадины в основе тектоническое — имеется система

трещин, одна из них тянется вдоль западного края Хибин, представляя глубоководную область, другие радиальные трещины соответствуют длинным губам, причем продолжением их на суше являются долина р. Лутнермаиок, ущелье Юмьегор, долина р. Меридиональной и др. Существующее озеро формировалось при участии ледниковых явлений—имеется громадное количество ледниковых отложений на побережьях и островах.

Вторым по величине озером района является Умбозеро, лежащее на высоте 143 м над ур. моря, составляющее рубеж между Хибинскими и Ловозерскими Тундрами. Оно также вытянуто в меридиональном направлении, но в противоположность Имандре не расчленено на отдельные плесы. Более узкое, точно зажатое между Хибинскими и Ловозерскими массивами в северной части, расширяется в южной части, выходя за пределы горных массивов на низменность. Длина наибольшей оси Умбозера около 60 км, ширина же его колеблется в пределах 6—16 км. Островов на Умбозере много меньше, чем на Имандре; главная масса их сосредоточена в северной и южной частях озера. Глубины Умбозера очень велики и достигают 115 м; глубинная область обширнее, чем на Имандре и носит несколько иной характер, но в общем также определяется тектоническими трещинами. Две меридиональные трещины расположены вдоль западного и восточного побережий озера, между ними залегает более мелководная область; несколько севернее середины озера они пересекаются широтной трещиной, образовавшей основу долины р. Тулиок, и продолжением ее является губа Тульилухт; область пересечения широтной и меридиональных трещин, лежащая немного южнее выхода из губы Тульилухт, и является глубоководной областью Умбозера; южная часть озера мелководна. Следы ледниковых явлений выражены на побережьях Умбозера еще ярче, чем на Имандре. Площадь Умбозера около 475 кв. км.

В пределах самого массива крупных озер нет, но мелких, рассеянных по циркам, по перевалам и в долинах, имеется свыше 30 и, наверно, еще будут найдены новые, еще не нанесенные на карту. Многие из них к осени исчезают, оставляя на камнях черный налет—разложившиеся органические вещества; другие, получая более регулярное питание, не иссыкают и дают начало речкам. По происхождению впадин они различны: большинство принадлежит к озерам плотинного типа, некоторые занимают углубление на дне цирков и в долинах, причем образование впа-

дин до некоторой степени напоминает карстовые явления — исчезновение мерзлоты вызывает оседание наносов и образование провалов. Различие есть и в питании озер: крупнейшие питаются впадающими речками, а большинство кроме того получает и подземное питание в виде сильных и многочисленных ключей, самые непостоянные питаются притоком талых вод.

Крупнейшим из горных озер является оз. Бол. Вудъявр, лежащее в южном конце долины Кукисвум на высоте 305 м над ур. моря. В образовании впадины главная роль принадлежит морене, подпирающей участок долины с юга и в настоящее время уже прорванной р. Белой. Площадь озера 3,6 кв. км, наибольшая глубина 37 м; рельеф дна спокойный, и глубины нарастают постепенно; северная часть сильно заносится песком, благодаря впадению на близком расстоянии трех притоков р. Вудъявриок, р. Лопарки и р. Юкспориок.

К северу от него в $3\frac{1}{2}$ —4 км лежит оз. Мал. Вудъявр на высоте 350 м, на берегу которого расположена Горная научная станция Академии Наук. Площадь озера 1,5 кв. км, глубины не превышают 11 м, рельеф дна крайне сложен — подводными грядами озеро разделяется на три впадины; по происхождению впадины озеро является плотинным, прежний уровень его стоял значительно выше, но понижался по мере того, как р. Вудъявриок глубже и глубже прорезывала морену, заграждавшую долину. Крупнейшим притоком является р. Поачиок, вытекающая из долины Поачвум недалеко от ущелья Рамзая, и большое количество мелких ручьев, стекающих со склонов Тахтарвумчорра и отчасти из долины Кукисвум. Большое значение имеют в питании Мал. Вудъявра источники, открывающиеся на дне озера.

Несколько уступает по площади оз. Бол. Вудъявру — озеро Пай-Кунъявр, расположенное на высоте 190 м над ур. моря в северном конце долины Кукисвум. Точных сведений о глубинах озера нет, но, повидимому, оно не глубоко; по происхождению оно плотинное, питается помимо мелких ручьев р. Кунниок, р. Лявоиок и р. Сев. Лявоиок. Южная часть сильно занесена песком, и участок озера уже почти отделен песчаным наносом от остального озера.

В долине р. Майвальтаиок, несколько к востоку от реки, лежит система двух озер Ньюръявров (Верхний и Нижний), соединенных между собою и оз. Умбозером речкой. По площади они почти одинаковы (1 кв. км), только Верхний вытянут сильнее,

тогда как Нижний имеет округлую форму. По словам лопарей, глубина первого из них достигает 30 м. В долине р. Вуоннемиок лежит группа озер, из них наибольшее Порокъявр, но о нем подробных сведений нет.

Этим перечнем исчерпываются более крупные озера; особого внимания заслуживает питание озер грунтовыми водами, так как некоторые озера уподобляются группам источников. Примером таких озер может служить небольшое озерко Сейтесъявр, расположенное под склоном Поачвумчорра недалеко от Горной станции. Здесь, из-под морены, почти запирающей долину Кукисвум, выше поверхности озера вырываются довольно сильные ключи, имеющие сток в озеро, но не меньшее количество ключей открывается на дне озера, не имеющего никакого притока в виде ручья, а между тем озеро это дает начало речке, протекающей около Горной станции и впадающей в Мал. Вудъявр. На дне оз. Мал. Вудъявр, особенно возле северозападного берега, открывается масса ключей, причем обычно вместе с водой вырываются на поверхность пузырьки воздуха, захваченного потоком, уходящим в осыпи.

Из физических свойств воды надлежит отметить удивительную прозрачность, как следствие ничтожного содержания во взвешенном состоянии минеральных частиц и очень бедного в количественном отношении планктона. Цвет воды зависит от многих причин и теоретической ясности в этом вопросе нет. Для Хибинских озер основной цвет воды голубой, к которому иногда примешиваются в большей или меньшей степени зеленые тона — это, вероятно, вызывается притоком гуминизированных вод.

В термическом отношении эти озера, несмотря на свое географическое положение, не являются озерами „полярного“ типа; это — тип озер умеренных. Летнее прогревание их неодинаково, что приходится связывать не только с величиной озера, но и с высотой над ур. моря. В мелких озерах смена воды, благодаря проточности, происходит быстрее, и холодная вода притоков заметно понижает температуру воды в озере.

В зависимости от калорического режима и, конечно, характера водоема происходит замерзание и расхождение ледяного покрова. Благодаря небольшой величине и относительно низким температурам замерзает раньше других оз. Мал. Вудъявр — обычно в конце сентября появляется ледяная корочка, которая нередко ломается несколько раз ветрами, но в начале октября

лед уже устанавливается окончательно. Оз. Бол. Вудъявр по времени замерзания очень мало отличается от оз. Имандры. Главное значение имеет скорость процесса теплоотдачи: в то время как на Имандре, благодаря обширной поверхности, осенними бурями усиливается теплоотдача, волнением и течением вода легко перемешивается, на Бол. Вудъявре теплоотдача происходит медленно и охлаждение происходит главным образом путем конвекции. Обычно Бол. Вудъявр замерзает в первой половине или даже в середине ноября; оз. Имандра замерзает немного позже, во второй половине ноября, губы и прибрежные участки покрываются льдом несколько раньше. Поздно замерзает Умбозеро — обычно в конце декабря и даже в начале января. Причиной позднего замерзания является с одной стороны „открытость“ озера, благодаря чему лед легко ломается даже при толщине 10 см; в бурю весь ледяной покров приходит в движение, волнуется, точно вода, ломается и выбрасывается на берег. В тихие, в начале зимы обычно и морозные дни теплоотдача велика, но охлажденные слои заменяются теплыми лишь путем конвекции, что благодаря громадной глубине Умбозера происходит очень медленно. Ледяной покров, достигающий большой мощности — метра (на Умбозере даже больше), держится около 8 месяцев.

Вскрытие имеет место обычно в июне, хотя отдельные участки озер, особенно около впадающих притоков, открываются раньше. Лед отстает от берегов и перегоняется ветром с места на место, выбрасывается массами на берег, способствуя образованию прибрежных морфологических форм, свойственных большим водоемам, — это береговые валы, прекрасно развитые на побережьях Имандры и Умбозера.

В химическом отношении озера характеризуются ничтожным количеством твердых растворенных веществ, полученных путем непосредственного растворения озерными и проточными водами горных пород и, конечно, особенности химизма вод находятся в некотором соответствии с химическими свойствами горных пород. Окислительные процессы при ничтожных количествах органического вещества выражены очень слабо. В отношении концентрации водородных ионов (рН), вода близка к нейтральной в большинстве озер, хотя, конечно, различия для отдельных озер и имеются.

Г. Д. РИХТЕР

КАРТОГРАФИЯ ХИБИНСКОГО РАЙОНА

Лучшими друзьями и неизменными спутниками каждого туриста, экскурсанта и исследователя являются компас и карта того района, куда отправляется экскурсант. Они ему укажут путь, расскажут, что он встретит по дороге, предостерегут от вязких болот и горных круч, укажут наиболее легкие подступы к самым интересным местам, а иногда могут спасти и от гибели.

Чтобы облегчить подготовку туриста и экскурсанта и предостеречь его от неожиданностей, ниже дается перечень главнейших карт района с их оценкой.

Наиболее распространенной и доступной для широких масс туристов и экскурсантов является так называемая „десятиверстка“ или „Специальная карта Европейской части СССР“ в масштабе 10 в. в 1 дм. (1 : 420 000), изданная Военно-Топографическим управлением (листы 36, 37, 50 и 51).

Впервые карта эта была составлена в 1878 г. по лесным планам, которые охватывали лишь те части, где было произведено лесоустройство. Но так как почти половина Кольского полуострова лишена хорошего леса, то и лесоустройства на этой части никогда не производилось. Эти места на карте все нанесены были по рассказам лопарей и потому, конечно, о точности их нанесения не приходится говорить. Кроме неправильных очертаний озер и рек, соединяющих иногда на карте разные бассейны, в действительности же разделенные высокими водоразделами, и само направление рек и положение озер нанесено совершенно неправильно.

В 1922 г. некоторые из листов карты (36 и 37) были переработаны и в некоторых частях, где произведены были съемки, главным образом лесные, значительно исправлены, но в тех местах, где новых съемок не было, карта изображает местности значительно хуже, чем первое издание. Достаточно указать, что Хибинские горы почему то оказались на много километров севернее действительного расположения, очертания оз. Имандра

были искажены до неузнаваемости, и многие западные притоки оз. Имандра были настолько неправильно изображены, что лопари проводники, прекрасно ориентирующиеся по карте, всегда предпочитали пользоваться первым изданием.

Богатый вклад в картографию района внесла финляндская экспедиция Рамзая, Чильмана, Петрелиуса и др., работавшая по изучению Кольского полуострова с 1887 г. по 1892 г. Топограф экспедиции А. Петрелиус впервые определил ряд астрономических пунктов в центральных частях полуострова и произвел полуинструментальную съемку оз. Имандра, Хибинских и Ловозерских гор и примыкающих к ним крупных озер (Ловозера и Умбозера). Опубликованная им карта оз. Имандра (в финск. журн. *Fennia*, 1892, кн. 5, № 8) вполне правильно передает общие очертания озера, но в деталях имеет довольно крупные недостатки в связи с тем, что съемка производилась с отдельных возвышенностей засечками, а не обходом берега. Многие мелкие черты береговой линии, в виде заливов, мысов поэтому на ней отсутствуют. Все же по сравнению с десятиверстной картой озеро изображено значительно правильнее, почему карту эту и можно рекомендовать для лодочных экскурсий по озеру.

Карта Хибинских и Ловозерских Тундр (ж. *Fennia*, 1894, кн. 11, № 2) с прилегающими к ним озерами¹ в общем так же дает настолько правильное представление об этих горных массивах, что ею приходится пользоваться до настоящего времени. Однако в этой карте имеется ряд существенных недостатков как в изображении рельефа (пропущен ряд ущелий, и т. п.), так и в расположении некоторых речных систем, на что указывают сотрудники экспедиций под руководством А. Е. Ферсмана. Указанные карты Финской экспедиции, вместе с обзорной картой всего Кольского полуострова до настоящего времени остаются основным материалом для составления карт района.

В 1918—19 г., в связи с интервенцией нашего севера союзниками и связанными с ней военными действиями, были изданы английские карты Кольского полуострова, в которых широко были использованы как лесные планы, так и съемки Финской экспедиции. Эти карты были переизданы в 1920 г. Военно-топографическим отделом штаба Беломорского округа в 5 и 15 верстном масштабе. Карты эти, представляющие теперь довольно

¹ Карта дана в масштабе 1:200 000 с рельефом, изображенным горизонталями через 100 м.

большую редкость, имеют неодинаковую ценность в отдельных своих частях. В частности, район и Хибинских Ловозерских Тундр, как неимевший лесных планов, представлен на карте довольно плохо, район же озер, окружающих массивы, значительно лучше. Самый крупный недостаток этой карты — отсутствие градусной сети, вследствие чего взаимное расположение озер и рек часто весьма неправильны.

В 1925 г. и 1928 г. Минералогической экспедицией А. Е. Фермана были опубликованы карты Ловозерских¹ и Хибинских² Тундр, составленные в основе по карте Петрелиуса. Многочисленные маршруты экспедиций дали возможность уточнить и исправить карту Петрелиуса и внести значительные исправления в районах, непосещенных членами Финской экспедиции. Подробные описания маршрутов, помещенные в этом издании, небольшие карточки отдельных наиболее интересных мест и весьма ценные практические указания являются прекрасным руководством для всех, экскурсирующих по Хибинам.

Сотрудником Имандрской экспедиции Мурманской биологической станции Г. Д. Рихтером, при участии С. Ф. Егорова, в 1926 г. и 1928 г. была составлена карта оз. Имандра с указанием глубин (в масштабе 1:100 000). Карта эта,³ составленная на основании глазомерной съемки не может претендовать на большую точность, но для экскурсий по озеру является наиболее подходящей.

Для общего ознакомления с рельефом Кольского полуострова может служить гипсометрическая карта Русской Лапландии, составленная в 1925 г. Г. Д. Рихтером (масштаб 1:100 000). Карта эта⁴ представляет собою сводку имевшихся к 1925 г. картографических материалов и обладает еще очень крупными недостатками, в особенности в тех местах, где съемок к этому времени не производилось. В самых же общих чертах карта эта все же дает представление о характере рельефа Кольского полуострова в целом.

¹ Хибинские и Ловозерские Тундры, т. I. Тр. Научно-исслед. инст. по изучению Севера, 1925, вып. 29.

² То же, т. II. В том же издании, 1928, вып. 39.

³ См. Работы Мурманской биологической станции, 1926, вып. II, и 1930, вып. III.

⁴ См. Второй год колонизационной работы Мурман. жел. дор. Изд. Правл. Мурман. жел. дор. 1926.

В последние годы, в связи с разработкой апатитов в районе самих Хибин и окрестностей, ежегодно работают десятки исследовательских партий, производящих также точные съемки отдельных участков.

Эти съемки, однако, до настоящего времени, остаются неопубликованными и потому недоступными экскурсантам и туристам. В ближайшее время Академия Наук приступает к составлению новой гипсометрической карты всего полуострова, которая включит все новые съемки, произведенные за последние годы.

Г. Д. РИХТЕР

КЛИМАТ

Условия погоды для экскурсий имеют громадное значение. Поэтому очень большое значение имеет выбор для экскурсий такого времени года, когда больше всего вероятия встретить хорошую погоду. Но для того, чтобы это время выбрать, необходимо познакомиться с климатическими условиями района.

Хибинские горы лежат севернее Полярного круга, почему здесь в течение почти полутора летних месяцев солнце не заходит за горизонт и длится полярный день, зимой же столько же времени длится полярная ночь, когда солнце не показывается из-за горизонта.

Несмотря на северное положение климат Хибинского района однако нельзя считать уже очень суровым. Теплое течение у берегов Мурмана сильно обогревает не только побережье, но и внутренние части полуострова, так что средняя годовая температура у подножия Хибин около -1° , т. е. почти такая же, как на Урале на широте Ленинграда; но особенно большое умеряющее влияние течение оказывает зимой, почему средняя температура января в Хибинах (-13.2°) даже несколько выше, чем в Ульяновске (-13.7°) и Оренбурге (-15.4°).

Весна в Хибинах начинается поздно. К концу мая обыкновенно сходит снег у подножия гор, в горах же — значительно позднее, а в ущельях обычно лежит, не стаивая, круглый год. Оз. Имандра в среднем вскрывается около 11 июня, когда на берегах только в местах сугробов сохраняются еще отдельные пятна снега, деревья же уже все позеленели. В средних числах июня обыкновенно прекращаются и ночные заморозки, но все же отдельные небольшие заморозки бывают во все месяцы года; даже в июле и августе на станции Хибин по наблюдениям за 19 лет, в среднем, отмечаются два дня с заморозками. Почти 15 дней в месяц идут дожди, и среднее количество осадков в Хибинах летом около 50 мм.

В середине июня происходит перелом весны на лето, и так как в это время солнце не заходит за горизонт, то перелом

этот происходит очень быстро. Едва сойдет снег, как начинают зацветать одни за другими цветы. К концу июня уже все в цвету, а многие растения, напр. морошка, уже успевают отцвести. В это время особенно хорошо бывает видно запоздание весны в горах. Когда в низинах уже все березы сплошь покрыты молодой листвой, на 100 м выше видишь полураспустившиеся почки, выше, за пределами лесов, почки на березах только надуваются, а еще несколько выше среди снеговых пятен встречаются голые веточки березы с мелкими, по зимнему, почками.

Все лето длится $2\frac{1}{2}$ —3 месяца, с середины июня по конец августа или начало сентября. В среднем температура июля у подножия гор достигает $+13^{\circ}$, $+14^{\circ}$, хотя в отдельные дни температура воздуха в тени и достигает $+30^{\circ}$. Чем выше в горы, тем температура ниже, что можно видеть из сравнения данных за лето 1930 г.

Станции и высота над у. м.	И ю н ь			И ю л ь			А в г у с т		
	Ср.	Max.	Min.	Ср.	Max.	Min.	Ср.	Max.	Min.
Ст. Хибинь 130	9.6	23.9	—2.5	14.5	28.2	3.6	13.8	27.8	4.2
Апатитовый рудник 370 .	7.9	24.6	—4.9	13.5	27.2	2.7	12.6	—	2.2
Горная метеорологическая станция 850 .	4.9	20.5	—8.3	10.9	23.0	1.0	11.1	23.6	1.1

Сильные северные и северо-восточные ветры с Полярного моря („морьяна“) обыкновенно приносят массу тяжелых туч, скрывающих вершины гор. Попадать на вершины в горах в такие тучи весьма неприятно и рискованно. Густой туман и моросящий дождь не позволяют ориентироваться в горах, почему в такую погоду легко заблудиться, отвесные же скалы и глубокие ущелья становятся очень опасными. К этому нужно еще прибавить сильные холодные ветры, от которых коченеют руки и промокшее от дождей тело. Иногда даже летом вместе с дождем на вершинах идет снег. Южные ветры тоже часто приносят дождь, но обыкновенно дождь этот бывает непродолжительным и вскоре сменяется ясной погодой. Летние месяцы самые дождливые в районе Хибин, и в среднем осадков в июле

и августе выпадает вдвое больше, чем весной и осенью, и втрое больше, чем зимой.

Ветры особенно сильно дают себя чувствовать на вершинах гор и на оз. Имандра. Озеро это, как в корридоре, лежит между высокими Хибинами на востоке и Чуна и Монче Тундрами на западе. Доступ ветров в низину открыт только с севера и с юга, и потому все ветры в низине становятся северными или южными. В течение дня ветер на озере иногда меняется на 180° несколько раз, и часто озеро еще не успевает успокоиться от северных ветров, когда поверх волн, бегущих с севера, появляются волны южные. С этими сильными и внезапными ветрами всегда приходится считаться при лодочных экскурсиях, так как они могут задержать в пути 2—3 дня где-либо на острове.

В конце августа или в сентябре месяце уже начинается осень. Воздух приобретает исключительную прозрачность, когда на десятки километров совершенно отчетливо видны окружающие Хибинские горы, чередующиеся с желтыми пятнами болот и голубыми озерами, у самых же ног расстилается пестрый ковер расцвеченных кустарников и лишайников; хотя дождей в это время бывает сравнительно и много, но пропадают комары и мошка, так мешающие любоваться красотами природы летом, и это время для экскурсий, пожалуй, наиболее приятное.

В середине, а иногда даже в начале сентября, выпадает в горах первый снег. Иногда первый снег стаивает в 1—2 дня, но иногда он ложится уже на зиму. Температура воздуха быстро падает, особенно в горах, и как обычное явление начинаются заморозки, достигающие иногда $3-5^\circ$.

Глубокие озера Имандра и Умбозеро, накопившие тепло за лето, еще долго сопротивляются наступлению зимы и обогревают несколько прибрежные части. В среднем замерзание оз. Имандры происходит около 10 ноября, между тем как мелкие озерки в горах замерзают в конце сентября. Начавшееся в октябре резкое похолодание (средняя температура октября -0.3°) продолжается и в ноябре, который можно считать уже первым зимним месяцем (средн. $t^\circ = -6.6^\circ$). С 5 XII по 12 III, т. е. 96 дней, средняя суточная температура воздуха у подножия Хибин не поднимается выше -10° . В этот период стоят большие морозы, в отдельные дни достигающие -40° и более. Солнце уже не надолго выходит из-за горизонта и, наконец, на целые 45 дней совсем не показывается. Только яркие зори ука-

зывают на приближение полдня. Уже с конца августа или с сентября чаще и чаще по ночам появляются северные сияния. В ясную морозную ночь северные сияния бывают особенно ярки и красивы. Все небо пылает разноцветными лентами и снопами света, непрерывно меняющимися и переливающимися бесконечными оттенками и формами.

Среди сильных зимних ветров, особенно частых в горах, преобладают южные, что зависит от сильного охлаждения суши при теплом море и вызванного им высокого давления над сушей (муссонный тип ветра).

В среднем толщина снегового покрова в этих местах достигает 60—70 см, но зимние метели, особенно сильные в горах, сдувают с открытых мест снег и загромождают ущелья. Снег этот сглаживает неровности гор, и огромные сугробы в виде карнизов часто нависают над глубокими ущельями. В общем осадков зимой выпадает очень немного, всего в месяц 18—20 мм.

Март и апрель месяц — лучшее время для зимних экскурсий. День в это время уже вновь становится достаточно длинным. Снег, слежавшийся от зимних бурь и теплого весеннего солнца, образует прекрасный наст для лыжных экскурсий и поездки на оленях. Хотя в отдельные дни температура и спускается иногда до -30° , но в среднем в марте достигает $-9,2^{\circ}$, в апреле же $-2,0^{\circ}$. В горах обычно температура держится немного ниже, но в некоторые месяцы наоборот выше. Это объясняется тем, что тяжелый холодный воздух скатывается с гор в низины, на вершинах же он замещается более легким — теплым (инверсия). Так, напр., средняя температура февраля в 1930 г. была: на ст. Хибины (130 м над у. м.) — $13,0^{\circ}$, на руднике (370 м над у. м.) — $10,1^{\circ}$, на горной метеорологической станции (850 м над у. м.) — $10,9^{\circ}$.

Май — первый весенний месяц в Хибинах. Средняя температура мая уже положительная ($+3,0^{\circ}$). В это время происходит смена зимних муссонных ветров на летние, и из господствующих ветров начинают преобладать ветры северных румбов.

Уже в конце мая идет сильное таяние снегов, и в некоторые более теплые годы (1925) происходит оттаивание почвы у подножия гор. Иногда теплые весенние дни сменяются возвратом холодов, и температура падает до -10° — 15° , но в исключительно теплые дни вновь повышается до $+20^{\circ}$. Заморозки в мае еще обычны и в среднем за многолетние наблюдения

у подножия гор температура спускается ниже 0 двадцать дней в месяц.

Таким образом наиболее удобными для зимних экскурсий месяцами нужно считать март и апрель, а для летних — май, август и начало сентября. Дождливый июль не очень благоприятен для экскурсий, главным образом, не из-за климатических условий, а вследствие бесчисленного количества комаров и мошки, отравляющих существование.

А. Е. ФЕРСМАН

ГЕОХИМИЯ И МИНЕРАЛОГИЯ

Хибинский массив и связанные с ним Ловозерские Тундры представляют совершенно исключительный интерес как научный, так и практический по своим минералам и тем химическим элементам, из которых они слагаются. Это действительно одно из немногих мест земного шара, где мы наблюдаем накопления редчайших минеральных видов, из которых очень многие до сих пор больше нигде не встречены,¹ а также скопления редких химических элементов в грандиозных масштабах, определяющих их промышленную ценность.

Особенный интерес представляют Хибинины потому, что большинство этих редких тел встречаются в столь больших количествах, что могут легко быть собираемы в осыпях, в коренных обнажениях, на каменных россыпях плато и в крупных разработках. Яркая окраска ряда минералов, прекрасно образованные кристаллы, сочетания различных редких соединений — все это представляет необычайно заманчивую задачу для минералогов, геологов и любителей камня. Характерно при этом, что среди 96 минералов Хибинских и Ловозерских Тундр некоторые самые обычные соединения почти совершенно отсутствуют: так, кварц и известковый шпат (кальцит) здесь являются минералогической редкостью.

Несмотря на многолетние исследования целой группы работников в течение десяти лет, изучение минералогии Хибин далеко не закончено и внимательные сборы в малопосещаемых районах могут дать еще много нового для науки и практики.

Привожу список минералов Хибинских и Ловозерских Тундр:

Самородные (1) — графит (?).

Сернистые (7) — пирротин, молибденит, галенит, сфалерит, халькопирит, пирит, борнит.

Галогидные (2) — флюорит, иттроцерит (?).

¹ В нижеследующем списке эти минералы отмечены звездочкой*.

Карбонаты (4) — кальцит, элатолит*, малахит, кальцианцилит*.

Фосфаты (1) — апатит (цериевый и стронциевый)*.

Окислы (15) — лед, ильменит, титаномагнетит, магнетит, циркон; остальные редки — кремень, агат, окислы марганца, лимонит, гидраргиллит, кварц, корунд, шпинель, кварцин и халцедон.

Силикаты и алюмосиликаты (45) — перечисляю лишь главнейшие: нефелин, микроклин, ортоклаз, альбит, содалит (гакманнит)*, эгирин, эгиринавгит, щелочные роговые обманки (арфведсонит, баркевикит и др.), пектолит, натролит, биотит, канкринит, шизолит, анальцим, хлорит, гидронефелинит, коалит, мезолит, гейландит, шабазит, эпидот, хризоколла, уссингит, пренит, мелинсфом и др.

Цирконо-титано-силикаты (18) — группа эвдиалита (эвдиалит, мезодиалит*, эвколит), лампрофиллит*, астрофиллит, энигматит, рамзаит*, мурманит*, ринколит*, ловчоррит*, манганнестунит*, ферсманит*, Са-На-катаплеит, юкспорит*, титаноэльпидит*, ловенит, вёлерит и розенбушит (?).

Титанаты и танталаты (4) — титанит (сфен), лопарит*; под вопросом перовскит и пироклор.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ НАИБОЛЕЕ ИНТЕРЕСНЫХ МИНЕРАЛОВ

Мы опишем лишь наиболее интересные 15 минералов, которые могут быть встречены туристом и собраны для коллекций.¹

Главные минералы самого нефелинового сиенита

В наиболее обычных крупнозернистых разновидностях нефелинового сиенита, в так называемых хибинитах (см. стр. 92), мы встречаем следующие основные минералы: нефелин — серый, мутный; полевой шпат — белый, слабо зеленоватый; эгирин — черный или темнозеленый (реже черная роговая обманка), и эвдиалит — красный.

Нефелин — самый распространенный и важный минерал Хибинских Тундр, обычно входящий в состав всех его пород в количествах от 20% до 95%; нередко в виде мутносерых больших кристаллов с шестиугольными или квадратными очер-

¹ В настоящее время Бюро обмена минералов при Ленинградском отделении Института прикладной минералогии заготавливает и продает коллекции в 50 образцов Хибинских минералов и пород. Обращаться по адресу: Васильевский остров, 4 линия, 35.

таниями; очень хорошо обнаруживается он при выветривании скал и обломков, так как благодаря более легкому растворению остается в ямках и покрыт белесым налетом. По своему составу представляет $(\text{NaK})_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SiO}_2$. Характерный слабозирный блеск, небольшая спайность, удельный вес и твердость немного ниже кварца — составляют основные отличительные черты минерала. (О его практическом применении см. стр. 24).

Полевые шпаты в Хибинах очень разнообразны, причем в породах преобладает калиевый полевой шпат (микроклин, анортоклаз, ортоклаз), тогда как в жилах к микроклину присоединяется альбит (натровый полевой шпат). Цвет калиевых полевых шпатов, обычно образующих удлиненные пластинки, колеблется от светлорозового (белого при выветривании) до светлозеленого и красивого зеленоватосинего тона зеленых амазонских камней. Известны железные разности, совершенно прозрачные, стекловатые, напоминающие прозрачный кварц. Альбит встречается в жилах обычно как продукт замещения калиевых полевых шпатов и обычно характеризуется белыми тонами.

Эгирин — интереснейший минерал Хибинских Тундр, и в сущности $\frac{9}{10}$ всех удлиненных черных и чернозеленых минералов в Хибинских породах принадлежит эгирину, тогда как щелочные роговые обманки и биотит, особенно последний, встречаются много реже.

Химический состав чистого эгирина: $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 4\text{SiO}_2$, т. е. 34% окиси железа, 51% кремнезема и 14% окиси натрия; но в Хибинах преобладают, повидимому, разности, содержащие значительное количество кальция.

Черные иглы эгирина при выветривании пород сохраняются на поверхности кусков, образуя шероховатую их неровную поверхность, столь отличную от выветривания и разрушения гранитных или гранитогнейсовых пород.¹

Эгирин образует несколько разновидностей: эгирин I мы условно называем почти черные призмы с жирным блеском и ясною спайностью, приблизительно под прямым углом², эгирин II —

¹ Шероховатость глыб нефелинового сиенита с острыми иглами эгирина обуславливает очень ценное свойство Хибинских осыпей даже в мокром виде препятствовать скольжению ноги, но оно же вызывает необычайную скорость изнашивания подошвы.

² Отличие от сходных роговых обманок, в которых угол спайности около 60°.

зеленые волокнистые массы, нередко образующие крупные радиальнолучистые массы.

Практического значения пока он не имеет, хотя обнаруженное в нем, помимо 34% железа, постоянное содержание V_2O_5 (окиси металла ванадия) заставляет отнести к нему с большим вниманием как к ванадий-содержащей железной руде.

Эвдиалит — несомненно самый замечательный минерал Хибинских Тундр, содержащий до 14% окислов редкого металла циркония (ZrO_2). Его красный цвет, переходящий иногда в бурый или вишневый и даже малиновый, позволяет его легко различать как в самих породах, где он разбросан небольшими красными пятнышками („лопарская кровь“ по наименованию рудничных рабочих) или же образует большие красивые скопления кристаллов в жильных выделениях.

Практическое значение могут приобрести его месторождения в Ловозерских Тундрах.

Минералы апатитовых пород

Минералы апатитовых пород немногочисленны: апатит, нефелин, эгирин, титаномagnetит, титанит (сфен) и ряд более редких минеральных видов. Нефелин и эгирин здесь обладают обычными свойствами, причем нефелин лишь изредка образует большие кристаллы, но в общем отличается более темносерым или серозеленым тоном, что его легко отличает от светлого зеленоватого апатита;¹ эгирина вообще немного, и он образует мелкие зеленые иглы в нефелине и вокруг него.

Апатит является самым важным минералом формулы $m [3CaO \cdot P_2O_5] \cdot n Ca (F, Cl)_2$, с теоретическим содержанием фосфорной кислоты около 41%, фтора около 3%, а окиси кальция до 56%. Однако характерною чертою Хибинского апатита является замещение фтора небольшим количеством хлора, причем с глубиною содержание последнего несколько увеличивается. Еще замечательнее замена окиси кальция щелочами (до 1%), окисью стронция (до 2%) и редкими землями (до 3%), но в среднем для рудного тела около 0.7—1%.

Апатит образует сахаристые мелкозернистые массы, нередко рассыпающиеся в руках, относительно мягкие (царапающиеся

¹ На Юкспоре, однако, и апатит может быть довольно темным, и в этом случае отличие обоих минералов затруднительно.

ножом), светлозеленого, реже темнозеленого тона. Характерен высокий удельный вес апатита (3.2), благодаря чему куски его в руках чувствуются много тяжелее кусков полевого шпата (2.65) или даже мрамора (2.8). Ясно выраженных кристаллов апатита не наблюдалось. Практическое применение см. стр. 25.

Титаномагнетит — в виде небольших черных металлических зернышек рассеян в массе апатитовой породы (особенно нижних горизонтов), но иногда образует линзы и жилы до 1 м мощности тяжелой руды с металлическим красноватым отблеском.

Титанит — интересный минерал месторождений, который накапливался в верхних частях пятнистой разности, где образует бросающиеся в глаза неправильные красные пятна до 2 см в диаметре, или в самом верхнем контакте, где можно наблюдать замечательно интересную породу до 15 м мощности, в которой титанит образует удлиненные бурые кристаллики с апатитом и редким нефелином. Титанит — $\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2 \cdot \text{TiO}_2$, содержит до 40% окиси титана и является интересною рудой для извлечения этого окисла.

Минералы жильных выделений

Самые крупные минералогические богатства Хибинских и Ловозерских Тундр сосредоточены в так называемых пегматитовых жилах (см. ниже). Мы перечислим лишь некоторые наиболее интересные минералы:

Лампрофиллит — титаносиликат кальция, натрия, стронция и бария до сих пор встречается только в Хибинах: красивые блестящие золотистые удлиненные пластинки до 8 см длиной, с полуметаллическим блеском на плоскостях спайности, которая несколько напоминает спайность слюды. Встречается вместе с эвдиалитом, эгирином II и черным как смоль тяжелым титаносиликатом — энigmatитом. Замечательно внешнее сходство с астрофиллитом, отличие от которого дается лишь очень опытному минералогическому глазу. Однако, оба они встречаются в разных районах, так как лампрофиллит приурочен к наружным цепям хибинита, а астрофиллит почти исключительно связан с внутреннею дугою, особенно ее перевалами к низовьям реки Тульи.

Астрофиллит — сверкающий с полуметаллическим блеском золотистый минерал, титаносиликат закиси железа и марганца.

Иногда образует большие листы с красноватым отливом, иногда дает своеобразные волокнистые массы.

Ринколит и ловчоррит — два типичных Хибинских минерала — титаносиликаты редких земель, натрия и кальция — образуют или яркожелтые блестящие призмочки-иглы (ринколит), лежащие обычно в полевом шпате, или же сплошные массы, напоминающие буроватожелтый столярный клей (ловчоррит). Встречаются особенно на Рисчорре, в ущельи Гакмана, на Юкспоре, где начата его добыча, и на Ловчорре (откуда и его название).

Рамзаит — титаносиликат натрия ($\text{Na}_2\text{O} \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{TiO}_2$) образует прекрасные буроватокрасные кристаллы до 2 см длины. Встречается преимущественно в Ловозерских Тундрах и в меньшей степени в Хибинских (преимущественно в контактной зоне; назван Е. Костылевою в честь В. Рамзая).

Лопарит — черные кубические кристаллики с сильным металлическим блеском титанита редких земель, кальция и щелочей. Лучшие месторождения — в контактной зоне Маннепахка около ст. Имандра (назван И. Кузнецовым в честь лопарей).

Юкспорит — очень интересный флюо-титаносиликат кальция и щелочей в виде волокнистого розового минерала, который встречен преимущественно на Юкспоре, откуда и его название.

Циркон — ($\text{ZrO}_2 \cdot \text{SiO}_2$) встречается в Хибинах в небольших количествах, особенно в альбитовых жилах средней дуги, с черным металлическим ильменитом и с фиолетовым плавиковым шпатом.

Натролит — прозрачный белый минерал в квадратных призмах, иногда образует большие массы как продукт изменения нефелиновых пород, особенно на Поачвумчорре.

Типы образования минералов

Хибинские минералы получают особое развитие в пегматитовых жилах, т. е. в таких участках, в которых накапливаются летучие вещества, все рассеянные химические элементы, и которые закристаллизовываются последними по охлаждению вмещающей породы. Мы сейчас знаем, что застывание нефелиновых пород происходило при $800-600^\circ$, а образование пегматитов, начинаясь около 700° , продолжалось по мере охлаждения массива до 100° . Большинство редких соединений титана, циркония и редких земель выкристаллизовывалось в промежутке темпе-

ратур 650—550°, сама нефелино-апатитовая порода застыла в твердую массу около 500°, тогда как цеолиты (натролит) образовывались при температуре около 200—100°. В зависимости от степени охлаждения можно наблюдать жилы с различной минерализацией, причем по мере продвижения от периферии к центру массива мы наблюдаем переходы от более высокотемпературных образований к более холодным процессам.

Наиболее характерные сочетания минералов в Хибинских Тундрах:

лопарит, эвдиалит, эги- рин I, микроклин	на контактах (т. е. на границах нефелинового сиенита)
эвдиалит, нефелин, поле- вой шпат, эгирин II, энигматит	так называемый Часна- чоррский тип
те же минералы с лам- профиллитом	преимущественно Кукис- вумчорр
апатит, нефелин, титанит, титаномагнетит	Апатитовая дуга
астрофиллит, роговая об- манка, полевые шпаты, эвколит	перевал Лопарский
юкспорит, титанит, эги- рин II и III, натролит	ущелье Гакмана

Таких различных типов мы в настоящее время наблюдаем в Хибинских и Ловозерских Тундрах около тридцати.

Описание отдельных элементов

Хибинские и Ловозерские Тундры замечательны не столько разнообразием тех химических элементов (всего 36 элементов, считая за 1 всю группу редких земель), из которых они сложены, сколько исключительной распространенностью некоторых более редких тел, как циркония, титана и редких земель.

В порядке понижения роли отдельных химических элементов пропорционально большей или меньшей их встречаемости их можно разделить на пять групп:

I. *Характерные, наиболее распространенные, накопленные* в особенно значительных количествах: натрий, алюминий, фосфор, титан, цирконий.

II. *Элементы играющие роль*: кислород, фтор, кремний, хлор, калий, железо, редкие земли, стронций, сера.

III. *Элементы среднего значения*: магний, кальций, марганец, водород, углерод, барий, ванадий.

IV. *Элементы мало значения*: молибден, свинец, цинк, медь, торий, галлий.

V. *Элементы редкие* (в следах): иттрий, гафний, литий (?), серебро, висмут, никкель, золото (?), бериллий, мышьяк.

Мы видим уже из этого списка, что промышленное значение должны иметь в Хибинах именно элементы первой группы — фосфор (апатит), натрий и алюминий (нефелин) и руды титана и циркония. Самые замечательные минералы Хибин образованы из сочетания кремнезема, окиси титана, циркония, редких земель и иногда фтора.

Б. М. КУПЛЕТСКИЙ

ПЕТРОГРАФИЧЕСКИЙ ОЧЕРК ХИБИНСКОГО МАССИВА

Хибинские и Ловозерские Тундры лежат почти в центре фенноскандинавского кристаллического щита. Занимая громадную площадь около 1630 км, эти массивы являются далеко не единственными в пределах Фенноскандии. Вместе с месторождениями нефелиновых пород окрестностей Христиании *Alnö Kuolojarvi*, *Almunge* и др. здесь известно сейчас около 20 месторождений щелочных пород. Это скопление на сравнительно небольшом участке земного шара такого числа месторождений щелочных пород конечно не может быть случайным. Но законы распределения и происхождения щелочных пород сейчас еще мало изучены, хотя многие ученые пытались подойти к решению этих вопросов.

Открытый для науки впервые работами Миддендорфа в 1845 г. Хибинский массив долгое время оставался совершенно неизученным. И только многолетние работы В. Рамзая и Гакмана 1889—1894 гг. дали ясную и подробную картину его строения и обогатили петрографическую науку целым рядом новых пород и минералов, из которых многие вошли в литературу как нарицательные, обозначающие определенные типы горных пород.

Уже сами названия пород, произведенные от географических наименований отдельных гор и целых массивов, указывают на связь их с массивами Кольского полуострова. Таковы:

Хибинит — крупнозернистый нефелиновый сиенит, характеризующийся очень грубой (пегматоидной) структурой и выделениями кристаллов нефелина, среди бесформенных ксеноморфных выделений темных минералов.

Умптекит — сиенит со щелочной роговой обманкой — арфведсонитом. Порода состоит из калиевого полевого шпата и роговой обманки и не содержит нефелина.

Луаврит — гнейсовидные нефелиновые сиениты Луавуррта.

Тавит — содалито-эгириновая порода.

Лестивариты — микроклино-альбитовые аплитовые жильные породы, впервые вошли в петрографическую литературу после опубликования работ Рамзая и Гакмана.

Последующие исследователи продолжали и продолжают находить в Хибинских и Ловозерских Тундрах такие типы пород, которые до сих пор еще не были известны в петрографической литературе. Таковы, например, астрофиллитовые нефелиновые сиениты центральных частей Умптека, арфведсонитовый порфир с великолепными кристаллами арфведсонита ущелья Гакмана, своеобразные апатито-нефелиновые породы Кукисвумчорра и Пинуайчорра и мурманитовый микрофойяит с Рисчорра — в Хибинских Тундрах; эвдиалито-эгириновые породы и своеобразные пластовые жилы, сплошь состоящие из смято волокнистого эгирина — в Луявурте.

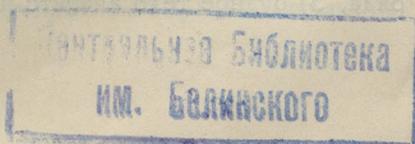
Это разнообразие пород, как показали детальные работы последних лет, несомненно еще увеличится при дальнейших исследованиях массива.

Грандиозным размерам Хибинского массива соответствуют и грандиозность в проявлении процессов дифференциации, с которыми связано выделение большого количества основных жильных пород и крупные накопления пегматитовых выделений, богатых редкоземельными минералами.

Среди основных пород Хибинского массива обращают на себя внимание скопления уртитов и ийолитов в массивах Расвумчорра, Юкспора и Кукисвумчорра, занимающие площадь около 21 кв. км. Они являются одними из наиболее крупных среди известных нам выделений этого рода,¹ а связанные с ними отщепления апатито-нефелиновой породы с запасами в сотни миллионов тонн представляют собой яркий пример грандиозности масштаба магматических проявлений в Хибинских массивах.

Строение Хибинского массива представляет особенный интерес, благодаря своему кольцевому сложению, которое имеет ряд аналогий и среди других щелочных массивов. В грубой схеме периферические части массива слагаются крупнозернистыми хибинитами, а в центральных частях преобладают мелко и среднезернистые разности нефелиновых сиенитов, отличаю-

¹ Для сравнения отмечу, что ийолиты Иивары в Финляндии развиты на площади всего 5 кв. км.



щиеся от хибинитов как по структуре, так и по своему минералогическому составу.

Хибиниты слагают все краевые массивы Хибинских Тундр. Их наиболее удобно наблюдать на Тахтарвумчорре, Юмъечорре и Маннепахке в районе станций Хибины и Имандра Мурманской железной дороги. Они слагают главную массу Айкуайвентчорра, Вудъяврчорра и Ловчорра, в районе гор. Хибиногорска. Минералогический состав хибинита примерно такой: нефелина — 36%, полевого шпата — 47%, эгирина — 15%, прочих минералов — 2%. Крупнозернистость породы и скопление именно в хибинитах пегматитовых выделений с эгирином, энigmatитом, эвдиалитом, ринколитом и другими редкими минералами объясняется большим участием газов и паров воды в их образовании.

По линии контакта хибинитов с окружающими Хибинский массив породами, во многих местах образуются бедные нефелином или безнефелиновые щелочные сиениты — умптекиты.

Образование умптекита и хибинита в краевых частях Хибинского массива и последующее проникновение в него по трещинам мелкозернистых эгириновых нефелиновых сиенитов заканчивает первую фазу образования Хибинского массива.

В следующие стадии образования Хибинского массива идет медленное застывание магмы в центральных частях массива, причем происходит как бы постепенное нарастание стенок магматического очага от периферии к центру. Все породы падают наклонно к внутренней впадине Хибинского массива и постепенно заполняют громадную чашу магматического бассейна, в котором наружные стенки были сложены хибинитами, и где в позднейшие стадии формирования массива кристаллизовались эгириновые, слюдяные и роговообманковые разности нефелиновых сиенитов.

Таким образом, пересекая Хибинский массив от периферии к центру, мы встречаемся со все более молодыми по возрасту нефелиновыми сиенитами.

Эту смену пород можно превосходно видеть, прослеживая петрографическое строение массива на участке от Тахтарвумчорра и Вудъяврчорра на западе, вдоль Апатитовой горы по долине Лопарской к Лопарскому перевалу; здесь мы увидим такую смену пород: 1) хибиниты, 2) породы ийолит-уртитового ряда, 3) рудное тело апатито-нефелиновой породы, 4) западная

полоса слюдяных нефелиновых сиенитов, 5) среднезернистые эгириновые нефелиновые сиениты, 6) восточная полоса слюдяных нефелиновых сиенитов с плотной контактной их зоной, 7) светлые рогово-обманковые гнейсовидные нефелиновые сиениты-фойфиты. Часть пород этого разреза не является одновременной с остальными, но внедрилась в окружающие нефелиновые сиениты в более позднюю стадию образования массива.

Таковы породы ийолит-уртитового ряда, связанные с ними апатито-нефелиновые породы и целый ряд темных жильных пород, пересекающих тело массива, каковы, например, плотные светлозеленые тингуаиты, темные щелочные базальты с вкрапленниками зерен оливина или призмочек эгирина и роговой обманки и особенно многочисленные гнейсовидные, сланцеватые жильные нефелиновые сиениты, обогащенные темными цветными минералами.

Краткая характеристика упомянутых выше пород, слагающих разрез Хибинского массива, может быть сведена к следующим данным.

Ийолиты и уртиты являются породами, не содержащими полевого шпата. Эти породы состоят только из нефелина и цветных минералов, причем в ийолитах содержится 40—50% нефелина, а в урритах 75—80%.

Такое высокое содержание в породах нефелина представляет большой практический интерес, так как позволяет использовать эти породы как керамическое сырье и как исходный продукт для получения алюминия. С ийолит-уртитовыми породами связаны апатитовые месторождения, которым посвящена отдельная статья настоящей книги.

Слюдяные нефелиновые сиениты интересны по своей структуре с прорастанием полевого шпата нефелином. Они содержат 20—25% нефелина, 60—65% полевого шпата и 5—10% железистой слюды — лепидомелана. Необычайно характерна приуроченность к этим породам многочисленных минеральных жил с ильменитом, цирконом, слюдой и флюоритом. К контакту этих пород с фойяитами приурочены выделения сульфидных руд — пирротина, которые пока известны нам в количествах, не имеющих практического значения.

Среднезернистые эгириновые нефелиновые сиениты отличаются от хибинитов меньшей крупностью зерна, меньшим содержанием нефелина (20—25% против 36% в хибинитах) и

почти полным отсутствием минеральных выделений в зоне развития этих пород.

Наконец фойяиты, по крупности зерна напоминающие хибиниты, отличаются от последних своим гнейсовидным сложением, преобладанием роговой обманки над эгирином и постоянным содержанием золотистого янтарножелтого сфена. С этими породами связаны многочисленные эвколито-альбитовые жилы с астрофиллитом и ильменитом, а также пегматитовые шпирсы с арфведсонитом, эвколитом и золотистым сфеном. Среди этих пород можно отметить выделения сульфидов свинцового блеска и цинковой обманки, скопления канкринита и спорадические находки редкоземельного минерала — лопарита.

В заключение можно еще раз подчеркнуть, что наиболее характерной чертой строения Хибинского массива является зональное кольцевое расположение слагающих его щелочных пород; отдельные типы нефелиновых сиенитов большими дугами охватывают центральное ядро массива, причем эти дуги, то прослеживаются на протяжении десятков километров, то прерываются, давая ряд отдельных выходов, приуроченных к определенной зоне массива.

Второй особенностью Хибинского массива является отмеченная выше приуроченность определенных минералогических комбинаций к вполне установленным породам, что позволяет на основании петрографического строения массива делать указания и практического характера при поисках тех или иных полезных ископаемых.

М. В. и А. А. КОРЧАГИНЫ

РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ХИБИНСКИХ ГОР

Изменение климата с юга на север от теплого к суровому, холодному обуславливает и соответствующее изменение растительности. В Европейской части Союза можно выделить следующие „зоны растительности“, сменяющиеся при движении с юга на север: 1) степная зона, 2) лесная зона с переходной полосой лесотундры и 3) зона тундры. Аналогичная смена растительности, а также и изменение климатических условий наблюдаются в горных странах при движении снизу вверх, что соответствует движению с юга на север. Термин „растительная зона“ в этих случаях заменяется термином „растительный пояс“. В Хибинских горах можно выделить следующие пояса (снизу вверх): 1) предгорный (или хвойных лесов), соответствующий северной части лесной зоны, 2) горный (или субальпийский), соответствующий лесотундре и 3) высокогорный (или альпийский), аналогичный тундровой зоне.

Распределение растительности зависит не только от климата, но также и от многих других факторов: экспозиции склона (растительность южных склонов сильно отличается от растительности северных), от крутизны склона, от степени и характера увлажнения, от защищенности склона от ветров, от характера субстрата, от степени выветренности горной породы, от влияния осыпей и обвалов и других факторов. Поэтому границы поясов и не имеют прямых линий, что было бы при зависимости распределения растительности только от климатических условий, но образуют изломанные линии; местами нижние пояса заходят высоко вверх (на южных склонах, по ложбинам, на защищенных от ветра местах и т. д.), местами же верхние пояса опускаются далеко вниз (на северных склонах, по осыпям, на подветренных склонах и т. д.).

Необходимо отметить и понижение границ поясов растительности под влиянием изменения климата. В долине р. Тульйока

были найдены на высоте 510 м¹ на пологом склоне среди щебнево-лишайниковой тундры толстые стволы и пни сосны, в настоящее же время граница соснового леса проходит ниже на 160 м (на высоте 350 м). Это подтверждает мнение некоторых ученых об ухудшении климата и понижении вследствие этого границ как лесного, так и других поясов в горах.

1. ПРЕДГОРНЫЙ (ИЛИ ХВОЙНЫХ ЛЕСОВ) ПОЯС

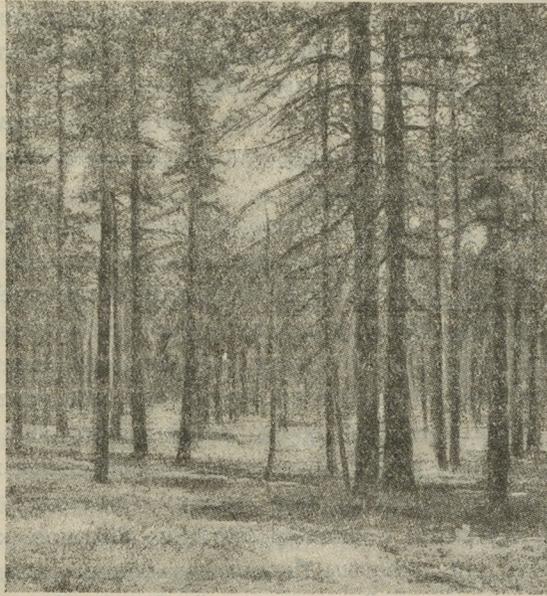
В пределах предгорного пояса, занимающего все наиболее низкие места Хибинских гор, начиная от уровня больших озер Имандры (абс. выс. 130 м) и Умпъявра (140 м) и до высоты 320—420 м, можно выделить несколько типов растительности: 1) сосновые леса, 2) еловые леса, 3) болота и 4) кустарниково-каменистая тундра.

1. Сосновые леса

Распределение сосновых лесов в Хибинских горах очень своеобразное: они занимают восточное побережье оз. Имандры, западное побережье оз. Умпъявра и полосу северных предгорий Хибинских гор. Из этих наиболее пониженных мест сосновые леса языками вдаются в горную область по долинам рек: от оз. Имандры по рр. Иидичиок, Лутнермаиок, а со стороны Умпъявра по рр. Вуоннемиок, Майвальтаиок и Тульиок, с его притоками, занимая всю расширенную часть долины в низовьях этих рек. Дальше всего по этим долинам сосна идет по южным склонам, образуя большей частью верхнюю границу лесной растительности на высоте 320—350 м. Скорее сосна выклинивается на днищах долин, а на северных склонах уже в первой трети долины сменяется елью. Причину такого распределения сосны вероятно следует искать в различной экспозиции склонов. Сосна, предпочитая более теплые места на крайнем севере, естественно и будет селиться или на склонах южной экспозиции или же очень редко на склонах иной экспозиции, но при условии, если эти места не увлажняются холодными снеговыми водами.

Сосна встречается также на склонах западной экспозиции почти таких же теплых и сухих, как и южные склоны. В долине оз. Пай-Кунъявр и низовьях р. Куниок расположен большой массив хороших сосновых лесов, занимающих, главным образом,

¹ Все приводимые высоты отсчитаны от уровня моря.



Фиг. 9. Сосновый
лишайниковый лес
в предгорном поясе
Хибинских Тундр
(низовье р. Туль-
иок).

западные склоны и днище долины. В низовьях больших рек (Тульиока с его притоками, Майвальтаиока, Куниока) и по западным предгорьям Хибинских гор наиболее характерным и господствующим по площади типом будет довольно густой, но светлый сосновый бор с совершенно белым ковром из лишайников (*Cladonia alpestris*, *Cl. silvatica*, *Cl. rangiferina*, *Cluncinallis* и др.),¹ по которому редко разбросаны черника (*Vaccinium Myrtillus*) и брусника (*Vaccinium Vitis idaea*). В этих борах средняя высота сосны колеблется от 9 до 11 м в возрасте 150—170 лет и с диаметром на высоте груди в 20—25 см.

В нижних частях склонов гор (южн. и зап. экспозиции) сосновые леса также с господством черники и брусники, но уже с покровом из зеленых мхов (из рода *Dicranum*) и тех же лишайников. В этих же местах сосна достигает большой высоты 14—15 м в 150—170 лет, а в отдельных случаях встречаются огромные сосны в 17—18 м высотой и диаметром до 80—90 см в 200—250 лет (в долине р. Тульиока).

¹ Эти лишайники называются ягелем, а часто совершенно неправильно „оленьим мхом“.

По мере поднятия вверх по склону высота сосны уменьшается, и у границы леса редко стоящие деревья сосны достигают 2—4 м и имеют сильно изогнутые корявые стволы с однобокими полуотмершими кронами. Еще выше (около 400 м) сосна уже не дает прямо стоящих стволов, а встречается в виде стелющейся формы соснового стланца, единично разбросанной среди лишайниковой тундры.

Иногда вдоль верхней границы сосны тянется узкая полоса, а местами только отдельные пятна березы.

Кроме чистых насаждений, сосна встречается и в смеси с елью и березой, образуя ряд типов леса — сосново-еловые: 1) в местах постепенного перехода соснового леса в еловый по мере движения, или вверх по долине рек, или же в некоторых местах по мере поднятия вверх по северному склону, 2) в ложбинах с более или менее постоянным увлажнением в области сосновых лесов и 3) по краям болот; — сосново-елово-березовые при переходе сосновых лесов со склонов к боковым моренам долин рек, занятым березово-еловыми типами леса; — сосновые с низкой кустистой березой на верхней границе древесной растительности, в местах, где вклинивается пояс березняка. Сосновые леса западных предгорий Хибинских гор в районе железной дороги чрезвычайно сильно пострадали от пожаров, и только сохранились отдельные массивы лесов по склонам гор вдали от железной дороги. В районе оз. Умпъявра большая площадь сосновых лесов в низовьях р. Майвальтаиока и между этой рекой и оз. Ньюръявром выгорела полностью. Да и почти во всех сосновых лесах Хибинских гор можно находить следы лесных пожаров.

2. Еловые леса

В центральной части Хибинских гор сосновые леса совершенно не встречаются, так как наименьшие высоты здесь лежат все же выше верхней границы произрастания сосны. В западных же предгорьях Хибинских гор ель встречается на склонах северной, северо-восточной и восточной экспозиции в виде елово-березовой полосы (от 280 м до 380 м), располагающейся выше сосновых лесов.

В долине оз. Пай-Кунъявра и р. Куниока еловые леса занимают восточные склоны, а по западным и днищу долины они сменяют сосну лишь в средней части долины.

В долинах рр. Вуоннемиока, Майвальтаиока и Тульйока с его притоками ель занимает северные склоны и значительные площади днища средней части долины, в верховьях же она встречается главным образом на южных и западных склонах, сменяя здесь сосновые леса.

Верхняя граница еловых лесов образует чрезвычайно изломанную линию. Наиболее высоко она подымается языками на южных, защищенных от ветров склонах, где она достигает иногда 480 м (на Поачвумчорре и Горной станции Академии Наук, на Кукисвумчорре и Горном городке). На этих же склонах, но подветренных — граница ели проходит на высоте 350—400 м, а на подветренных северных склонах она не подымается выше 300—320 м.

По склонам гор ель имеет очень характерную узкую, почти цилиндрическую крону. На открытых для ветров местах (болота и у границы лесной растительности) кроны ели принимают очень своеобразную форму: „ель в юбке“, ниже $\frac{1}{2}$ —1 м живые ветви кроны расположены настолько густо кругом, что образуют как бы куполообразный шатер. Выше же идет почти совершенно голый ствол, и только на верхушке ели снова развита узкая крона. Снеговой покров в своей толще сохраняет ветви живыми от холодных иссушающих ветров и корразионной деятельности снега. По высоте этих „юбок“ можно узнавать среднюю глубину залегающего тут зимою снега. Подобные „березки в юбках“ встречаются на подветренных северных склонах в горах у границы лесной растительности.

Чистые еловые леса, приуроченные к хорошо увлажняемым местам, встречаются реже смешанных елово-березовых, которые занимают более сухие места.

Еловый тип с господством зеленых мхов (род *Dicranum*, *Hylocomium proliferum*, *Pleurozium Schreberi*), с черникой и голубикой является преобладающим из группы чисто еловых лесов. Средняя высота этих типов колеблется от 10—11 м, а средний возраст от 200 до 250 лет. Сравнительно небольшие площади занимают еловые травянистые типы, расположенные в более пониженных местах, обильно увлажняемых грунтовыми водами. Некоторые из них с густым ковром из пышно развитого разнотравья: лесной герани (*Geranium silvaticum*), купальницы (*Trollius europaeus*), мультедиума (*Mulgudium alpinum*), лютика (*Ranunculus propinquus*), марьянника (*Melampyrum*

pratense) и золотой розги (*Solidago Virga aurea*) и с очень характерным для этого типа злаком — бором развесистым (*Milium effusum*). Другие с господством папоротников (*Dryopteris Linnaeana*, *Dr. phaegopteris*, *Dr. spinulosum*, *Athyrium alpestre*). Эти типы приурочены почти исключительно к Апатитовой горе, Юкспорту и Кукисвумчорру, т. е. главным образом тем горам, в которых найдены апатитовые породы. Средняя высота травянистых типов колеблется от 10 м до 12 м, а возраст около 200 лет. Еловый травянистый тип с господством шведского дерна (*Cornus suecica*), хотя также и небольшими площадями, но встречается почти во всех районах Хибинских гор.

Значительно большую площадь занимают смешанные елово-березовые леса, из которых наиболее характерными типами будут: 1) елово-березовый лес с господством черники и голубики, то с почти чистым белым ковром из лишайников, то с мохово-лишайниковым покровом, то с чисто моховым; 2) елово-березовый лес с густым подлеском или из можжевельника или карликовой березки, а иногда с тем и другим вместе. Характерно для этих типов присутствие голубики и щучки (*Deschampsia flexuosa*).

Смешанные елово-березовые типы занимают большие площади в долине р. Тульиока, где их средние высоты колеблются от 7—9 м, а средний возраст только от 100 до 150 лет. По мере поднятия вверх по склону высота ели убывает, и в верхних пределах, достигая всего 4—5 м, ель имеет часто искривленные формы кроны. Ель почти никогда не образует границу лесной растительности, а сменяется всюду субальпийскими березняками, причем пограничная полоса также представлена переходными елово-березовыми лесами. Выше березняков очень часто встречаются среди тундры отдельные стеющиеся формы ели (еловый стланец), подымающиеся иногда очень высоко, до 450 м.

3. Болота

Все наиболее пониженные и равнинные части Хибинских гор заняты болотами. Воды тающих снегов и глубинных льдов стекают со склонов в виде ручьев и ключей в низины и создают тут постоянное избыточное увлажнение, способствующее образованию болот. Так как увлажняются эти болота водами, несущими с гор большое количество минеральных солей, то и господствуют богатые осоково-гипновые типы болот.

Все болота можно разбить на несколько типов:

1. Осоково-пушицево-гипновые — наиболее обводненные проточными водами с господством пушицы (*Eriophorum angustifolium*) и осок (*Carex lasiocarpa*, *C. rostrata*, *C. limosa*, *C. Magellanica*) и с плавающими черно-красными гипновыми мхами (*Scorpidium scorpioides*, *Calliergon sarmentosum*).

2. Осоково-гипновые — также в очень обводненных местах; хотя и близкие в предыдущему типу, но без пушицы.

3. Осоково-сфагновые — постоянно избыточно-увлажненные слабо проточными водами. Господствуют те же осоки, но гипновые мхи заменились сфагновыми (*Sphagnum Lindbergii*).

4. Кустарничково-сфагновые — слабо обводненные, образующие бугры или валы, сложенные из сфагнума (*Sphagnum fuscum*) и заросшие густым ярусом кустарничков: голубики, карликовой березы, багульника (*Ledum palustre*) и ив (*Salix Lapponica*, *S. glauca*).

5. Бугристые — представленные отдельными высокими буграми до 3—4 м высотой, внутренняя часть которых даже летом уже на глубине 50—60 см скована вечной мерзлотой, являющейся одной из причин образования этих бугров. Растрескавшаяся поверхность этих бугров покрыта низкими, стелющимися кустарничками: голубикой, багульником, карликовой березой и почти сплошным лишайниковым покровом с отдельными дерновинками зеленых мхов (*Dicranum elongatum* и *Polytrichum strictum*).

Обычно все эти типы встречаются вместе. Осоково-пушицево-гипновые и осоково-гипновые типы занимают наибольшую площадь и пересекаются вытянутыми длинными валами, заросшими кустарничково-сфагновым типом, местами же встречаются отдельные пятна бугристых болот.

В различных районах господствуют различные типы. Большие болота с преобладанием осоково-пушицевых и осоковых типов встречаются у оз. Большой и Малый Вудъявр.

В средней части больших рек (Тульиок, Майвальтаиок, Куниок и др.), то по одной, то по обеим сторонам вытянуты узкие длинные полосы болот с преобладанием тех же типов и с единичными буграми мерзлоты. Значительно шире развиты бугристые болота в западных предгорьях Хибинских гор.

По окраинам болот, узкими полосами вытянуты заболоченные еловые или сосновые леса (в границах ее произрастания), с господством карликовой березы (*Betula nana*).

Необходимо отметить своеобразные ключевые крупнотравные болота с кустистой березой, очень характерные для долины р. Юкспориок.

4. Кустарниково-каменистая тундра

Встречена только в предгорном лесном поясе и в строго определенных условиях: на поддонных моренах у оз. Большой и Малый Вудъявр, которые сложены из грубого материала с преобладанием валунов. Здесь господствуют прижатые к земле низкие кустарники: карликовая береза, голубика, вереск (*Calluna vulgaris*), с очень слабо развитым покровом из лишайников с единичными подушками мхов (*Dicranum robustum*).

В местах, защищенных от сильных ветров окружающими горами или же изменением рельефа, закономерно появляется кустистая береза, образующая лишайниково-кустарничковые редкие березняки.

II. ГОРНЫЙ (ИЛИ СУБАЛЬПИЙСКИЙ) ПОЯС

1. Субальпийские березняки. Господствующим типом растительности этого пояса являются березняки, которые или сплошным широким или узким поясом, местами же просто отдельными пятнами среди каменистых осыпей, тянутся выше границы соснового или елового леса. Они имеют очень извилистые границы и поднимаются в среднем до 450—500 м, а в наиболее благоприятных случаях языками до 550 м.

В зависимости от экспозиции, защищенности от ветров, увлажнения и других факторов березняки сильно варьируют. На северных подветренных сухих склонах господствуют березняки (от 2—4 м высотой) с сплошным лишайниковым покровом и редким ярусом из голубики, черники, водяники (*Empetrum nigrum*) и толокнянки (*Arctostaphylos uva ursi*); в защищенных местах — с покровом из зеленых мхов и лишайников. На южных же склонах, особенно в случае увлажнения их грунтовыми водами, березняки образуют непроходимые заросли (4—5 м высотой) с необычно пышным травостоем. Почти исключительно в этих травянистых березняках встречаются очень редкие для Хибинских гор теплолюбивые виды: шиповник (*Rosa cinnamomea*), кизильник (*Cotoneaster uniflorus*), очень древний папоротник (*Polystichum lonchitys*) и осина (*Populus tremula*), дающая отдельные побеги в 40—60 см высотой и редко достигающая высоты в 1—1.5 м.



Фиг. 10. Березовый лес с покровом из черники и зеленых мхов в горном поясе Хибинских Тундр.

В некоторых местах, в этом же поясе, на сравнительно ровных местах, у основания склонов гор, чаще всего в верховьях рек (Тульиок, Вуоннемиок и др.) береза образует очень характерные заросли „березового криволеся“. Толстые стволы берез от 10 до 12—15 см в диаметре, поднявшись невысоко над землей, изгибаются самым причудливым образом, порою почти стелятся по земле, давая стволы извивающиеся, как змеи.

Довольно густые кроны на верхушках стволов иногда смыкаются между собою, образуя заросль высотой в 2—3 м, иногда же далеко расставлены одна от другой. Среди стволов берез разбросаны редкие кусты можжевельника. Травянистый покров представлен густым ярусом черники по сплошному моховому ковру (из *Dicranum fuscescens*).

2. Субальпийские кустарники и субальпийские луга. Выше березняков, в некоторых местах, но только на крутых склонах встречаются полосы зарослей кустарников двух типов: 1) Пышно развитые ивняки (из *Salix lanata*, *Salix glauca*), приуроченные повидимому исключительно к Апатитовой горе и к склонам Юкспора. Прогалины среди ивняков заняты субальпийскими разнотравными пестрыми лугами с господством герани

(*Geranium silvaticum*), купальницы (*Trollius europaeus*), ясколки (*Cerastium alpinum*, *C. lapponicum*), лютика (*Ranunculus propinquus*), ястребинки (*Hieracium alpinum*), астрагала (*Astragalus frigidus*), вероники (*Veronica alpina*), незабудки (*Myosotis silvatica*) и мн. др. 2) Субальпийские заросли можжевельника (*Juniperus nana* переходная форма к *Jun. communis*) с господством в травянистом покрове черники, голубики и щучки (*Deschampsia flexuosa*). Заросли можжевельников встречаются в долине р. Тульиока и отдельными пятнами на Поачвумчорре. Среди этих же зарослей можжевельника встречаются отдельные места, сильно увлажняемые грунтовыми водами, покрытые почти чисто злаковыми субальпийскими лугами с господством молинии (*Molinia coerulea*), щучки (*Deschampsia flexuosa*) и белоуса (*Nardus stricta*). Заросли можжевельника и субальпийские злаковые луга являются по всей вероятности замещающими ивняков и пестрых разнотравных субальпийских лугов, приуроченных только к склонам гор с апатитовыми месторождениями.

III. ВЫСОКОГОРНЫЙ (ИЛИ АЛЬПИЙСКИЙ) ПОЯС

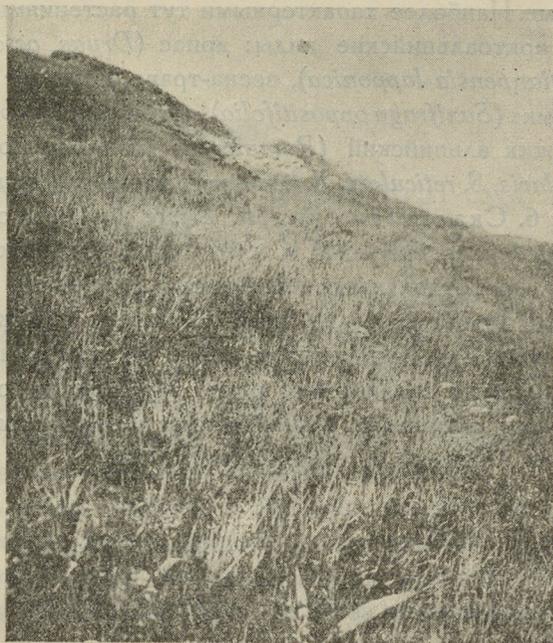
Наконец выше, в среднем, 500 м лесная растительность и заросли кустарников кончаются и начинается высокогорная область, уже лишенная древесной растительности и занятая горной тундрой.

В горной тундре можно выделить несколько типов:

1. Кустарниково-моховая тундра с господством карликовой березы и черники и с ковром зеленых мхов (*Dicranum congestum*). Располагается в более пониженных сырых местах, или по ложбинам на склонах гор выше березняков или же, являясь господствующим типом, занимает почти все верховья рек (Тульиок, Куниок, Поачиок, Лопарка и др.).

2. Кустарниково-мохово лишайниковая тундра на более сухих дренированных местах. Занимает значительно меньшие пространства. Господствуют в ней карликовая березка, черника, голубика, зеленые мхи и лишайники.

3. Кустарниково-лишайниковая тундра. Занимает также значительные площади, встречаясь на сухих подветренных склонах главным образом северной экспозиции. Господствуют карликовая береза, голубика, брусника и водяника по сплошному ковру из лишайников.



Фиг. 11. Растительность высокогорного пояса Хибинских Тундр.

4. Щебнево-лишайниковая тундра. Является одним из преобладающих типов в Хибинских горах. На пологих склонах образует очень широкие полосы (долина р. Тульиока), занимает также сплошь ровные вершины невысоких гор (Шодньюн), а на крутых склонах встречается только отдельными пятнами (Поачвумчорр, Кукисвумчорр).

Характерно для этих тундр то, что большая часть пространства, от 40% до 80% всей площади, занята голыми каменистыми россыпями щебня, среди которого встречаются отдельные пятна типичной лишайниковой тундры. Эти пятна сложены из плотного ковра лишайников (*Cetraria nivalis*, *Cet. cuculata*, *Sphaerophorus globosus*, *Cladonia alpestris*, *Cl. silvatica*, *Cl. rangiferina* и др.), по которому стелятся толокнянка (*Arctostaphylos uva ursi*, *Arct. alpina*), голубика, водяника и мн. другие тундровые растения. Щебнево-лишайниковая тундра подымается в среднем до 500—600 м.

5. Щебневая тундра. Занимает каменистые мелко щебенчатые россыпи на крутых склонах. Растительность не образует

сомкнутого ковра, а встречается отдельными пятнами на мелкозем. Наиболее характерными тут растениями будут альпийские и арктоальпийские виды: дриас (*Dryas octopetala*), диапенсия (*Dianpensia lapponica*), весна-трава (*Cassiope hypnoides*), камнеломка (*Saxifraga oppositifolia*), сиббальдия (*Sibbaldia procumbens*), лютик альпийский (*Ranunculus glacialis*), полярные ивы (*Salix polaris*, *S. reticulata*, *S. herbacea*), оксирия (*Oxyria digyna*) и мн. др.

б. Скалистая тундра. Выше щebenчатой тундры, поднимающейся до 650—700 м, идет полоса крупнокаменистых осыпей, только с отдельными дернинками или пятнами растений на мелкозем среди расщелин скал и камней, увлажняемых снеговыми водами. Тут встречаются все те же растения, что и в щebenной тундре, но значительно реже. Крупные же обломки камней покрыты накипными лишайниками и подушками горных мхов (из рода *Grimmia* и *Andraea petrophila*).

Н. А. АВРОРИН

ПОЛЯРНО-АЛЬПИЙСКИЙ БОТАНИЧЕСКИЙ САД АКАДЕМИИ НАУК

„Ботанический сад в Хибиногорске? За полярным кругом, в бесплодной тундре, где еле уживается человек и вдруг... Ботанический сад! Что за детская забава на серьезной и трудной новостройке! Уж не пальмы ли и розы будут там разводить?“ Так встречают многие известие о создающемся в окрестностях Хибиногорска северном аванпосте советской ботаники.

Старые песни... До недавнего времени многие так же смотрели, как на странное чудачество, на героическую борьбу Хибинской опытной станции (теперь Полярное отделение Всесоюзного института растениеводства—ВИР) за полярное земледелие.

Превосходные урожаи картофеля и капусты, ячменя и кормовых трав победили скептиков. Полярное земледелие — уже факт. Оно развивается и крепнет, втягивая в свою орбиту все новые сорта культурных растений, вырабатывая свои, полярные приемы возделывания почвы.

А хороший парк, где легкие заряжаются озоном и глаз отдыхает на свежей зелени и сочных красках цветов — это не детская забава. Это восстановленные силы рабочих и служащих, лишняя сотня осевших сезонников, устойчивые кадры. Разбить „унылость“ севера — вот что значит создать хорошие парки в полярных городах.

Кто видел азалии, кустарники с высот Альп и Кавказа, тот знает, насколько справедливо их зовут альпийскими розами. Красные, розовые, желтые, белые, громадные цветы на фоне темнозеленых листьев. С ними вместе на вершинах гор рассыпано множество красных крупных и ярких цветов, образующих пестрый ковер знаменитых по красоте альпийских лугов.

Климат и почвы этих лугов не так уж сильно отличаются от наших хибинских условий. Многие альпийцы растут у самых ледников и снежных полей. Весь расчет, что у нас большинство,

если не все они, будут неплохо расти при условии умелого ухода.

Верхний пояс леса в Хибинах образует ель. Выше ее гнездятся лишь корявые березы и можжевельник, а дальше древесная растительность и вовсе пропадает. Между тем в горах Сибири гораздо выше ели забираются в горы кедр, лиственница и пихта. К тому же, у нас на Кольском полуострове известны единичные, вполне нормальные кедровые и лиственничные деревья. Это несомненно доказывает полную возможность их разведения у нас.

Да и не одни эти прекрасные деревья, но и целый ряд американских и скандинавских пород должен быть призван к испытанию на роль озеленителей.¹

Ботанический сад, через Ботанический институт Академии Наук связанный со всем миром, должен широко развернуть работы по акклиматизации декоративных растений.

Но база полярного озеленения вовсе не в одних „чужестранцах“. Надо уметь видеть и находить свой местный материал для парков. Большинство хибиногорцев не представляет, что в Хибинах в сущности очень много красивых растений.

В августе „вульгарный“ иван-чай заливают розовой краской склоны Юкспора. Много его и в других местах. Если присмотреться к его зарослям, можно различить целую гамму тонов от темномалинового до почти белого, разной величины цветы, высокие и совсем низкие растения. Это говорит о том, что можно выделить низкорослые красиво окрашенные экземпляры для бордюров и крупные обильно цветущие — для кустовидных куртин.

Вереск — небольшой красивый кустарничек, с лиловыми, реже белыми мелкими цветами, густо сидящими на его ветвях — превосходное окаймление для дорожек и площадок.

Синие и желтые фиалки, желтый, иногда белый полярный мак, красный пион, снежнобелые кассиопеи — разве плохой ассортимент цветов дает полярная природа!

Наконец, наш хибинский свидетель далеких доледниковых времен — папоротник с жесткими, как будто из железа сделанными ваями (листьями). Он похож скорее на тропические па-

¹ Эта работа была начата б. Колонизационным отделом Мурманской дороги, заложившим древесный питомник на станции Хибинь.

поротники, чем на наши. Этот „железный папоротник“ будет гордостью наших парков, если мы сумеем овладеть его культурой.

Когда в Хибиногорских парках появятся фонтаны, то для обсадки их горок растениями, нам не придется „занимать“ изда-лека. Мы сможем, наоборот, делиться со всеми парками Союза красивыми растениями, переносящими холодную воду фонтанов. Железный папоротник, четырехгранная кассиопея, белорозовый ледниковый лютик и другие растения наших горных лощин с талой водой — вот материал для обсадки фонтанов.

А наши разнообразные, как нигде, мхи и лишайники! Ярко-красные, желтые, белые сфагны (на фонтаны); седоватые гриммии, бледнозеленые страусовые перья птилиум, темнозеленые пальмы климациум, плюшевые коврики дикранум, мучнистые кустики ягелей — разве при умелом сочетании, это плохой декоративный материал?

Овладеть этим многообразием, поставить его на службу культурного отдыха полярных трудящихся — одна из задач Хибиногорского сада.

Не только Хибиногорск строится в полярной полосе. На одном Кольском полуострове вырастет ряд городов. Растет Мурманск, Нивастрой и Кандалакша. Создадутся рудничные города в Монча и Волчьей Тундрах. А сколько небольших поселений, горняцких и железнодорожных, рыбацких и лесных властно потребуют озеленения в ближайшие годы. Северная Карелия, Северный край, громадная полярная Сибирь, Якутия и Чукотка, разве для них не нужна работа Полярного ботанического сада?

Изучение полярной и горной растительности, чем будет заниматься наш сад, преследует не только цели озеленения. Медленно и трудно, советская ботаника становится с головы на ноги. От изучения флоры самой по себе, она переходит на инвентаризацию флоры, как необъятного сырьевого резерва для легкой и пищевкусовой промышленности.

Уже начали систематические поиски каучуконосов. Недалеко то время, когда наши ботанические учреждения будут прощупывать с хозяйственной стороны каждый вид растения, давая социалистическому хозяйству новые и новые виды сырья, новых кандидатов в культуру.

Хибиногорский сад, создающийся в новом для земледелия районе, по этому самому должен стать в авангарде ботаников-

технологов. К завоевываемым для севера Полярным отделением ВИР культурным растениям, мы должны присоединить встречный поток местных хозяйственно-ценных дикорастущих растений.

Что же намечается в этом отношении на ближайшее время?

Редкий уголок нашего Союза может похвалиться таким обилием ягод и грибов, как Кольский полуостров. Моховые болота его усеяны сочными крупными ягодами морошки. Почвенный покров лесов и некоторых участков тундры осыпан сизосиними ягодами черники и клубники и красной брусникой. Берега ручьев и рек поросли поленикой, лучшей ягодой севера и красной смородиной. Рябина, черемуха, дерн, водяника и другие второстепенные ягоды дополняют этот список.

Важно то, что в Хибинских горах, по данным Е. Н. Синской (Труды по прикл. ботанике, т. XVIII, вып. 4), брусника и черника, а особенно голубика образует разные формы (дикие сорта) в гораздо большем количестве, чем в Карелии, Скандинавии и Ленинградском районе. У некоторых из них крупные плоды, величиной с небольшую вишню (до 1.7 см в поперечнике). Собрать эти формы, выделить лучшие, выработать способы разведения их и меры ухода, основываясь на наблюдениях в природе — задачи Сада.

Съедобные грибы Мурманского округа еще совершенно не изучены. Даже видовой состав их не выявлен. Надо выяснить условия их жизни, чтобы добиться их разведения, или по крайней мере повышения производительности дикорастущих массивов. Надо также учесть производительность грибных угодий и выработать рациональные приемы заготовок.

Ягели или лишайники очень разнообразны и многочисленны на Кольском полуострове. Кроме кормового их значения, чем в основном занимается Оленеводческий институт, необходимо выяснить их возможное пищевое значение (в них много белков) и техническое применение в парфюмерии и других производствах.

Кормовые, пищевые, технические, лекарственные растения — сколько скрыто их в сухих списках полярной и высокогорной флоры! Надо искать их, не откладывая дела в долгий ящик. Бросаться неизвестным богатством потому только, что оно неизвестно — преступление перед будущим.

Выбрать два-три диких злака для травосеяния, пересадить дикую ягоду и поставить селекцию их — для этого обяза-



Фиг. 12. Еловый лес в предгорном поясе Хибинских Тундр.

тельно быть ботаником. Это может быть сделано и делается агрономами.

Но выявить флору района, т. е. ассортимент диких растений и разобрать каждый вид „по косточкам“, не годится ли он на что-нибудь в нашем огромном хозяйстве — это дело ботанического учреждения.

Конечно, инвентаризация зеленых резервов, при всем ее колоссальном значении, если ее понимать узко, как только техно-химическую характеристику каждого вида растения, не может решить всего дела освоения флоры.

Вокруг нее должна быть развернута работа по изучению условий существования, способов распространения каждого вида (как основа для выработки приемов возделывания растений, заслуживающих разведения). Также должны быть выявлены и изучены растительные группировки, так называемые ассоциации, с учетом производительности отдельных хозяйственно-ценных растений: деревьев, кормовых, ягод и т. п. в разных ассоциациях. Это должно послужить основой для рациональной эксплуатации диких массивов и, с другой стороны, — сеткой для опытных сельскохозяйственных и лесных предприятий.

Освоение растительного мира нельзя достаточно полно проводить, не зная тесных связей его с миром животных.

Известно, что урожаи плодовых садов бывают в несколько раз выше, если вблизи расположены пасеки. Поэтому в Америке пчеловод не только не платит за место во фруктовом саду, но наоборот берет плату с садовода, за то, что его пчелы опыляют плодовые деревья.

Другой очень известный пример был в Австралии. Завезенный туда из Европы клевер давал прекрасные урожаи сена, но семян не было вовсе. Только когда догадались привезти шмелей — опылителей клевера, Австралия стала собирать свои клеверные семена.

Не только друзей, но и врагов — вредителей должны мы выявить для вовлекаемых в хозяйство растений. Больше того, мы должны знать врагов наших неприятелей, чтобы заключить с ними союз для борьбы с последними и врагов наших союзников, чтобы бороться с ними.

Словом, нужно изучать весь животный мир нашего района и изучать биоценологически, т. е. выяснять, чем питается каждое животное и кто его истребляет.

Надо нить за нитью распутывать сложный клубок зависимостей между отдельными видами животных и растений.

Эту трудную, но очень интересную и нужную работу ведет зоогеографический отряд Кольской экспедиции Академии Наук в тесном союзе с Садам.

Нельзя не сказать еще о громадном значении, которое должен иметь создающийся сад для выработки научного мировоззрения и пропаганды знания растительного мира, как мощной сырьевой базы.

Для этой цели Сад должен будет создать живые коллекции растений и проводить экскурсии и беседы.

Все задачи, стоящие перед Хибиногорским Садам, не перечислить в небольшой статье. Задачей настоящего очерка было показать, для чего нужен Хибиногорский ботанический сад и насколько он нужен полярным новостройкам. Недаром же организация сада встретила горячий отклик общественности Хибиногорска.

В. Ю. ФРИДОЛИН

ЖИВОТНЫЙ МИР ГОРНОЙ ЧАСТИ КОЛЬСКОГО ПОЛУОСТРОВА

Достаточно в любое время лета совершить восхождение на какой-нибудь из высоких хребтов центральной части Хибинских гор, чтобы увидеть, что растительность по склонам гор наверху совершенно иная, чем та, которую мы здесь видим на дне долин, у подножия хребтов. На горах — особенно на хорошо освещенных и согретых солнцем южных склонах их — подушечки-коврики маленьких, приземистых и стелющихся растений, с мелкими листиками и многочисленными яркими и пахучими цветами, на совершенно открытых каменных россыпях. Внизу — лес: деревья и пышная травяная растительность, совершенно другие цветы. Это — два разные мира, разного происхождения, принадлежащие разным эпохам развития жизни в этой стране.

К высокогорному (альпийскому) миру принадлежат самые древние обитатели этих гор, явившиеся сюда первыми, когда к концу ледникового периода, начала освобождаться от льда, снега и воды поверхность каменных склонов. Этот мир частью и возник в ледниковое время, а частью составил из еще более древних (третичного времени) обитателей открытых солнечных мест. Лес, с его особым миром совершенно других растений, появился гораздо позже — именно тогда, когда на дне долин накопился уже довольно заметный почвенный слой, и самый климат стал мягче.

Всего каких-нибудь два года, как возникли в Хибинских горах первые жилища пришлых людей, и даже 700-летняя история русской Колы не коснулась этой горной страны. Только первобытный лопин пас здесь — может быть, уже несколько тысяч лет тому назад — своих оленей и ловил рыбу в озерах — таких же оленей и такую же рыбу, как и сейчас. Но и тогда жили уже здесь те же звери и жили, вероятно, так же, как живут сейчас. Только бобра не стало: этот крупный грызун, безобидный, домовитый, общительный зверь, искусный „инженер“

гидролог“, еще 100 лет тому назад соорудивший свои замечательные плотины и городки по рекам у подножия Монча Тундры, за оз. Имандра — теперь окончательно погиб здесь жертвой людской жадности и хищнического отношения к природе и жизни; уже много десятков лет нет больше никаких достоверных известий даже об одиночных бобрах на Кольском полуострове.

Среди животных Хибинских гор можно различать такие две группы: альпийскую (ледниковую и еще более древнего происхождения) и лесную (позднейшую).

К альпийско-ледниковому миру в Хибинских (и других) горах Кольского полуострова нужно отнести прежде всего вот каких животных.

Дикий северный олень (по-лопски: *кóоньт*)¹ — великолепное крупное животное, с гордой посадкой головы, украшенной колоссальными рогами — живет еще и сейчас в небольшом числе в горах, к югу от Хибинских и Ловозерских Тундр, но больше всего сохранился в горах к западу от оз. Имандры, где ради его охраны учрежден заповедник (в других же местах уже совершенно истреблен человеком² и волками или ушел); зимой питается он ягелем (белым оленьим лишайником), вырывая его из-под снега, а летом, кроме ягеля, ест многое и другое: веточки березы, рябины, разные цветы, грибы и даже маленьких зверьков — леммингов, за которыми олени гоняются и ловят; по-лопски лемминг даже и называется „оленья мышь“ (*кóоньт-ца́плыг*).

Дикий олень Кольского полуострова зимою держится на открытых каменных тундрах высоко на горах (где меньше снега), а летом на более низких местах, где богатая лесная растительность дает ему обильную пищу.

Из всех нынешних оленей у одного только северного оленя носят рога оба пола. Домашние породы северного оленя составляют самый важный источник существования многих первобытных племен на севере Европы и Азии. По лопски домашний олень называется совсем иначе, чем дикий — *пуа́ць* (по-русски — кормный), но еще очень похож на дикого. Олень —

¹ Самец (*гирвас*) дикого оленя называется *рилд*.

² Оленьщики-ижемцы ожесточенно истребляли диких оленей (особенно *гирвасов*) за то, что они нередко уводят с собой домашних, которых потом уже очень трудно собрать.

животное нежное, слабое и в упряжке и под вьюком не выносит даже легкой перегрузки. Олени сильно страдают летом от насекомых (комаров, мошки, слепней); мучают их и личинки оводов — в носу и под кожей; олени часто болеют, особенно много гибнет весной совсем молодых оленей.

В Хибинских горах нередко приходится встречать березовые или проволочные загородки поперек долин; это — олени изгороди лопарей. Пастьба и ведение оленей — вещь трудная и хлопотливая, тем более, что стравленные олени пастбища восстанавливаются чрезвычайно медленно (через десятки лет). По примеру Канады и Норвегии начинают устраивать и у нас культурное промышленное оленеводство, основанное не на вытравливании ягельников до-чиста, а на тщательном их изучении и правильной пастьбе. Лопская пастьба, основанная на внимательном и тонком изучении нравов самого оленя — в сущности, еще полудикого существа — и является приспособлением человека к естественной организации дикого оленьего стада, весьма успешна (кроме обычной гибели большей части молодого приплода!), но только при сравнительно небольших стадах. Волки сильно губят оленей, и они их очень боятся; но в горах волки не живут, а только в самых низких долинах или совсем вне гор.

Еще более опасна оленям росомаха (кэ́тътки, лоп.): их до сих пор много в горах Хибин и в Чуна-Тундре. Росомахи — энергичные, деятельные животные и кровожадные хищники; они охотятся иногда и группами, по несколько штук вместе, нападают на оленей (особенно молодых — пыжиков) и весьма охотно разыскивают и откапывают заготовленные человеком съестные запасы, как бы хорошо и глубоко они ни были укрыты даже тяжелыми камнями.

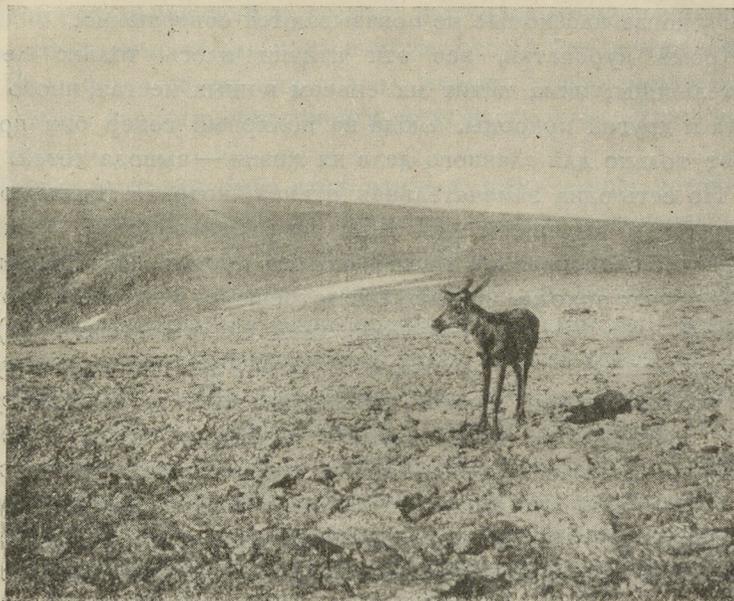
Рядом с оленем, живет здесь маленький зверек — лемминг-пеструшка („полосатая мышь“); это грызун, принадлежащий к группе полевков. Это маленькое существо пестро-пегой окраски живет особенно в лесотундре, питаясь побегами карликовой березки, роет себе неглубокие ходы-норки для жилья; зимою лемминг (как и все полевки) не спит, а бегаёт под снегом, проделывая себе длинные ходы-галлереи, в поисках пищи. Лемминги — зверьки очень хорошенькие, но в то же время очень сварливые и неуживчивые даже друг с другом. Стремление их оставаться всегда на тех же местах, где они сами роди-

лись, приводит в годы, обильные пищей, к чрезмерному размножению, и в такие годы обычные драки и нелады приводят; наконец, все население леммингов в такое раздражение, что они огромными массами начинают шумное переселение и тогда становятся очень храбрыми: с писком и отрывистым лаем бросаются на преследующих их людей и зверей и злобно кусают. Большая часть их гибнет при этих переселениях.

Этот замечательный зверек составляет главную основу существования другого полярного обитателя — песца, который еще встречается и в горных частях Кольского полуострова, но, главным образом, в полосе низинной тундры и лесотундры — в восточной части полуострова, между горами и берегом моря, дающего песцу значительную часть его пропитания. Кроме леммингов, песец преследует также белых куропаток, но ест и ягоды и другие растительные вещества. Детей песец выводит в норах, которые самка копает себе в земле и снегу. Летом песец — темный (как и дети), зимою же становится белым. Песец, по своему характеру, существо живое, веселое, дерзкое и приспособляющееся.

Заяц-беляк (русака здесь нет) встречается в горах не часто, но по крайней мере на вершинах и склонах самых пустынных хребтов и высоких плато всюду разбросан характерный заячий помет, в виде плотных, слегка сплюснутых шариков-лепешек из грубых растительных остатков. Зимою он тоже белый, а летом буроватый. Кроме песца и других хищников, зайцу также опасны крупные хищные птицы.

К этой же компании обитателей горной каменной тундры, потомков ледникового мира животных — из тетеревиных птиц принадлежит горная куропатка (кьермь, лоп.) белая — зимой, а летом — темная, вернее, пестро-серая; по каменным россыпям хребтов и до самых пустынных верхних плато можно встретить летом в горах этих интересных птиц, доверчиво подпускающих человека на несколько шагов и потом только перелетающих на небольшое расстояние. Питается горная куропатка летом ягодами голубики, черники и водяники и листиками их, а также цветами, листиками, почками, побегами и плодами разнообразных альпийских растений, а зимой — торчащими из-под снега частями разных низеньких растений на дне горных долин там, где снег не лежит очень толстым слоем. Птенцы и яйца куропатки являются добычей многих хищников.



Фиг. 13. Олень на плато Кукисвумчорра.

Из мелких птичек часто попадает на глаза каменка: ее встречаешь по скалистым склонам и гудам камней вдоль ущелий горных речек, где она ловит насекомых, перелетая с камня на камень.

В самых малодоступных местах, у гребней хребтов и высоких перевалов, можно встретить прелестную белую птичку, несколько крупнее воробья и выше его на ногах, с коротким клювом и длинным хвостиком — снежного подорожника или пуночку; ее снежнобелое оперение представляет странный контраст с мрачным тоном черных камней.

Очень часто попадаются в траве и в густых зарослях карликовой березки простенькие гнезда с очень темными коричневыми яичками: это гнезда конька.

В кустарнике, по нижним склонам гор, вдоль озер, весной и летом можно встретить еще одну птичку трудно забываемой красоты; это — варакушка, „северный соловей“ (Нюхчъ-пытша, лоп.) — небольшая птичка, с темной спинкой, белым брюшком и синей грудкой (горлом). Варакушка — птичка чисто

насекомоядная, и вообще не могла бы оставаться здесь на зиму, когда насекомые не показываются совершенно.

Кроме куропатки, все эти птички здесь только летние жительницы; зима видит их совсем в иных местах, иного климата и другой природы. Сюда на полярный север они прилетают только для главного дела их жизни — вывода детей.

Но есть одна замечательная птичка, которая (быть может) остается в здешних горах и на зиму: птичка эта — оляпка, существо своеобразное и даже по своим привычкам и движениям иногда мало похожее на птицу; всмотревшись в каменистое русло горной реки (особенно к концу лета, когда воды меньше), вы иногда заметите что-то, гибкими быстрыми движениями бесшумно мелькающее среди камней; не двигайтесь — загадочное существо приблизится, и вы увидите странную птицу, с дрозда величиною, черную с белым низом, с коротким, задорно поднятым хвостиком и на высоких стройных ножках; ровным, плавным, неторопливым бегом движется она по грядкам камней, без всякого затруднения взбирается на самые крупные гладкие камни и также плавно переходит с них на следующие; поднявшись на камень, птичка странно кивает головой и бежит дальше; иногда она вбегает в реку, исчезает под поверхностью воды и через несколько времени выбегает на другом берегу снова на камни. Это — поиски пищи: оляпка ловит на камнях у воды и в самой воде разных насекомых — веснянок, поденок, личинок мошки и бесчисленных комариков-хилономид. Зимой она проделывает это в самых быстрых речках, у незамерзающих водопадов. Оляпка многочисленна как в Хибинах, так и в западных горах (Монча Тундра).

Наконец, самые реки и речки и горные озера Хибинского массива заключают в себе не менее замечательных животных и тоже, несомненно, с ледникового времени: это некоторые местные рыбы. В холодной, прозрачной, зеленоголубой воде здешних рек и озер живут лососевые, или семговые рыбы (основа благополучия лопских семей) — быстрые, стройные, яркой и пестрой окраски. Не очень крупные рыбы, с темно-зеленоватою спиною, в крупных розовых пятнах по бокам и с бледнокрасными плавниками стрелою проносятся над каменным дном в светлой речке; это — кумжа (горная форель); их полосатые подростки всюду играют и носятся в речках, освещенные солнцем, в самых даже мелких и узких притоках.

речек. Питаются эти маленькие полосатые кумжи, набивая желудок густой кашцей из личинок и куколок комаров и мошек. Большие озерные кумжи тоже поднимаются в эти речки (напр., в р. Поачиок до самых водопадов), играют здесь, выскакивая на воздух и хватая с поверхности воды насекомых. Здесь они мечут икру.

Другая семговая рыба этих гор — хариус — еще красивее кумжи; в брачном наряде это прямо великолепное существо, по красоте равное разве тропическим рыбам или бабочкам: длинное, стройное тело хариуса сверху черного цвета с синим отливом, плавники и хвост — синие, а спинной плавник, необычайно широкий и длинный, как складной парус — тоже синий, но весь разрисованный глазчатыми пятнами и полосками красновато-коричневого цвета, окаймленными светлым и черным. Это — рыба стремительно-быстрая: упругими ударами своего широкого, мускулистого хвоста она беспрестанно выбрасывается — выпрыгивает из воды в воздух, гоняясь за пролетающими насекомыми.

Наконец, третья рыба из этого же общества любителей холодных вод горных рек и озер — хищный голец (ййдыч, лоп.) — идеальный тип быстроходного водяного животного — живая торпеда: темнозеленый сверху, с мелкими бледнорозовыми круглыми пятнышками по бокам, с плавниками краснооранжевого цвета и яркobelыми, резко выделяющимися толстыми передними краями их — голец поражает стройными пропорциями своего сильного тела и необычайными размерами хвостового плавника — мощного гибкого „винта“, позволяющего гольцу развивать необыкновенную скорость в реке или озере, в погоне за быстроходными рыбами или спасаясь от врага — выдры (зверька тоже удивительной ловкости и грации в воде). Даже икру мечет голец в какой-то совершенно удивительной обстановке: самой поздней осенью, почти при наступлении зимы, он выбирает самые холодные места, у выходов подземных ключей с водою ледяной температуры, но совершенно чистой и богатой кислородом: здесь оставляет он свои оплодотворенные икринки (по наблюдениям гидролога Л. О. Паллона в 1930 г. у Горной станции Академии Наук).

Любопытно также отметить, что все эти рыбы горных рек и озер переполнены здесь всякими паразитами как внешними (пиявки, рачки), так и внутренними (ленточными и круглыми червями-глистами).

Совсем в другой обстановке, в нижнем течении горных рек живут маленькие рыбки из совершенно другой, далекой от лососевых, группы — гольяны. В июне месяце, в брачное время, они по красоте напоминают ярких рыб коралловых рифов тропических морей; яркие кораллово-красные пятна и полосы резко выступают на угольно-черном фоне нижней части их маленького тела.

За мелкими рыбками в озерах охотятся гагары (тоубт, лоп.): это — крупные, энергичные птицы, при плавании глубоко сидящие в воде всею переднею частью тела, с красиво изогнутой шеей, с черно-белыми контрастными цветами оперения; величественно плавают гагары по озерам на открытой воде, не подпуская человека слишком близко; обычно их три — супружеская пара и единственный птенец. Эти весьма древние по своему строению птицы плавают и ныряют не хуже выдры, но зато на земле почти не в состоянии ни ходить, ни стоять, а только скользят на груди, толкаясь далеко назад посаженными ногами.

Гораздо доступнее наблюдения над насекомыми — тем более, что первое, с чем столкнется человек в этих горах, это именно насекомые и, прежде всего, настоящий властелин страны — комар. Именно комары (а во вторую половину лета и мошки) являются наиболее страшными существами в этих краях. С конца июня и на протяжении, по крайней мере, полутора месяца комар господствует и над оленем, и над человеком, и над медведем; комар определяет, где будут и как будут жить летом эти крупные, мощные существа — его жертвы; недаром лопские названия различают точно три главных рода этих маленьких кровососов: чўшка (комар), ньївэль (мокрец), мэккер (мошка).

Выходя из личинок, живущих в маленьких лужицах воды между кочками торфяников на окраине лесов, комары (только самки) тучами облепляют людей и зверей, стремясь напиться теплой крови, вместо обычной их пищи — сладкого нектара цветов. Комары очень чувствительны к ветру (особенно, холодному) и в такие дни не поднимаются в воздух, а при начинающемся ветре сейчас же садятся. Мошки выводятся из личинок, которые живут в водах быстрых речек, и мучительны своими уколами лишь со второй половины лета и только днем при солнце.

Бабочек в Хибинских горах не так много и они не очень заметны (за исключением небольшого числа видов) в ландшафте

страны; зато обильны крупные ярко раскрашенные красивые пушистые шмели: в начале лета, у подножия гор густые заросли цветущих ив с большими, ярко желтыми с красным, сережками гудят от множества шмелей, ос, мух; и они же летают всюду по цветущей альпийской растительности, а потом в лесу — по цветущей чернике и разным другим цветам.

На склонах гор до самых пустынных и бесплодных каменных плато всюду прыгает во вторую половину лета красивая крупная бескрылая саранча, с ярко красными ногами. Но особенно заметны среди насекомых безобидные комарики-хилономиды: роями толкуются — танцуют они в воздухе, в лучах солнца; облепляют липкие листики и стебельки насекомоядных растений (жирянок и росянок) и сотнями гибнут в тенетах пауков; именно их личинки и являются главной пищей местных рыб (кумжи).

Таков альпийский, древний мир животных Хибинских гор. Как и альпийские растения, это — главным образом, обитатели открытых мест, обширных безлесных пространств, хорошо освещенных и обогретых и, большей частью, сухих.

Все чаще и чаще ученые-зоогеографы и геоботаники — высказывают мнение о близости и даже общности происхождения животного мира степи и северной тундры. Этот тундрово-степной мир особенно развился в течение ледникового времени в тех областях северного полушария, где не было ледника. Привыкшие к жизни на безлесных равнинах, эти же растения и животные оказались наиболее способными занять те открытые, бесплодные пространства, которые освобождались из-под ледника; и сюда же передвигались, в высокогорных странах, любители солнечного тепла и света, не мирившиеся с тенью разраставшихся лесов.

Те животные и растения, которые жили в лесах (и в них и остались) накануне и во время ледникового периода, очень отличаются от тундрово-степных („ледниковых“) и заселили северные и высокогорные страны гораздо позже их, так как возможность для распространения леса в странах, ранее занятых ледником, создавалась лишь очень медленно. Лесные животные и растения — это позднейшие засельщики Хибинских гор, так сказать „второго призыва“.

Альпийский мир Хибинских гор более близок с миром тундровой полосы Кольского полуострова, отделенной от него

сейчас кольцом окружающих эти горы лесов. Наоборот, лесной — связан непосредственно с этим лесным кольцом на прилегающей равнине и, дальше — со всем миром обширной лесной полосы (пояса), тянущейся вдоль всего огромного европейско-азиатского материка. Оттуда, из этих лесов, и пришли сюда лесные звери — может быть раньше, а может быть и вместе с человеком: об этом мы пока ничего не знаем.¹

Лось (сэрв, лоп.) — мощный представитель зверей лесного мира. Этот колоссальный олень до нашего времени из эпохи расцвета гигантских форм оленей с огромными рогами — эпохе, предшествовавшей и сопровождавшей ледниковое время. В горах Кольского полуострова встречается редко, главным образом у озера Имандра и в горах к западу и востоку от него, например в Ловозерских Тундрах. Лось охотно и часто принимает далекие странствования, переходя на большие расстояния с места на место. В Чуна Тундре он иногда поднимается — кормиться и отдыхать — на большую высоту в горы, в каменный альпийский пояс.

Бурый медведь (пóбынч, лоп.) до сих пор в большом числе живет в Хибинских горах; прошлым летом (1930) медведи были еще и в долинах, занятых теперь разработками апатита; с середины лета они ушли из этих мест, ставших слишком беспокойными, и где встречи с человеком стали неминуемы. Питаются здесь медведи, главным образом, ягодами (которые держатся на своих кустиках почти круглый год, так как сохраняются зимою под снегом совершенно сочными и вкусными), а также грибами, которые в Хибинских горах очень обильны в августе месяце и растут не только в лесу, между деревьями, но и на совершенно открытых местах горной тундры. Любит также медведь сладкие и сочные стебли одного крупного зонтичного растения, которое здесь и называют поэтому „медвежий дудник“. Ловит он, несомненно, также и полевок, довольно здесь многочисленных. (Это группа мышеобразных грызунов, с маленькими ушами и короткими нечешуйчатыми хвостиками, вообще, является основой питания очень многих зверей и птиц в странах севера). Взрослых оленей медведь не умеет ловить, но на молодых охотится и для них он опасен. На людей здесь

¹ В древнем лопарском могильнике на Кольском заливе, которому считают около 2¹/₂ тысяч лет, найдены также кости северного оленя, лося и бобра.

бросается весьма редко; однако, очень доверяться этому нельзя, потому что отдельные медведи бывают весьма разного характера и даже один и тот же зверь бывает в очень различном настроении.

Волк живет вообще на Кольском полуострове там, где есть олени — дикие или домашние, которыми он и питается, главным образом; он, хотя и лесной зверь, но также охотно живет в открытой тундре, как и в лесной полосе. В Хибинских горах оленей мало, поэтому и волки здесь очень редки.

Лисица тоже живет в горах и около гор Кольского полуострова, питаясь, вероятно, зайцами и куропатками.

Рысь очень редка и, как говорил мне один лопин-оленовод, не живет в одном месте с волком; добычей ей могут служить те же зайцы и олени, особенно молодые.

Из других, более мелких хищников лесной полосы, кроме упомянутой уже выдры, в горах живут горностай и куница. Пищей для горностая служат, главным образом, полевки, а куница питается разнообразною пищей, разыскивает птичьи яйца и ловит белок.

Очень многочисленна в Хибинских горах крошечная землеройка; ее можно иногда видеть бегущей по близости ручьев и озер. В ручьях живет также водяная землеройка, более крупная; когда она быстро плывет в своей черной бархатной шкурке, то кажется серебряной от покрывающих ее мех воздушных пузырьков.

Из лесных грызунов в горах встречается белка, но не часто, что, может быть, стоит в некоторой связи с тем обстоятельством, что шишки местной ели (сибирской) заключают слишком мало семян; белка также охотно ест и грибы, которых большое обилие в долинах Хибинской горной страны.

Настоящих мышей здесь нет, а есть несколько видов полевков, в том числе и крупная водяная крыса.

Летучих мышей в Хибинских горах и вообще на Кольском полуострове можно видеть лишь очень редко, да и то в самом конце лета и именно один вид — „северного кожанка“. Это — летучая мышь кочующая и залетает на крайний север лишь к осени; для сна она не привешивается задними лапками, как другие летучие мыши, а просто втискивается в трещины скал.

Из птиц, свойственных лесу, в Хибинских горах часто виден ворон; эта крупная, наполовину хищная птица питается больше

падалью, но охотится и за зайцами; живет здесь ворон на отвесных скалистых склонах и обрывах горных хребтов.

Слышен иногда в лесу резкий голос испуганной кукши (күзэньк, лоп.);¹ эта довольно крупная лесная птица, с красно-оранжевыми перьями у хвоста, очень любопытна и, если ее не пугать, то весьма доверчива и обычно мило щебечет, сидя на ветке с распушенными перьями; гоняется иногда за другими птичками, разоряет даже их гнезда, поедая птенцов, но большей частью ловит крупных жуков, ос, шмелей, а иногда молодых полевок и устраивает для себя в лесу склады семян.

Слышно бывает также постукивание по стволам берез трехпалого дятла, выбивающего клювом многочисленных в здешних местах древоточащих жуков и их личинок.

Кукует, облетая лесные склоны в Хибинах, кукушка; для ее питания находятся здесь нередкие гусеницы одной бабочки — шелкопряда.

В березовых лесах по склонам гор очень многочисленны певчие дрозды. Нередко видишь белую трясогузку.

Из тетеревиных лесных птиц, встречаются белая куропатка,² рябчик, глухарь (в сосновых лесах) и очень редко тетерев.

Жизнь, таким образом, в Хибинских горах обильна, и животный мир разнообразен. Если для кого этот край и неблагоприятен, то это для животных с холодной кровью — земноводных и пресмыкающихся: им тут слишком холодно и, кроме того, слишком мало времени летом для развития. Один вид лягушек встречается в Хибинских горах (и нередко).

Живородящая ящерица попадает иногда в лесу, у подножия горных склонов. Гадюка внутри Хибинских гор не встречается, но наблюдалась в прежние годы около ст. Хибины (т. е. уже вне гор), а в 1930 г. ее видели на внешних южных склонах Хибинских гор и на склоне Монче Тундры; лето 1930 г. было для этих животных очень благоприятно. В 1931 г. видели несколько крупных гадюк в Чуна Тундре. В желудке гадюки из Монче Тундры оказалась молодая полевка — обычная пища этих змей.

Многие из перечисленных животных нередки здесь, и их можно часто видеть, но все-таки нужно известное желание найти

¹ Все лопские названия приводятся здесь поговору Чуна Тундры (Лапландский заповедник).

² Это другой вид — не горная (рэхп, лоп.).

их и полюбоваться ими. Большинство зверей очень осторожны и не любят показываться человеку; их можно увидеть только случайно, много путешествуя и живя в стране, а чаще всего даже не их самих, а следы их: отпечатки ног (на снегу, иле и песке), помет, остатки еды, норы и т. п. Чтобы увидеть зверей и даже маленьких зверьков, надо не пугать их и побыть подольше в горах; иначе, при беглом проходе, страна может показаться безжизненной, пустою, чего на самом деле нет.

Не следует тоже представлять себе дело так, что животные альпийского мира так и сидят всегда наверху на горах, а животные лесного мира — в лесу, внизу, и кормятся, соответственно, только альпийскими растениями или только лесными. Этого нельзя сказать даже про растения, так как в Хибинских горах (как это легко заметить) альпийская растительность по длинным каменным осыпям и галечникам горных рек спускается с хребтов далеко вниз, в пределы лесного пояса гор и болотистых низин горных озер. С другой стороны, лесная растительность поднимается по открытым и накопившим уже почву ложбинам по склонам гор очень высоко и заходит даже местами на гребни и высокие плато. Еще в гораздо большей степени такие перемещения наблюдаются у животных.

Так, из альпийской группы животных, заяц-беляк в Хибинских горах живет одинаково как в альпийском поясе, так и в лесу. Дикая олень на зиму выходит в тот же высокогорный каменный пояс, а летом спускается в пределы леса. Горная куропатка, наоборот, именно на зиму сбегает на дно долин, а лето проводит на самых высоких и пустынных плато. Многие альпийские виды шмелей весьма часто слетают в пределы лесного пояса, на цветущую лесную флору, а некоторые из лесных шмелей поднимаются значительно выше пределов леса и кормятся на цветах альпийской флоры, спустившейся вниз (по осыпям и галечникам).

В теплые солнечные дни, в разгар лета, можно в изобилии видеть лесных (древесных) жуков на цветах альпийской растительности очень высоко на склонах гор. Тут же у гребней хребтов скопляются в большом числе комары, а на обширных снежных полях на высоких плато можно в изобилии найти на снегу самых разнообразных насекомых — большей частью, типичных обитателей леса: это, главным образом, насекомые со слабым полетом, поднятые сюда равномерными, но сильными

восходящими токами воздуха, возникающими в такие дни в горах от дна долин к их вершинам и от подошвы склонов к гребням.

В жизни и животных, и растений непрерывно происходят перемены — медленные, мало заметные, но никогда не останавливающиеся. Так и расселение в Хибинских горах местных растений и животных еще далеко не закончилось; далеко не все жизненные отношения между ними определились, не всё — устоялось; жизнь здесь еще продолжает на наших глазах складываться и устраиваться.

В долинах, подобных Кукисвум или Ворткеуай, и на окружающих горах мы застаем еще альпийский мир почти в том состоянии, в каком он, вероятно, был и в ледниковое время. Следы гидро-геологических явлений ледникового времени в этих долинах еще так свежи; так много еще там мест совершенно незаселенных ни животными, ни растениями и представляющих и сейчас каменные пустыни — и, конечно, мы еще долго будем иметь возможность наблюдать происходящее дальнейшее их заселение, а это поможет нам лучше представить себе, как это происходило в Хибинских горах, во время первого появления здесь жизни.

ЧАСТЬ ТРЕТЬЯ

ПРЕДИСЛОВИЕ

Время поездок, снаряжение, способы передвижения

Одним из важных условий для успешного проведения экскурсии для поездки в Хибины является ее тщательная подготовка: выбор темы, ознакомление с районом по литературным данным, выбор маршрута и подготовка к поездке.

Весьма важным является также состав группы или экскурсии: количество участников должно не превышать 25 человек и быть не менее 3. Желательны более или менее одинаковые возраст и физическое (среднее) развитие участников; лицам физически слабым экскурсия в Хибины будет слишком тяжела. Маршруты, в которых стоит лодочная поездка, могут быть осуществлены только при наличии спутников, физически развитых и тренированных.

Самое удобное время для поездки — зимой в марте, а летом — в августе; подробнее см. в главе „Климат“.

При поездке группой или экскурсией снаряжение должно быть общим, о котором заботится руководитель или организатор поездки, и индивидуальным (собственным), о котором заботится каждый участник поездки.

Необходимый минимум общего снаряжения: палатка, 2 чайника, котелок, спички, свечи, ножи, топор; рыболовные принадлежности; аптечка; запасы продуктов — чай, сахар, сухари, мясные консервы, крупы, макароны, соль; карта, компас.

Размеры и количество зависят от числа участников.

Необходимый минимум индивидуального снаряжения: заплечный мешок (чемоданов не брать), смена белья, запасная обувь, обязательно что-нибудь теплое (одеяло, плед, пальто, свитер), пальто или плащ, накомарник (можно сделать из черного тюля, специально для этого продающегося), перчатки; полотенце, мыло, зубной порошок, гребень; фляжка, небьющаяся чашка и кружка, ложка, ножик; иголки, нитки, французские булавки; записная книжка и карандаш.

Обувь должна быть прочной, удобной и разношенной; ни в каком случае не должна быть на высоких каблуках.

Носки и чулки не должны быть штопанными на пятке.

Общий вес заплечного мешка не должен превышать 12 кг, а для подростков даже меньше, причем нужно учесть кроме собственного, еще и вес общего снаряжения, распределяемого между всеми участниками поездки. Не надо брать лишнего, но и не забывать необходимого. На обязанности руководителя лежит просмотр снаряжения перед поездкой.

По дороге от ст. Вудъявр к Академической Горной станции (на границе с Ботаническим садом), приблизительно на половине дороги расположена экскурсионная база ОПТЭ — Общества пролетарского туризма и экскурсий. Экскурсанты, проходящие через ОПТЭ, получают здесь питание и ночлег. До базы от станции можно доехать на автобусе (50 коп.). Станция оборудована на 100 человек, жить на станции можно 5 дней. Открыта станция круглый год.

Способы передвижения: большей частью приходится все маршруты идти пешком; переходы большие — перед поездкой лучше потренироваться в ходьбе, дорога иногда с большими трудностями. Ночевки в пути чаще придется устраивать в палатке, реже — в жилом помещении; при описании маршрутов указано подробнее. В некоторые маршруты входят лодочные поездки: лодки придется нанимать у местного населения.

При движении в горах следует избегать таких россыпей, где обломки камней лежат слишком рыхло и непрочны, так что легко могут прийти в движение; надо обходить те места, где видны нависшие выветривающиеся камни. Как подъем на гору, так и спуск лучше делать медленно.

Нужно внимательно следить за состоянием погоды и помнить, что перемены здесь совершаются быстро и весьма резкие; в дни, когда тучи ползут с севера через перевал, заполняя долины и окутывая склоны, — в горы ходить нельзя. Застигнутый туманом на высоком плато, путешественник будет отрезан непроницаемым для глаз слоем туч, через несколько шагов потеряет направление и, при попытке спускаться с обрывистого склона — погибнет.

К. Л. ОСТРОВЕЦКИЙ

МУРМАНСКАЯ ЖЕЛЕЗНАЯ ДОРОГА

Мурманская железная дорога составлена из трех звеньев. Первый участок от Ленинграда до Званки представляет собой отрезок старой Вологодской линии Северной железной дороги. От Волховстроя в северном направлении начинается путь, ведущий к далекому Мурманску, незамерзающему порту Ледовитого океана. До Петрозаводска — это б. Олонецкая железная дорога, начатая постройкой еще в 1913 г. Путь проходит лесом, прерываемым глухими болотами, и внимание туриста может быть остановлено лишь на г. Лодейное Поле. Маленький, тихий типично северный городок, бывший свыше двухсот лет тому назад одним из первых пунктов постройки „ладей“ (лодок), ныне становится близким соседом нового советского гиганта — Свирской гидро-электрической станции (Свирьстрой).

При приближении к Петрозаводску открывается красивый вид на Онежское озеро, на берегу которого раскинулся г. Петрозаводск. Здесь следует сделать остановку, чтобы осмотреть этот самый крупный на севере город, прежде чиновный, а ныне естественно-экономический центр большой области — Автономной Карельской Советской Республики. В самом городе расположен старинный Онежский металлургический и механический завод, находящийся сейчас в процессе деятельной реконструкции. Интересен музей, отражающий как современную, так и минувшую жизнь края с его природными богатствами. Из Петрозаводска можно на автобусе посетить знаменитый водопад Кивач. Дорога к нему (около 50 км) проходит по живописной местности, особенно по берегу Кончозера через Косамку и Кончозерский завод, где сохранились еще остатки чугуноплавильного завода Петровских времен. Маршрут этот отнимет один день.

От Петрозаводска начинается уже собственно Мурманская железная дорога. Мысль о постройке дороги возникла еще в конце прошлого столетия, но осуществилась в 1915—16 гг.,

когда условия империалистической войны вынудили искать выход к незамерзающему порту. Дорога построена с необычайной скоростью, менее чем в два года был пропущен сквозной поезд на тысячекилометровом пути. Условия работы в местности гористой, где отложения перемежаются бесчисленными озерами и болотами и пересекаются бурными речками, были необычайно тяжелы. Постройка была начата с нескольких точек — пристаней Белого моря и больших озер, куда на пароходах были доставлены укладочный материал и подвижной состав. Еще и до сего времени дорога окончательно не достроена, несмотря на то, что за последние годы были произведены большие работы. Выстроенная для разрушительных целей войны, дорога сейчас имеет колоссальное экономическое значение, так как дает возможность использования громадных минеральных богатств Севера.

В 50 км от Петрозаводска — ст. Кивач. Здесь находится первая гидро-электростанция севера, расположенная на берегу Кондопожской губы Онежского озера и питающаяся полутораклометровым каналом от Сандол-озера. Электростанция дает ток одновременно с ней построенной большой бумажной фабрике, оборудованной по последнему слову техники. Здесь же намечается постройка комбината по переработке минерального сырья. На запад по Сандол-озеру в сорока километрах находятся месторождения знаменитого олонецкого мрамора.

Крутым уклоном дорога спускается к ст. Медвежья Гора, в расстоянии 556 км от Ленинграда. Около станции на берегу озера расположен деревообрабатывающий завод. Быстро растет поселок, раскинувшийся между станцией и озером, в устьи р. Кумсы. На той же реке несколько выше поселка на склоне холма, покрытого сосновым лесом, санатория Мурманской железной дороги. В расстоянии 5 км к северу, близ линии железной дороги, р. Лумбушанка сбрасывается с высоты более 20 м красивым водопадом. Весь район Медвежьей Горы слегка гористый, с сосновым лесом, прекрасным сухим воздухом, является одним из красивейших уголков средней части Мурманской железной дороги.

От Медвежьей Горы к ст. Масельской начинается подъем, являющийся водоразделом между бассейнами Балтийского и Белого морей. От ст. Масельская отходит на 7 км ветка в Сегозеро. На южном берегу — месторождения талько-хлорито-

вого сланца, разрабатываемые Карельским горным трестом; на западном, в расстоянии 70 км от Масельской — бездействующий Сеговецкий чугуноплавильный завод, работавший на озерных рудах.

На 691 км — ст. Надвоицы на левом берегу р. Выга, образующей здесь, в спокойном плесе, Воицкое озеро. В расстоянии 2 км от станции р. Выг свергается в озеро красивым мощным водопадом, а близ него на правом берегу находится старинная открытая разработка, где полтора столетия тому назад добывалось золото; рудник выработан и затоплен.

Далее к северу путь идет по лесистой ровной местности и на 781 км подходит к ст. Сороки на Белом море. Близ станции в устье р. Выга, образующей здесь бесчисленное количество островов, раскинулось с. Сороки, а на правом берегу — большие лесопильные заводы, работающие на экспорт.

Отсюда уже начинается край всю свою жизнь, всю экономику строить исключительно на рыбном и лесном промыслах. По западному берегу Белого моря в устьях рек расположились селения рыбаков-поморов, из которых некоторые, как например г. Кемь, с. Шуезерская и Сороки достигают значительной величины, а к западу вглубь материка в глухих, зачастую в летнее время отрезанных от всего мира, маленьких — в несколько домов — деревушках, живут лесовики-карелы.

Г. Кемь и с. Сороки расположены в устьях рр. Выг и Кемь, мощных источников гидроэнергии, которые в недалеком, быть может, будущем будут призваны на службу индустриализации страны.

Обладая мелким флотом и в погоне за хорошей пресной водой, поморы свое жилье расположили на реке, в силу чего ни Сороки, ни Кемь в непосредственной близости не имеют портов для приема современных кораблей. В Сороках морские суда останавливаются на расстоянии 9 км, в Кеми порт на острове Революции расположен в 12 км и соединен железнодорожной веткой с главной линией.

Начиная от Кеми, путь отходит от моря, постепенно втягивается в неприветливый северный лес, заболоченный, перемежающийся невысокими вараками ледникового происхождения. Около Чупы, в расстоянии 1000 км от Ленинграда опять начинает чувствоваться гористая страна и где-то близко подходящее море. От ст. Чупа к морской Чупе-губе ведет ветка в 4,5 км.

Чупа-губа представляет собой типичный фиорд, глубокий, годный к плаванию судов любой осадки. Местность необычайно красива, здесь уже чувствуется северное море. Прекрасный морской воздух в защищенной от холодных ветров местности привлек в свое время внимание к Чупе, и здесь во время постройки дороги существовала санатория для легочных больных. Чупа являлась одним из пунктов, откуда велась постройка Мурманской железной дороги, и до сего времени сохранилась пристань, оборудованная железнодорожным подъездным путем. Теперь это устройство используется главным образом для целей горной промышленности северной Карелии, центром которой во всех отношениях является Чупа.

В районе от Сорок до Кандалакши главным образом в прибрежной полосе — древнекристаллические сланцы и зеленокаменные массивные породы прорваны бесконечным количеством пегматитовых жил разной мощности, содержащих в себе полевой шпат, кварц и слюду. В тех случаях, когда отдельные минералы, составляющие жилу, достигают значительных размеров, поддающихся расчленению ручным способом, жила подвергается разработке для добычи полевого шпата и кварца как первоклассного сырья, — для фарфоровой промышленности и слюды, — как наилучшего изолятора для электропромышленности. В довоенное время вся эта продукция доставлялась из заграницы и, только начиная с 1922 г., заводы СССР перешли на свое сырье. Затратив один день, можно совершить интересную прогулку на действующие рудники Карельского горного треста, из коих наиболее крупный — Самойлович, расположен на губе по направлению к морю, в 18 км. От него недалеко до села Кереть и Керетьского лесопильного завода, выпускающего исключительную по своему качеству продукцию.

Если затратить еще день, то маршрут можно продолжить морем к северу, войдя в Великую Салму и попав в Чернореченскую губу — посетить там второе по крупности месторождение Панфилову Вараку; месторождение это дает лучшее по своему качеству керамическое сырье. От Панфиловой Вараки интересен маршрут по цепи Нильма озер к станции Полярный Круг. В этом маршруте можно познакомиться с бытом колонистов в Чупе, с жизнью рыбаков в селе Кереть и Черная Речка и, наконец, с пришельцами запада — карелами, которые:

10—15 лет тому назад основались в районе Нильма озер. В 16 км от станции Полярный Круг, на 1074 км от Ленинграда, справа на высоком пригорке каменная башня в виде маяка указывает путешественнику, что он пересекает географическую линию Северного полярного круга и вступает в полярную страну. Не доезжая 2 км до Ковды, дорога пересекает каменным арочным мостом красивый водопад р. Малой Ковды. Не за горами то время, когда в этом месте протоки Ковды, реки будут подпружены, и мощная ковдинская система отдаст свою энергию гидроэлектростанции, расположенной в Княжей губе. Эта маленькая деревушка, живописно раскинувшаяся на западном берегу Кандалакшского залива Белого моря, такая на сегодня спокойная, как будто застывшая в своем несложном быте, скоро оживет и станет мощной индустриальной единицей.

Район Княжей губы и ст. Княжей — гористый, но среди варак залегают также значительные площади болот, содержащие глину, добыча которой и изготовление кирпича для нужд строительства крайнего севера — начаты. Интересна находка по низменным отложениям берегов Ковдозера ракушечников, прекрасного материала для получения извести. От ст. Княжей до Жемчужной 18 км путь проходит в исключительной по своей красоте местности. Почти по всему перегону у самой линии чередуется цепь озер, в соединении со скалистыми и моренными горками, с виднеющимися где-то вдали синезелеными высокими горами.

За разъездом Белое море линия спускается к Кандалакше и на своем пути пересекает каменной дамбой часть морской губы, через которую свободно проходят вечно находящиеся в движении воды приливов и отливов Белого моря. Ст. Кандалакша вырастает в мощную строительную и эксплуатационную базу Мурманской железной дороги. От Кандалакши можно проделать короткий одно-двухдневный маршрут вдоль южного берега Кольского полуострова до д. Колвицы, район которой сейчас рассматривается как одна из точек возможного расположения северного горно-химического комбината.

От Кандалакши линия круто поднимается вверх и входит на террасу болот, составляющих громадные площади в районе ст. Охтаканда. В 2 км южнее разъезда Пинозеро раскинулся поселок Нивастрой и тут же видны следы бурения по линии будущих гидро-технических сооружений. Со сказочной быстро-

той организуется и строится Нивская гидростанция, которая пошлет все потребное количество тока хибинским апатитам.

И вот, наконец, ст. Апатиты. Два года прошло с того времени, когда на маленьком потонувшем в болоте разъезде Белом была организована база пионерского отряда. Разъезд Белый закрыт, — в 2.5 км к югу начата постройка станции, каковая ныне является одной из самых благоустроенных в северной части железной дороги. От нее оторвались и пошли вправо проложенные в необычайно тяжелых зимних условиях 30-километровые пути, связывающие апатитовые рудники и гор. Хибиногорск с сетью дорог СССР. Ютившаяся в вагонах на разъезде Белом организационная группа менее чем в год вылилась в форму Всесоюзного треста, управление которого сейчас находится в возникшем с исключительной, сказочной быстротой гор. Хибиногорске. Здесь нужно остановиться на несколько дней, чтобы воочию убедиться, как далекие, неведомые Хибинские горы завоевываются упорной волей человека, как за Полярным кругом все ширится и растет темпами, так непривычными для медлительного севера, громадное дело.¹

В обход западных склонов Хибинских Тундр линия прижалась к берегу оз. Имандра, вытянутому в меридиональном направлении водоема протяжением на 100 км. Около ст. Хибины десять лет тому назад организован культурнейший уголок севера — Опытная агрономическая станция. Упорным трудом год за годом она проводила опыты акклиматизации полезных человеку растений, выясняла и выяснила возможности развития сельского хозяйства в полярных условиях, и вот на основах этих работ близ ст. Апатиты организован крупный животноводческий совхоз, способствующий улучшению жизни человека в суровой стране.

За ст. Имандра линия отрывается от Хибинского массива и подходит к водораздельной точке Кольского полуострова. Влево за оз. Имандра высятся вершины Монча Тундры, пока что неразведанных горных массивов, но которые будут, очевидно, в самом недалеком будущем призваны на службу человека, уже частично проникшего в их тайны. От Ягельного Бора начинаются открытые болотистые низины и так они тянутся до Тайболы. Этот район необычайно интересен для промышлен-

¹ См. главу „Состояние и перспективы строительства...“, стр. 7.

ности Кольского полуострова; прежде всего торфяники достигают здесь мощности значительно большей, чем в других точках, и очевидно именно здесь в кратчайший срок разовьются громадные торфяные разработки, чем будет решена топливная проблема промышленного севера. Под торфом ожидается диатомит — продукт отложения из кремнистых панцырей диатомовых водорослей, глинистого вида материал с удельным весом 0,5, необходимый для устройства теплых жилищ и в некоторых своих разностях являющийся ценным экспортным продуктом. В аналогичных этому району условиях диатомит уже найден близ погоста Ловозеро, но удаление его на 10 км от линии железной дороги делает необычайно трудной экономику его эксплуатации.

От разъезда Пулозеро к востоку в центр Лапландии к Ловозерскому погосту начата и в значительной степени построена грунтовая дорога. Это — необычайно важное мероприятие, которое не только приобщает к культурной жизни далекое селение, но и позволяет освоить новый район с громадными природными богатствами, наметившимися в первых же попытках их исследования. От Пулозера линия вошла уже в бассейн р. Колы и, следуя ее падению, спускается к Кольскому заливу Ледовитого океана. От ст. Лопарской железная дорога вьется по левому берегу живописной р. Колы, пересекает ее последним мостом и приближается к старинному городу Коле. Еще 10 км — и Мурманская дорога заканчивается у незамерзающего порта в Семеновской бухте Кольского залива.

Гор. Мурманск возник вместе с дорогой, — строился в тяжелых условиях войны, замер в период интервенции и лишь за последние годы начинает буйно расти, на основах правильной экономики рыбного хозяйства. Это основной опорный пункт рыболовства, здесь создана мощная траловая база и заводы по переработке рыб и звериный отдел. От Мурманска в расстоянии 40 км по Кольскому заливу расположен городок Александровск. Основанный как административный пункт, без достаточных экономических оснований, он отжил свое время и шансов на развитие не имеет, но в нем находится гнездо энтузиастов науки — биологическая станция, которая много лет изучает флору и фауну северных морей и подготавливает научное обоснование развитию промышленности. Дальше за Александровском выход в океан.

К западу и к востоку на побережье раскинулись становища промышленников, стекающих сюда в летнее время на лов трески, а ранней весной — на бой морского зверя. Туристу, прибывшему в Мурманск, несомненно, следует посетить побережье, что можно осуществить или рейсовыми пароходами, или выходом на траловых судах Севгосрыбтреста.

П. Ф. СЕМЕРОВ

ХИБИНОГОРСК

Хибиногорск один из самых молодых городов СССР, возникший в 1930 г. в период осуществления первой пятилетки. Это обстоятельство обусловило темп строительства города, исключительный по своему бурному развитию, подобно другим новостроющимся городам Союза, возникшим на базе мощной индустриализации новых районов, таящих в своих недрах большие залежи полезных ископаемых (Магнитогорск, Кузнецк, Соликамск и др.).

Мощные Хибинские апатито-нефелиновые месторождения, разработка которых явилась началом горной промышленности на Кольском полуострове, и определили местоположение Хибиногорска, территория которого начинается от ст. Апатиты Мурманской железной дороги и, протягиваясь узкой полосой на восток вдоль железной и шоссейных дорог, через 13 км круто поворачивает на север и здесь занимает всю площадь, зажатую между высокими массивами Хибинских гор. Далее, заключая в себя оз. Б. Вудьявр, городская территория заканчивается в Лопарской долине у горы Кукисвумчорр — местом добычи апатита.

На всей этой территории в настоящее время расположены, как собственно город Хибиногорск, так и ряд входящих в него поселков (пригородов).

Поселок Апатитовый — расположен при ст. Апатиты Мурманской железной дороги, откуда начинается апатитовая ветка в горы, общей длиной 25 км. Этот поселок включает в себя и рабочий поселок совхоза „Индустрия“, созданного в 1931 г. для обеспечения овощами, молочными продуктами и рыбой из оз. Имандра рабочих Хибиногорска. В совхозе имеются парники на 4500 рам, 625 коров, 90 племенных свиней и пр. В рабочем поселке живет 1540 человек, большинство которых заняты на работах в совхозе. Имеется школа, столовая магазины закрытых рабочих кооперативов (ЗРК), баня и пр.

Поселок Пионер — находится вблизи разъезда Титан апатитовой ветки. Этот поселок состоит в большинстве из барачков временного типа, возникших со сказочной быстротой зимой 1930 г. Поселок Пионер (13-й километр) сыграл крупную роль в начале строительства, являясь главным перевалочным пунктом строительных материалов и грузов строящейся железнодорожной ветки и Хибиногорска.

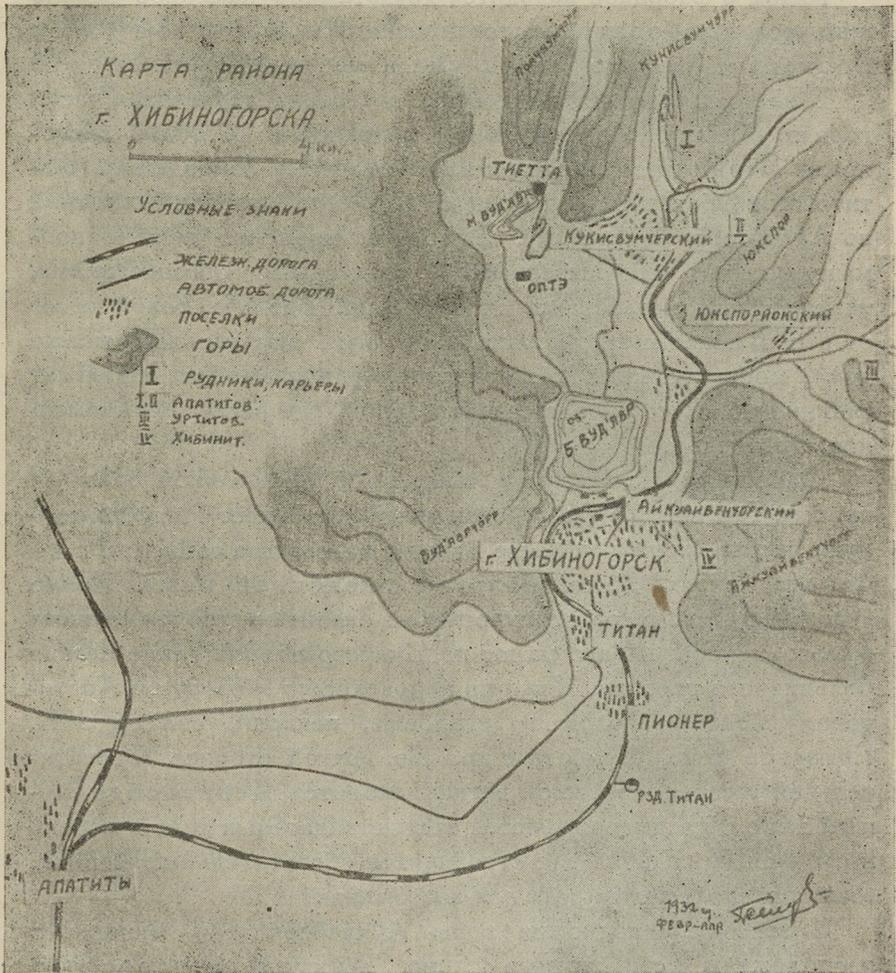
В настоящее время поселок утратил свое значение, но в недалеком будущем он будет узловым пунктом, от которого пройдут дороги на восток к Умбозеру и на юг в Кандалакшу. А пока здесь сосредоточено население, занимающееся дровозаготовками и вывозкой леса для нужд Хибиногорска.

Поселок Пионер является как бы преддверием Хибинских гор — отсюда на север на большой возвышенности, заключенной между горами, видны постройки Хибиногорска. Здесь начинается сильно всхолмленная местность, представляющая накопление валунно-галечного и песчаного материала в виде холмов — остатков деятельности ледников. Между холмами (моренами) небольшие, но хорошо разложившиеся торфяники, к разработке которых частично уже приступили.

Железная дорога здесь проходит в условиях горного участка в больших выемках и насыпях, плавно огибая большую Вудьяврскую морену на 16 километре, проходя дальше по левому крутому берегу р. Белой (Энеманиок). Здесь находится небольшой поселок Титан (16 км), в котором расположены стандартные дома и временные бараки лечебных заведений (заразные отделения).

Г. Хибиногорск — расположен на большой ледниковой морене, подпирающей оз. Б. Вудьявр и заключенной между горами Вудьяврчорром и Айкуайвентчорром. Северный склон морены и южный берег озера в настоящее время являются центром строительства.

На самом берегу озера расположена центральная электрическая станция (ЦЭС), питающая энергией Обогательную фабрику, все предприятия Хибиногорска и рудника, куда ток подается по высоковольтной линии передачи. Здание станции построено из местного камня — хибинита, который добывали из осыпей Вудьяврчорра. ЦЭС оборудована 3 турбинами и паровыми котлами. Мощность ЦЭС 6250 kw. Здесь же на озере находится здание насосной станции, питающей водой Хибиногорск.



Фиг. 14.

На этом же берегу озера расположены станционные железнодорожные пути ст. Вудьявр, которая еще не застроена. Контора станции, телеграф, пассажирский зал и квартиры железнодорожных агентов, все это пока размещено в одном стандартном доме.

Между ЦЭС и ст. Вудьявр по склонам морены красиво расположены корпуса Обогащательной апатитовой фабрики (см. Обогащательная фабрика).

Рядом с фабрикой находится двухэтажное каменное здание химической лаборатории, трехэтажный каменный дом ФЗУ и Горнохимического техникума и местный Горный музей.

В настоящее время полностью застроена деревянная часть города. Между Обогащительной фабрикой и р. Белой расположен фабричный поселок из стандартных домов вдоль Апатитовой и Обогащительной улиц и рубленых двухэтажных зданий по Апатитовому переулку. Эти дома временно заняты промышленными, общественными и советскими организациями, типографией, магазинами, клубом и пр. Вдоль р. Белой на юг от этого поселка вытянулись в два ряда двухэтажные жилые дома, составляющие Хибиногорскую улицу, которая соединяет фабричную часть города с центральной, где развернуто каменное строительство.

Фабричная часть города отделена от центральной большим парком. Там, где Хибиногорская улица пересекает Индустриальную, расположены каменные здания Банно-прачешного комбината, кино, дома Геолого-разведочной базы. Прямо к верхнему озеру развернулось уже строительство каменных жилых домов, а вправо на юг по Индустриальной улице здания больничного городка. Ниже по направлению к озеру по Апатитовому шоссе расположены столовые, пекарни, склады ЗРК, Пожарное депо, Конбаза и др. По другой стороне Обогащительной железнодорожной ветки находится Деревообделочный завод, где изготавливаются части стандартных домов, мебель и столярные изделия для строящихся обогащительных фабрик. Рядом расположен гараж для автомашин.

К востоку, у подножия горы Айкуайвентчорр живописно расположены стандартные дома Айкуайвентчоррского поселка, наиболее населенной части города. Из Хибиногорска красивый вид на озеро и окружающие горы: слева обрывистые скалы Вудьяврчорра, прямо на север конусообразный южный отрог Кукисвумчорра, правее уходящий вглубь Лопарской долины северный отрог Кукисвумчорра, с отчетливо видимыми в ясный день разработками апатита на склоне его — это рудник.

Восточнее, совсем близко — высокая гора формы наполеоновской шапки — Юкспор.

По дороге в рудники первая справа долина занята поселком Юкспориок. Здесь в стандартных домах размещены жилье, столовая и детские дома, расположены склады Нефтеторга и

строющиеся ремонтно — механический и фосфорный заводы.

Юкспориок самый молодой поселок, начатый стройкой в 1931 г. В нем живут рабочие, занятые на постройке указанных выше заводов.

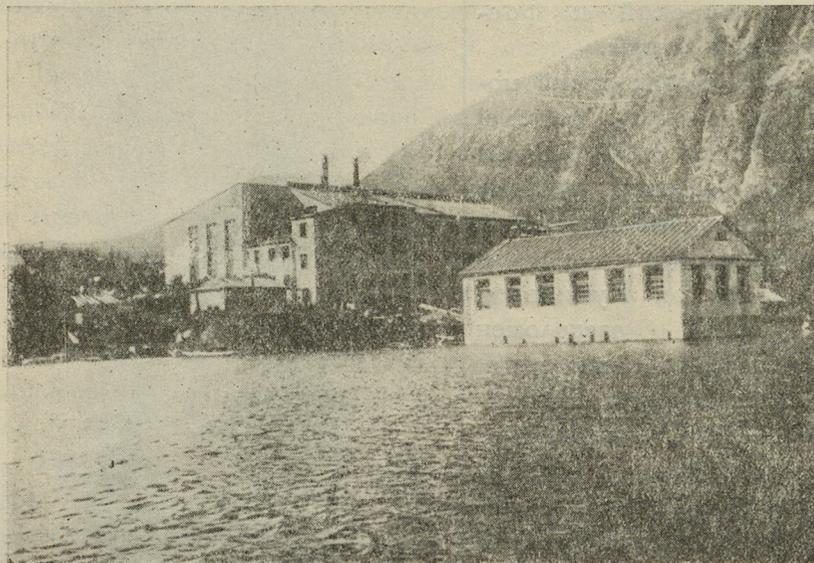
Поселок Кукисвуморрский расположен в Лопарской долине между Кукисвумчорром и Юкспором — близ рудников. Этот поселок, начало которому положено 3 домиками разведочных партий, стал застраиваться стандартными домами в феврале 1930 г. Теперь здесь имеются и рубленые двухэтажные здания. Здесь имеются рудуправление, поселковый совет. Рудничный комитет, школы, клуб, аптеки, больницы, столовые, магазины и пр. Жители поселка заняты преимущественно на горных работах и строительстве рудников.

Управление городским хозяйством и обслуживание населения является довольно сложным вследствие разбросанности населенных пунктов Хибиногорска на протяжении 25 км.

7 июля 1930 г. здесь был организован посел-



Фиг. 15. Общий вид г. Хибиногорска.



Фиг. 16. Электростанция и насосная станция в Хибиногорске.

ковый совет, который 16 января 1931 г. преобразован в городской совет ввиду утвержденного правительством положения о городе Хибиногорске. В составе Горсовета находится 156 депутатов от трудящихся Хибиногорска.

При горсовете имеются отделы: финансовой, коммунального хозяйства, труда, народного образования и здравоохранения.

В поселках самоуправление осуществляется через депутатские группы, а в некоторых созданы поселковые советы (Кукисвумчоррский, Айкуайвентчорский).

Все строительство города произведено трестом „Апатит“ и в 1931 г. созданы Хибинжилстрой для дальнейшего жилищного строительства.

Строительство города ведется по проекту, предусматривающему планировку кварталов таким образом, чтобы они не мешали один другому и обеспечивали нормальную социально-экономическую жизнь города. Все кварталы города имеют определенное назначение (фабричный, культурный, больничный и т. п.); уже сейчас в городе действует временно водопровод, электрическая пожарная сигнализация, телефон, радио. Широко развернуто общественное питание и в 12 столовых ежедневно

отпускается 37 000 блюд. Естественный парк, отделяющий фабричную часть от центральной, превращен в парк Культуры и Отдыха, в котором имеется детская спортплощадка.

Население города составляло на 1 января 1931 г. 17 000 человек и на 1 января 1932 г. 32 000 человек.

Общественные и партийные организации. Городской комитет ВКП (б) объединяет 4 крупных коллектива с количеством членов в 500 чел. Горпрофсовет объединяет 8 индустриальных союзов: (горнорудный, строительный, транспортный и др.), с общим количеством членов профсоюзов—3136 человек.

В Хибиногорске имеется издательство „Хибиногорский рабочий“ и ежедневная газета, основанная 24 декабря 1930 г.

Здравоохранение. В городе и поселках имеются 3 больницы и 3 амбулатории, 2 поликлиники, 3 пункта первой помощи.

Кроме основных предприятий Хибиногорска, объединяемых трестом „Апатит“, здесь имеется ряд кустарных подсобных предприятий (сапожные, портняжные, фотографии, парикмахерские и т. п.), объединяемых т-вом „Северянин“.

Снабжение населения промтоварами и продовольствием проводится сетью торговых предприятий ЗРК, Горно-рудничного ЗРК Севзапсоюза и Универмага треста Апатит.

Основные показатели роста и состояния Хибиногорска сведены к таблице:

	1930 на 1/1	1931 на 1/1	1932 на 1/1
1. Количество жителей	200	17.000	32.000
2. „ учащихся (в том числе и спец.)	—	1.200	3.280
3. „ учащихся заведений ФЗУ и пр.	—	—	480
4. „ занятых в промышлен- ности рабочих в том числе членов Профсоюзов . .	125 св. нет	7.500 2.036	13.350 3.136
5. Бюджет городской (млн. руб.) . .	—	1.2	4.6
6. Капиталовложение на строительство города (млн. руб.)	3.7	7.3	10.6
7. Жилищная площадь (кв. м)	1000	34.420	47.500

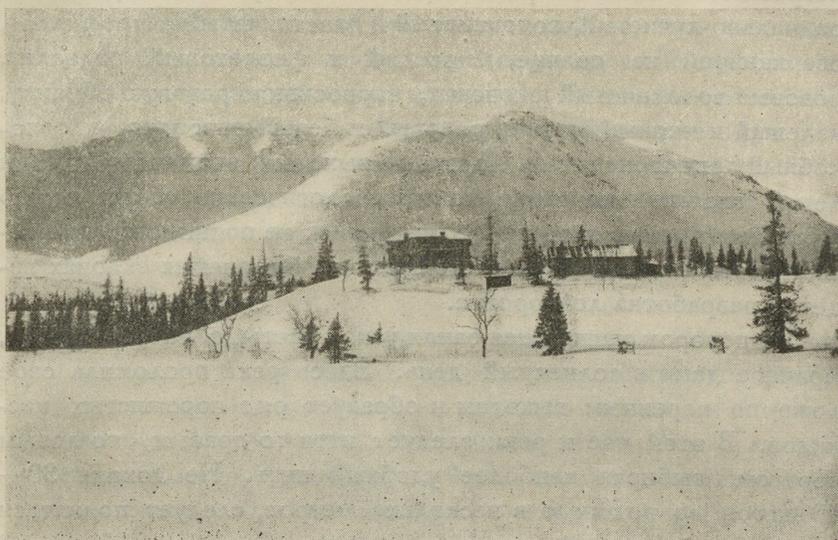
Н. Н. ГУТКОВА

ХИБИНОГОРСК — УЩЕЛЬЕ ГАКМАНА — ПЛАТО ЮКСПОРА

Маршрут 1

Из Хибиногорска следует идти по автомобильной дороге до моста через р. Юкспориок, откуда перейдя мост, следует свернуть по автомобильной дороге к поселку Юкспориок, расположенному на речке Гакмана. Дорога идет почти все время вдоль Юкспориока: сперва по болотистой равнине до железнодорожной насыпи, по пересечении ее дорога сильно отклоняется к Айкуайвентчорру, проходя по хорошему елово-березовому лесу. Слева, если смотреть вверх по течению, возвышается Юкспор, богатый залежами апатито-нефелиновой породы, а справа Айкуайвентчорр и Расвумчорр, из которых последний богат залежами той же нефелино-apatитовой породы и уртитом (сырье на нефелин). Затем дорога выходит на безлесную равнину, на которой слева (вверх по течению) строится фосфорный завод, к которому проведена железнодорожная ветка. Далее дорога пересекает мост через речку Гакмана и начинает отклоняться от Айкуайвентчорра к Гакману, причем дорога снова идет елово-березовым лесом, то приближаясь, то отклоняясь от р. Юкспориок. Наконец, дорога разделяется на две части, из которых одна идет в Апатитовый цирк (см. маршрут 2), а другая сворачивает влево через мост на речку Гакмана. Слева от моста стоит двухэтажный дом-баня поселка Юкспориок, справа виднеется стандартный дом, в котором помещается школа. От школы поселок Юкспориок расположен на расстоянии 1 км среди густого елового и березового леса. Поселок состоит из 10 домов, но стройка новых все время продолжается. В поселке имеется столовая и медпункт.

От барачков дорога идет по тропинке среди густого елового и березового леса с прекрасным травяным покровом с большим количеством ягод и грибов в осеннее время. В $2\frac{1}{2}$ км от барачков кончается лесная зона.



Фиг. 17. База ОПТЭ.

Отсюда следует идти еще с километр по правому берегу р. Гакмана по слегка намечающейся тропинке; затем перейти на левый берег и немного подняться по террасе (продвигаться по руслу реки или по левому берегу значительно труднее). После $\frac{3}{4}$ км пути следует спуститься к реке и, пройдя немного вдоль русла, лучше всего перейти реку и подняться на террасу с правой стороны.

Отсюда следует пройти по руслу около $\frac{1}{4}$ км, затем, поднявшись по осыпи на левый берег, идти террасой до сухого русла (вода течет под осыпью, слышно журчанье), перейти реку на правый берег и идти потом до поворота реки. При экскурсии следует обратить внимание на характер долины. Эта долина — узкая, живописная, с бурным потоком, извивающимся в середине плато Юкспора, постепенно повышается кверху и без резких обрывов переходит в склоны верхнего плато; она образовалась путем размывающей деятельности текущих вод, тогда как большинство типичных долин ущелий обязаны своим происхождением деятельности ледника, некогда покрывавшего Хибинские Тундры.

Эта долина является одним из интереснейших минералогических уголков Хибинских Тундр и уже в русле реки можно

встретить большое разнообразие минералов: коричневый радиально-лучистый, волокнистый и пластинчатый астрофиллит, сверкающий на солнце, красный и фиолетовый эвдиалит, розовый волокнистый юкспорит, черносинюю роговую обманку, зеленый и черный эгирин, розовый и белый натролит, клееподобный ловчоррит и т. д. Коренные выходы в этой части долины лежат значительно выше, но минералогические сборы можно с успехом производить и в долине ручья, не поднимаясь по крутым обрывам. В этой части долины на обрывистых склонах ведется разработка ловчоррита.

За повором начинается самая узкая часть долины — ущелье, мрачное даже в солнечный день. Здесь река проложила свое ложе по коренным выходам и образует ряд порожистых каскадов. В этой части реки следует идти то правым, то левым берегом, выбирая наиболее удобный путь. Не доходя 30—40 шагов до водопада в несколько метров, следует подняться на карниз с правой стороны и идти карнизами за второй водопад.

За вторым водопадом характер долины меняется: долина, постепенно поднимаясь, переходит в плато. В верхней части следует идти руслом и, немного не доходя конца долины, подняться осыпями левого склона.

Плато Юкспора, имеющее около 1000 м высоты, с юга спускается крутыми склонами к Лопарскому перевалу. Ущелье Гакмана, врезающееся в направлении с юга на запад, делит Юкспор на две части: северозападную, разделенную в свою очередь на три части; и юговосточную, круто обрывающуюся в перевал Юкспорлак. К востоку Юкспор отделяется от Эвеслогчорра ущельем, вытянутым с севера на юг.

Обратный путь можно пройти той же дорогой или двумя путями: 1) по юговосточной части, идя отрогом, спуститься по носу в долину Юкспориока и 2) спуститься с главного плато по мелкой осыпи за перевал Юкспорлак в долину Вуоннемиока; отсюда видно озеро Умпьявр, в которое впадает р. Вуоннемиок. С правой стороны от реки возвышается Расвумчорр, с левой — видны обрывы Юкспора, ущелье между Юкспором и Эвеслогчорром и далее плато Эвеслогчорра. Перевал Юкспорлак делится пикою на части — южную и северную одинаково доступные для прохода. Перевал лежит на высоте 450 м и состоит из ряда котловинообразных понижений, отделенных друг от друга

грядями обвалившихся глыб. Этот перевал тянется с востока на запад. Легче проходить северным проходом, там часть пути идет снежным полем, никогда не стаивающим (надо обратить внимание на фирновый характер снега). За перевалом небольшое озерко, за которым вскоре начинаются зеленые лужайки. Следует идти правым берегом и медленно спускаться в лесную зону. Здесь вскоре вдоль реки начинается хорошая тропа, которая выходит к старому устью р. Гакмана; пересечь старое русло р. Гакмана, затем перейти речку и выйти на тропинку к поселку Гакмана.

Экскурсию в ущелье Гакмана с подъемом на Юкспор следует совершать в хороший безоблачный день, иначе экскурсанты рискуют быть застигнутыми на вершине туманами и тучами, причем будет небезопасно спускаться по крутым склонам Юкспора. Маршрут рассчитан на 9—12 часов; количество километров около 30: Хибиногорск — поворот дороги = 3 км; поворот дороги — конец леса = 5 км; конец леса — верховья Гакмана = 6 км; и верховья Гакмана — плато Юкспора = 1 км; а всего 15 км + обратный путь.

Если экскурсия начинается от Базы ОПТЭ, то следует идти от Базы по автомобильной дороге по направлению к Хибиногорску. Дорога спускается с морены, на которой расположена База ОПТЭ, и идет по болотистой низине до пересечения на 23 км с главной автомобильной дорогой между Апатитовой горой и Хибиногорском. Свернув по дороге по направлению к Хибиногорску, следует дойти до моста через р. Юкспориок (21 км) и свернуть по дороге к поселку Юкспориок. Далее идти описанным маршрутом.

О. А. ВОРОБЬЕВА

ХИБИНОГОРСК-ЮКСПОРИОК-РАСВУМЧОРР- УРТИТОВЫЙ ОТРОГ

Маршрут 2

Маршрут в долину Юкспориока один из интересных в отношении знакомства с Хибинами и в то же время один из легкодоступных. В Юкспориок попадаешь двумя путями: а) из Хибиногорска автомобилем по шоссейной дороге, идущей вдоль озера Б. Вудъявр до 21 километра, где дорога поворачивает слегка на восток-северо-восток и, извиваясь среди леса вдоль правого берега Юкспориока, подводит к Уртитовому отрогу; б) второй вариант пути от базы ОПТЭ, расположенной на морене, отделяющей оз. М. Вудъявр, от Большого Вудъявра, по грунтовой дороге до 23 километра основной магистрали, где можно попасть на автомобиль, на автомобиле проехать до 21 километра и оттуда по автомобильно-грунтовой дороге в поселок Юкспориок, расположенный на р. Гакмана.

Поселок Юкспориок расположен на правом берегу в елово-березовом лесу и может служить прекрасным отправным пунктом для основных экскурсий по долине Юкспориока.

Отсюда можно совершить два основных маршрута:

1) Поселок Юкспориок (или база ОПТЭ) — Уртитовый отрог, вершина Расвумчорра, ущелье Дразнящее Эхо и обратный ход со спуском в долину р. Подъемной.

2) База ОПТЭ (или поселок Юкспориок) — верховья Юкспориока, перевал Юкспорлак, южный проход, верховья Вуоннемиока, ущелье Эвеслогчорр — Юкспор — вершина Юкспора — перемычка долины Гакмана, южная вершина Юкспора, рудник Юкспор.

Маршрут 2а

Если экскурсанты базируются на базу ОПТЭ, то не позднее 7 часов утра следует выйти с базы по грунтовой дороге к 23 километру основной магистрали, откуда на автомобиле

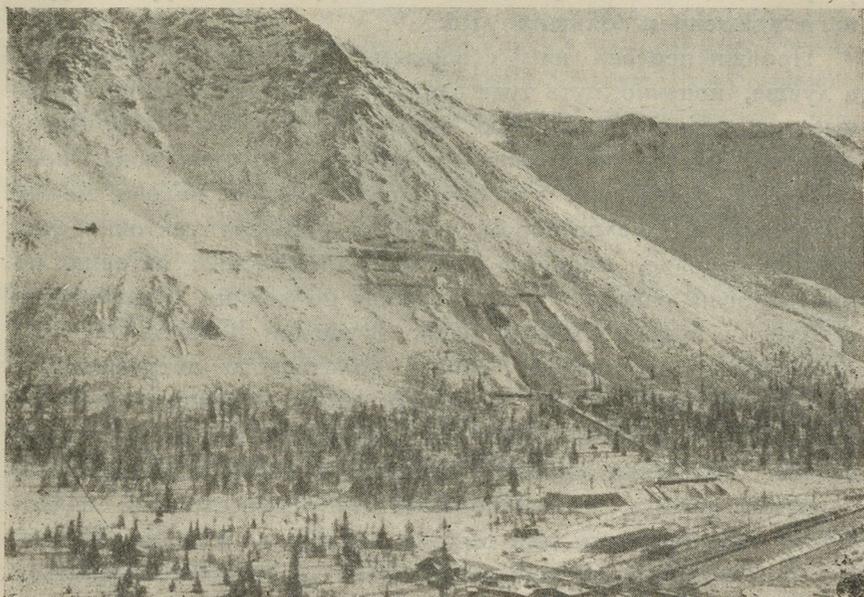
можно доехать до поселка Юкспориок. Следует заметить, что путь от базы ОПТЭ до поселка Юкспориок крайне легкий и быстро может быть пройден пешком; между 23 и 22 километром по болотистой долине, окружающей Юкспор, проложено несколько троп, попасть на одну из которых не представляет большого труда. По одной из таких троп легко добраться до поселка Юкспориок, огибая Юкспор; единственное замечание сводится к тому, чтобы при путешествии по одной из таких троп экскурсанты держались подошвы Юкспора, ибо путь по склону Юкспора крайне затруднителен из-за громадных осыпей, поросших растительным покровом и образующих всхолмленную местность. Дальнейший маршрут от поселка Юкспориок ведет по направлению к грандиозному цирку Расвумчорра, в одном из углов которого еще издали видны постройки разведочной партии Научно-исследовательского управления (НИУ). К данному цирку можно подойти проторенной сотрудниками НИУ тропой, или выбраться из пос. Юкспориок на грунтовую дорогу, ведущую к Уртитовому отрогу. В северо-восточном углу цирка имеется подъем на вершину Южного Расвумчорра. Вершина Южного Расвумчорра представляет собою широкое ровное плато, покрытое в южной части ярким зеленым растительным покровом. Передвижения по вершине Южного Расвумчорра не представляет никаких затруднений. В очень незначительный промежуток времени, минут через 20—25, турист подходит к большой тектонической трещине — ущелью, меридиональной ориентировки, раздробляющей Южный Расвумчорр на западную и восточную вершины. Тектоническая трещина в 1929 г. работниками Геологического отряда названа ущельем „Дразнящее Эхо“, за исключительную чистоту и правильность резонанса. „Дразнящее Эхо“ в настоящее время является центром новой разведки на апатитовые месторождения. Начиная от перемычки Апатитовый отрог — Южный Расвумчорр, по южному склону Южного Расвумчорра, обращенного в долину Расвумиок, тянутся коренные выходы нефелино-apatитовой породы, сначала очень значительной зоной, а затем зоной мощностью до 100—150 м, на протяжении примерно 1½ км. Осмотреть такое месторождение апатитовой породы, в крайне легких условиях передвижения, безусловно необходимо, тем более, что в настоящий момент данное месторождение вскрыто целым рядом разработок.

С восточной оконечности вершины Южного Расвумчорра, обрывающейся отвесными стенами в ущелье „Дразнящее Эхо“, открывается прекрасный вид на болотистую равнину Кольского полуострова, на его панораму рек и озер. Обратный ход от ущелья Дразнящее Эхо до перемычки Южного Расвумчорра с Уртитовым отрогом совершается без остановок. Осмотр Уртитового отрога можно начать от перемычки по южным его склонам. Весь южный склон Уртитового отрога сложен породами, богатыми нефелином и носящими название ийолит-уртитов. Ийолит содержит от 60—75% нефелина; уртит 75—85%. В поле породы эти очень легко узнаются по своему зеленоватому цвету, а уртиты и по особенностям своей структуры, а именно — вся порода состоит из зерен нефелина четырехугольных очертаний. Эти зеленоватые четырехугольные, так называемые идиоморфные, зерна нефелина окружены скелетными образованиями черных призмочек эгирина и золотисто-бурых кристалликов сфена. На западной оконечности Уртитового отрога имеются выработки по добыче нефелина. С Уртитового отрога можно спуститься в долину р. Подъемной и пройти пешком до основной магистрали. Итти следует вниз по течению р. Подъемной, по левому ее берегу, держась все время ближе к реке, так как небольшое отклонение от берега приводит на бугристо всхолмленную местность, сложенную крупными обломками горных пород. На место отдыха можно возвратиться на автомобиле, которой от уртитовых разработок вывозит на основную магистраль к мосту через р. Юкспориок, где можно пересесть или на автомобиль идущий в Хибиногорск или на автомобиль, идущий по маршруту к базе ОПТЭ.

Весь маршрут рассчитывается на 8—10 часов хода и часа 2 отдыха.

Маршрут 26

Переход от поселка Юкспориок до перевала Юкспорлак совершается с необычайной для Хибин легкостью передвижения. Выйдя из поселка Юкспориок, следует перейти в брод р. Гакмана на ее левый берег и дальнейший путь продолжать по очень хорошей дороге, по тропе среди елово-березового леса, все время держась левого берега р. Гакмана. Минут через 20—25 после перехода через р. Гакмана встретится широкое каменное поле, намытое выносами р. Гакмана, как раз в месте



Фиг. 18. Рудник Юкспор.

резкого ее поворота с югозападного направления на северозападное. Каменное поле необходимо пересечь в северозападном направлении и дальнейший путь по долине Юкспориока держать по склонам боковой морены, окружающей отрог Юкспора. Здесь очень легко попасть на одну из проторенных троп, которые ведут к концу лесной зоны и оттуда идет медленный подъем по холмам и впадинам между ними, покрытыми мелким растительным покровом. Издали перевал Юкспорлак имеет мягкие очертания, посреди его возвышается скалистый выступ, делящий перевал на два прохода — южный и северный. Перевал можно пройти и северным и южным проходом, частично по снежным полям, частично, по каменным нагромождениям. В первой половине лета наиболее легким является переход через южный проход, во второй же половине лета путь несравненно легче по северному проходу, где сохраняется значительно большее количество снежных полей, тогда как в южном проходе снежные поля сильно стаивают и перевал превращается в труднопроходимый. Здесь мы имеем ряд котлообразных

углублений, заполненных водой и отшнурованных друг от друга нагромождением больших глыб.

Пройдя перевал или северным, или южным проходом, а лучше, конечно, путь туда сделать южным, а обратно северным, выходим в восточную его часть, в верховья р. Вуоннемиока. От перевала вниз по течению р. Вуоннемиока, примерно на расстоянии километра с небольшим, налево, между Юкспором и Эвеслогчорром, имеется большая тектоническая трещина-ущелье, маршрут куда дает интересный материал по минералогии района. Итти в ущелье по долине Вуоннемиока следует по правой стороне реки. В ущельи Юкспор-Эвеслогчорр можно произвести сборы золотистого астрофиллита, прекрасных кристаллов полевого шпата, видеть линзочки изумрудного апатита, собрать малиновые эвдиалиты и медовые сфены. На север ущелье заканчивается колоссальным развернутым цирком, с грандиозными отвесными стенами, совершенно недоступными для выхода из ущелья в долину Тульи. Но, в северной части ущелья довольно легко можно подняться на плато Юкспора. По ровному плато вершины Юкспора, пройдя в юго-югозападном направлении, попадаем на узкую перемычку верховьев р. Гакмана, которая отделяет Северный Юкспор от Южного. Пройдя перемычку, следует итти по хребту югозападного отрога Юкспора до последнего западного цирка, находящегося против Апатитовой горы. На вершине отрога, а также на перегибе склона в западный, вернее северо-западный цирк, можно осмотреть разведочные работы на месторождениях апатита. Причем на вершине имеются отдельные выработки по разведке, тогда как на западных склонах Юкспора приступлено уже к частичной эксплуатации, там и разбит рудник Юкспор. Еще с вершины Юкспора открывается широкий вид на большую ледниковую троговую долину р. Тульи, на центральные высоты Хибин (Кукисвумчорр) и на северные вершины Лявочорра. Осмотрев рудник Юкспор, следует выйти к поселку Апатитовая Гора и оттуда на автомобиле, или пешком, легко добраться до базы ОПТЭ.

Как общее замечание к обоим маршрутам, следует указать, что экскурсии необходимо начинать рано утром, с таким расчетом, чтобы иметь в распоряжении 8—10 часов хода и часа 2—4 отдыха. Подъем на вершины совершать только при ясной погоде, так как в климатических условиях Хибин в пас-

мурную погоду быстро нагоняется туман, а передвижение в тумане по вершинам не безопасно для жизни, даже для лиц хорошо знакомых с Хибинами. Для лиц же, не знающих Хибин, путешествие может окончиться катастрофически. При подъемах на вершины необходимо иметь в заплечном мешке свитер, или что-либо, могущее его заменить; в Хибинах довольно часто, при почти невыносимой жаре в долинах, на вершинах господствует резкий холодный ветер. Для осмотра рудников и разработок надлежит заручиться пропуском из Рудоуправления, находящегося в поселке Апатитовая Гора. В Апатитовой же Горе необходимо получить пропуск для прохода по долине Юкспориока и р. Лопарской в тех местах, где расположены динамитные склады. Здесь даны только общие необходимые сведения о путешествии по Хибинским высотам, более подробные следует взять из общих описаний.

Н. Н. ГУТКОВА

ХИБИНОГОРСК — УЩЕЛЬЕ РАМЗАЯ — СТ. ХИБИНЫ

Маршрут 3

От базы ОПТЭ следует подняться по морене, покрытой еловым лесом и разделяющей озера Большой и Малый Вудъявр.

Бурным потоком мчится здесь Вудъявриок, проложивший свое русло в западной части морены. Дорога живописно спускается к оз. Малому Вудъявру и идет равниной, покрытой ягелем и карликовой березой к Горной станции Академии Наук, расположенной на северном берегу этого живописного озера с необычайно прозрачной водой, окруженного с западной стороны крутыми обрывами Тахтарвумчорра.

Далее следует идти вокруг Малого Вудъявра по оленьим тропам. Обойдя западный конец Малого Вудъявра, следуя тропам, повернуть к северо-западу, огибая южный отрог Поачвумчорра; затем постепенно поднимаясь и огибая отрог, подняться выше лесной зоны на террасы, которые почти без перерыва идут до ущелья Рамзая. Переходя с одной на другую, огибая сверху крутые откосы бурного Поачиока, через 2—2½ часа можно достичь ущелья Рамзая. Террасами следует идти до притока Поачиока, спуститься и пересечь последний, и поднявшись на террасу, расположенную с правой стороны притока, дойти до восточного конца ущелья Рамзая. Это ущелье вытянуто в широтном направлении и окаймлено с юга обрывами Тахтарвумчорра, а с севера — отвесной стеной куполообразной горы, являющейся центральной частью Поачвумчорра.

От южного отрога Поачвумчорра можно иначе пройти к ущелью Рамзая, не поднимаясь на террасы, а следуя руслу реки. Но этот путь значительно более тяжел. В нижнем течении Поачиок — бурный поток, проложивший свое порожистое русло в конечной морене (путь весьма тяжелый для прохода), в среднем течении — прекрасная дорога по зеленым лужайкам с оленьими тропами и, наконец, в верхнем течении до ущелья Рамзая вновь по бурному потоку горной реки.

Ущелье Рамзая, длиной около $1\frac{1}{2}$ км, лежит на высоте 500 м, тянется с запада на восток. Состоит оно из 10 понижений, отделяющихся друг от друга большими осыпями из нагроможденных глыб, свалившихся сверху. Ежегодно эти осыпи нарастают от обвалов. В среднем глубина понижения 10—20 м. В некоторые годы в ущелье Рамзая снег почти не сходит, тогда его весьма легко пройти по ровному снеговому покрову (летом 1930 г.). В другие годы оно почти совсем очищается от снега. Туристу следует обратить внимание на снег, имеющий фирновый характер. Ущелье Рамзая тектонического происхождения, образовалось путем разлома, и только позднейшие процессы разрушения нагромодили глыбы, разделившие его на отдельные камеры.

В ущельи можно встретить глыбы темнокрасного эвдиалита, черный как уголь интересный минерал — энigmatит, фиолетовый флюорит и темную роговую обманку. Выйдя из ущелья Рамзая, надо спускаться на северо-запад, по мелким осыпям (около 200 м) до долины р. Малой Белой или Лутнермаиок. С правой стороны реки тянутся крутые склоны плато Часначорра, слева Тахтарвумчорр. Правым берегом¹ итти следует до первых елей и здесь начать искать переход через реку (лучше всего в широком месте с островами; в других местах река не так легко проходима). Перейдя реку, и повернув на юго-запад, следует итти до притока, впадающего в Малую Белую. Перейти последний; встречающиеся болота и ледниковые гряды за притоком можно обойти с севера, идя по тропинке вдоль Малой Белой, или с юга, прижавшись к склонам Тахтарвумчорра, идя метров 150 ниже конца леса. Миновав конец широкой каменной реки (до 100 м ширины) и перейдя ее, следует выйти к Малой Белой, вдоль которой идет сравнительно сносная тропа до ст. Хибинь. Обратить внимание на поперечные морены в 5 км от железной дороги до 100 м высоты, которые своими склонами подходят близко к реке. На ст. Хибинь можно отдохнуть в помещении туриста. Маршрут рассчитан на 9—12 часов пути, количество километров около 28—30. База ОПТЭ — станция Академии Наук — 3 км; станция Академии Наук — ущелье Рамзая 8—9 км; ущелье Рамзая 1 км; ущелье Рамзая — Хибинь 15 км.

¹ В этой части реки лучше итти правой стороной реки, так как дорога левой стороной — по крупным осыпям — очень тяжела.

В. Ю. ФРИДОЛИН

ЭКСКУРСИИ ВОКРУГ ГОРНОЙ СТАНЦИИ АКАДЕМИИ НАУК

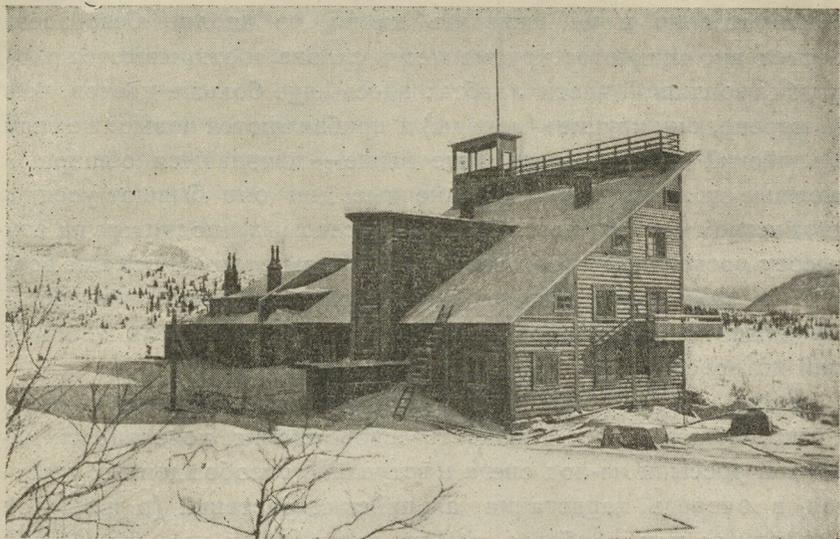
Маршрут 4а

ОТ ГОРНОЙ СТАНЦИИ В ОБХОД ЮЖНОГО КУКИСВУМЧОРРА И ПЕРЕВАЛ ЧЕРЕЗ ЕГО
ВЕРШИНУ ИЗ ДОЛИНЫ ВОРТКЕУАЙ К ГОРНОЙ СТАНЦИИ

(Маршрут для обозрения альпийской и лесной флоры и смены
растительных поясов)

От дома туристов надо сперва спуститься к нижнему концу высокой моренной гряды, на которой он стоит, и когда слева покажутся полянки, свернуть с дороги влево прямо по лесу (теперь сильно порубленному), пересекая его вкось по направлению к подножию крайнего южного выступа Кукисвумчорра.

Добравшись до леса у подножия Кукисвумчорра, нужно обходить гору кругом, идя то по тропинке в лесу между деревьями, то по окраине самого болота, которое остается вправо; здесь пышная лесная травянистая и древесная растительность представляют большой интерес во всякое время лета. Уже обогнув гору и на самом повороте приходится пересекать каменную россыпь: дальше в лесу таких россыпей окажется еще несколько; поднявшись по ним на небольшую высоту, можно найти цветущие кусты кизильника, а в тенистых местах — прекрасный вечно-зеленый папоротник *Polystichum lonchitys*, с его длинными, остроазубренными кожистыми вайями. Цветущие ивы — особенно *Salix lanata* с серебристо-пушистыми листьями и огромными желтыми с красным сережками цветов образуют на краю болота целые заросли, в которых держатся многочисленные птицы и жужжат на цветах насекомые. Когда гора, наконец, обойдена (по пути встретится несколько грязных топких участков), путник попадает на тропинку, ведущую через несколько поросших лесом моренных холмов, — в Апатитовый городок. Дойдя до его центра, где разветвляются дороги, нужно направиться влево, продолжая обходить все ту же гору, и, оставляя вправо речку Ворткеуай, пройти опять лесом, постепенно подни-



Фиг. 19. Горная станция Академии Наук.

маясь слегка влево по долине Ворткеуай; тут проходишь одну за другой все зоны леса: еловую, потом полосу кривых берез, затем — уже безлесную зону, почти без цветов, где преобладают карликовые березки и водяника *Empetrum nigrum*.

Здесь нужно, пересекая снежные поля, начать подниматься вкось по склону Кукисвумчорра на гребень высокой морены, отходящей от Кукисвумчорра несколько вперед поперек долины; на этой морене начинаются уже голые каменные россыпи и оригинальная альпийская растительность в полном цвету.¹ На гребне морены, с которой открывается великолепный вид на всю долину Ворткеуай, ущелье реки и окружающие горы — подушки цветущих толокнянок, обыкновенной и альпийской, покрывают значительное пространство каменной россыпи; тут же подушечки азалеи, с мелкими розовыми цветочками; диапенсии с белыми, точно восковыми цветами; дриады с палевыми цветами, качающимися на длинных тонких стбельках. Все это кишит шмелями в ярких нарядных шубках.

Вступая на настоящий склон хребта, нужно зигзагами подниматься по склону вверх; подъем, благодаря угловатым обломкам

¹ В первую половину лета.

камней, совершается без большого труда и, если итти осторожно и внимательно и не шевелить камни, то вполне безопасен. Постепенно минуются крутые места склона, и открываются площадки вершинной части хребта: здесь еще больше цветов, чем на морене, они крупнее (дриады) и прибавляются новые: желтый альпийский мак и другие. Еще выше — начинаются обширные снежные поля: в жаркие солнечные дни они бывают усеяны множеством самых разнообразных насекомых, поднятых на эту высоту восходящими со дна долин и низа склонов токами воздуха и здесь опустившихся на поверхность снега; эти „естественные коллекции“ представляют для исследователя величайший интерес.

Здесь, в непосредственном соседстве со снежными полями, можно наблюдать постепенность освобождения поверхности каменной россыпи из-под снега и вступление освобожденных участков в очередь зацветания альпийских растений (в наиболее затененных или наиболее сильно засыпанных снегом участках гор).

От топографического знака на вершине хребта идем сперва вправо, т. е. к северу, по снежному полю, и по самому гребню спускаемся сперва на седловину (за которой хребет опять поднимается выше) и с нее уже начинаем спуск по другому склону. Озеро Малый Вудъявр и домик Горной станции хорошо видны отсюда (также, как и с вершины). Весь этот склон сейчас сверху донизу освещен солнцем и будет освещен весь вечер, до заката за гребень Поачвумчорра. При начале спуска (он займет полтора часа) проходим пояс, где гладкие скользкие плиты обломков чередуются с участками мелкого материала: идем по этим участкам, тщательно обходя плиты. В этой бесплодной части склона начинает в изобилии попадаться прелестный белорозовый лютик (*Ranunculus glacialis*): он встречается только там, где нет никаких других растений. Дальше при спуске, на зеленых подушках мхов и травы попадает изящная *Cassiope tetragona*, с цветочками белыми и маленькими, смотрящими вниз, и совсем маленькая *Cassiope hypnoides*, с цветочками тоже белыми, но с розоватым оттенком, в остальном же совершенно похожая на некоторые мхи. Сходя, как по ступенькам, с одного зеленого уступа на другой, мы направляемся на виднеющуюся ниже и влево длинную узкую полосу снега, уходящую вниз в подобие ущелья: — это горный ручей, невидимый под толстым мостом из снега.

Спустившись до нижнего конца снежного поля, переходим на другой берег ручья и, частью по каменным россыпям, частью по толстым пластам снежных полей, огибаем выступ горы, и наконец, с него уже направляемся на верхнюю часть той самой большой морены, с нижнего конца которой началась экскурсия.

На этом спуске снова проходит перед глазами в изобилии прелестная альпийская флора. Все это продолжается и на верхней части морены. Теперь мы ее проходим вниз по гребню, постепенно входя из альпийской зоны в лесную; здесь, в поясе елей спускаемся на большую Академическую дорогу.

Ущелье Рамзая — см. маршрут 5.

Маршрут 46

ДОЛИНА КУКИСВУМ

Этим именем названа долина, разделяющая систему хребтов Кукисвумчорра от Поачвумчорра (у южной оконечности которого стоит Горная станция Академии Наук). Слово „кукис“ означает длинный, и долина эта имеет около 8 км протяжения. Итти туда лучше во вторую половину лета, в конце июля или в августе, когда она освободится от глубокого снега, скопившегося там за зиму¹. Экскурсия в Кукисвум в это время года — одна из самых легких и приятных: подъем к перевалу весьма пологий, почти незаметный для пешехода, и к тому же значительную часть пути можно пройти не по камням, а по дерновинам, вдоль самой реки (Кукисиок) или по плотным галечникам.

Пройдя по Академической дороге к перевалу через гребень морены надо спуститься в долину р. Кукисиок и перейдя эту быструю реку по мосту, подняться на противоположный высокий берег долины и тогда свернуть с этой дороги вправо вдоль реки, вверх по ее течению, оставляя влево гору Поачвумчорр. Тут придется пересечь широкое ровное пространство, без деревьев, поросшее вереском и карликовой березкой, а слева окажется довольно большое горное озеро, питаемое ключами, бьющими из-под высокой моренной гряды, загораживающей вход в долину Кукисвум; вода в этом озере весьма холодная, особенно у ключей, и совершенно прозрачная, зеленоголубая. Пройдя озеро,

¹ При малоснежной зиме долина Кукисвум уже с начала июля вся в цвету (и так — до середины августа).

нужно подняться на высокую грядку, идущую поперек пути от склона Поачвумчорра: это огромная конечная морена долины Кукисвум, отложенная ледниковыми водами и самыми ледниками, бывшими в этой долине, и впоследствии прорванная рекою Кукисиок, с шумом бегущей по долине. Эта морена образует резкую границу леса: южный склон ее (к озеру) покрыт лесом, с березами и елками, тогда как на гребне и за гребнем и вверх по долине уже никаких деревьев больше не встречается.

С гребня моренной гряды — прекрасный вид назад, на озеро Малый Вудъявр у Горной станции, и вперед, в долину Кукисвум, которая отсюда только и открывается во всей своей величественной красоте каменной пустыни и совершенно свежего еще, в геоморфологическом отношении, ледникового ландшафта — древних террас, морен, подпруженных ими озер (в августе — уже только следов их) и прорывающей их реки: все это прекрасно видно с гребня главной морены и является одним из наиболее ярких и интересных впечатлений этой экскурсии.

При движении вверх по долине Кукисвум в августе месяце, — особенно, если лето было сухое и жаркое — можно наблюдать некоторые явления, весьма типичные для этой горной полярной страны.

Прежде всего, по галечникам Кукисиока путешественник встречает в изобилии цветущую альпийскую флору — те же самые растения, какие на рано освобождающихся от снега, согретых южным солнцем склонах долины Ворткеуай цветут на полтора месяца раньше, тогда как здесь, из-за позднего освобождения от снега поверхности россыпей и дерновин — максимум цветения приходится на вторую половину лета. Даже после малоснежной зимы во второй половине июля здесь альпийская растительность в полном цвету.

Затем, в р. Кукисиок (как, впрочем, и в других горных реках в это время) во второй половине лета развиваются в массе желтые нитчатые водоросли (низшие одноклетные растения), которые, в виде густых желтокоричневых комков и лоскутов, колеблются по течению, прикрепленные к камням дна. В этих водорослях, если присмотреться к ним, прямо кишат изящные черные червячки — личинки надоедливой мошки и тонкие длинные и быстро движущиеся характерными извивами личинки безобидных комариков — хирономид. Все эти личинки — главная пища кумжи (здешняя форель).

Наконец, идя вверх по ложу реки, можно притти к такому месту течения, где воды уже почти не будет, а еще дальше она совсем исчезнет с поверхности: камни ложа реки совершенно сухи, и только из глубины галечного ложа слабо доносится звук — журчание где-то глубоко в камнях текущей воды. Можно пройти с версту и больше и только тогда опять увидеть реку, текущую по поверхности галечника. Этот уход текучих вод под поверхность каменных россыпей и постоянное промывание водами нагроможденного в изобилии каменного материала (продуктов разрушения местных каменных пород) составляют одну из самых интересных, характерных черт и особенностей современной гидрогеологии Хибин. В долине Кукисвум и эти явления очень ярки и прекрасно выражены.

Пройдя, как сказано, около 8 км, путешественник достигает места, где долина очень суживается, принимая характер глубокого ущелья: здесь встретится цепь из трех озер, из коих первое лежит на самом перевале, ведущем в другую внутреннюю долину — р. Куниок, уже совершенно иного характера (с сосновыми лесами в нижней ее части, начиная с больших морен). Характерно повторяющееся здесь, как во всех альпийских озерах, явление: это — густой черный цвет камней, побывавших под водою этих озер, почему и легко всегда установить место и уровень воды даже совершенно высохших горных озер. Этот цвет зависит от густого органического слоя, покрывающего эти камни в воде.

Самый перевал Кукисвум лежит на высоте 500 м над уровн. моря. Величественное и грозное впечатление оставляют эти черные отвесные стены Поачвумчорра и Кукисвумчорра, поднимающиеся еще на 500 м над дном ущелья — их мрачный черный цвет, с белыми пятнами старого снега, полоска синего неба вверху, груды больших камней на дне и по бокам ущелья, среди которых вьется узенькая тропинка, по которой с осторожностью ступает человек и вьючная лошадь — и тут же длинное узкое озеро, с водой какого-то совершенно невероятного, по яркости, густого синезеленого цвета. Прямо от него поднимаются вверх по склонам зеленые лужайки: в конце июля и первой половине августа они даже издали приобретают красновато-лиловый оттенок; это цветет астрогал — мотыльковое растение, с чудесным запахом своих фиолетово-розовых цветов.

При движении обратно можно иногда еще и в августе пользоваться мощными снеговыми мостами, которые местами еще покрывают реку, текущую под снеговыми сводами — но не следует подходить к краям такого моста, так как пласт здесь тонок и легко может обломиться под тяжестью человека.

Вся эта экскурсия может быть сделана часов в шесть — восемь. Лучше быть там утром или в середине дня, потому что долина, лежащая между высокими параллельными хребтами, рано погружается в тень, и тогда там становится холодно.

Маршрут 4в

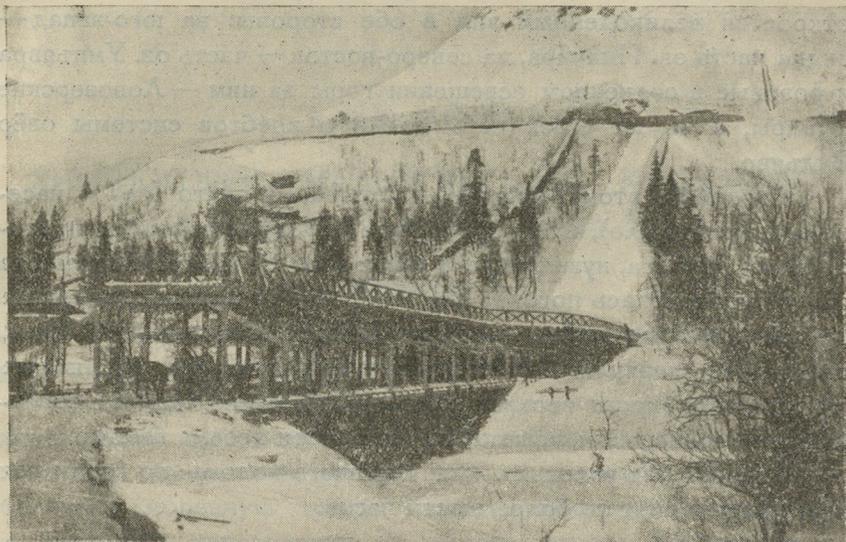
ГЛАВНОЕ ПЛАТО КУКИСВУМЧОРРА

Это плато — наиболее высокая часть (1138.5 м н. ур. м.) системы Кукисвумчорра и вместе с Тахтарвумчорром (1136.5 м) оно господствует над всей окружающей горной страной¹. Как и всегда бывает с очень высокими горами, настоящая их высота, в сравнении с окружающими вершинами и хребтами, тогда только и показывается во всей своей грандиозности, когда сам уже находишься на большой высоте.

Главная часть Кукисвумчорра из долины Кукисиока представляется в виде широкой плоской вершины, наклоненной к устью долины и крутыми стенами падающей в самую долину и в огромный „цирк“ с ярким пятном нестайвающего снега.

Эта горная масса почти везде неприступна, но как раз с угла, обращенного в долину Кукисвум, на очень узком пространстве оказывается удобный подступ — вот с этого места и нужно совершать на нее восхождение. Сперва надо пройти по долине Кукисвум, по ущелью реки до длинного лугового расширения, здесь свернуть круто вправо и начать подниматься прямо — сперва по большим моренным грядам, сложенным из мелкого землистого материала, а потом вверх по крутому покрытому травянистой растительностью зеленому склону того отрога (носа), который здесь отходит от главной массы гор. Добравшись до гребня этого отрога, путешественник поворачивает по нему влево и начинает постепенно подниматься: движение здесь, большей частью, очень легкое, подъемы незначительные, и только время от времени приходится проходить уже с большою осторожностью крутые обрывы из хаоса крупных обломков

¹ Выше их только плато Лявочорра (1250 м над ур. моря).



Фиг. 20. Бремсберг и эстакада на г. Кукисвумчорр.

выветрившихся скал, частью наваленных друг на друга, частью нависших сверху. Общим видом своим эти обрывы напоминают какие-то старинные крепости в развалинах — и вот при восхождении приходится „брать штурмом“ несколько таких черных бастионов. Самый грозный из них последний, где приходится даже подниматься с помощью рук — впрочем, без каких-либо особых трудностей. За этим подъемом путешественник находится уже на плато и может начать подниматься по той самой наклонной поверхности, которая видна издали. Очень скоро пропадает почти всякая растительность, и голая, плоская, каменная поверхность мягким подъемом уходит вверх и вдаль.

Если на плато пойти сперва к западу и подойти ближе к краю отвесной пропасти, обрывающейся черными стенами в глубокую узкую часть долины Кукисвум — видно, насколько высоко поднято плато Кукисвум над всеми окружающими горами: высокий обрывистый хребет Поачвумчорр (1112.7 м) уходит вниз, на него смотришь сверху, и через него виден вход в ущелье Рамзая, а прямо против — Тахтарвумчорр, который даже на такой высоте закрывает горизонт.

Если же подняться по плато к востоку или северу, то скоро откроется великолепный вид в обе стороны: на юго-запад — видна часть оз. Имандра, на северо-восток — часть оз. Умпъявра и розовые в солнечном освещении горы за ним — Ловозерские Тундры, а на юг — вся сеть долин и хребтов системы озёр Вудъявр.

Походив по этому довольно пустынному плато (где и насекомых очень мало), в это время года почти уже совершенно свободному от снега, нужно начать спуск, пока не наступила темнота или не испортилась погода; для этого нужно хорошо запомнить то место на краю обрыва, где путешественник прошел наверх, потому что сверху ничего не видно, и нельзя выбрать, где начать спуск. Спуск (кроме верхних „бастионов“) очень легкий и совершенно безопасный и может быть совершен весьма быстро.

При хороших условиях, для хорошего ходока по горам вся экскурсия займет не более шести часов.

Б. М. КУПЛЕТСКИЙ

ХИБИНОГОРСК — МАЛЫЙ ВУДЬЯВР — КУКИСВУМ —
ДОЛ. КУНИОКА — СТ. ИМАНДРА

Маршрут 5

От Хибиногорска пройти по шоссе (автомобильной) дороге до 23 километра, откуда путь поворачивает к Академической станции на Малый Вудьявр. Дорога идет по болотистой низине вдоль северного края Большого Вудьявра (обратить внимание на провальное озеро — окна в болотах) и пересекает большую моренную гряду, перегораживающую всю долину в широтном направлении от южного отрога Кукисвумчорра до склонов Тахтарвумчорра, близ которых морена прорезается бурным потоком Вудьявриока. Здесь отдых в доме туристов.

Спустившись по живописной дороге с морены, перейдя через р. Кукисиок и оставив влево Академическую горную станцию, можно продолжать дальнейший путь по долине Кукисвум: перевалив через морену, прислоненную к восточным склонам Поачвумчорра и перегораживающую течение реки Кукисиок, следует идти правым берегом реки на север, оставляя справа от себя как реку, так и моренные гряды, развитые на левом берегу реки.

Поравнявшись с пологим носом Кукисвумчорра, следует перейти на левый берег реки, так как на правом ее берегу склоны Поачвумчорра приближаются к самому берегу, и путь по осыпям нагроможденных глыб здесь весьма затруднителен. По левому берегу реки путь идет частью по террасам, частью по осыпям, в которых за последние годы образовалась хорошо заметная вьючная тропа, где неоднократно проходили караваны работавших здесь отрядов. Тропа идет невысоко над долиной и только над большим длинным перевальным озером с изумительно прозрачной зеленоватосиней водой поднимается несколько выше. Миновав первое длинное озеро и следующее круглое, лежащее в самой середине перевала, вьючная тропа спускается вниз и теряется в песчаных озерных и речных на-

носах перевала Кукисвум. Путь на север лежит дальше низом долины и не представляет никаких затруднений.

У северного озера, лежащего при выходе с перевала Кукисвум в долину Куниока, следует перебраться на левый берег Куниока, и путь к северу держать этим берегом, так как с правого берега путь тяжел и неудобен ввиду нагромождений речных выносов и глубоких промоин, произведенных притоками Куниока, впадающими в реку из грандиозных западных цирков Кукисвумчорра, обращенных к долине Куниока. Первая часть пути за перевалом Кукисвум идет за пределами лесной зоны и только моховой покров прикрывает речные наносы и валунные нагромождения. Первые деревья начинаются гораздо ниже по реке, примерно в 40 минутах ходьбы от перевала, но только у лопарской вежи и леммы (лопарское стойло для оленей) начинается настоящее криволесье из заросли берез с причудливо изогнутыми стволами и ветвями.

Маршрут 5 а

ЧЕРЕЗ ПЕРЕВАЛ ЧОРРГОР

При дальнейшем маршруте через перевал Чорргор следует продолжать путь по левому берегу Куниока, огибая склоны Поачвумчорра по оленьим тропкам на границе лесной зоны до встречи с рекой Петрелиуса, которая глубоким и многоводным потоком течет из цирка в Куниок. Переход в брод через реку Петрелиуса не легкий, и в большую воду здесь требуется большая осторожность. Повернув после перехода вброд реки к западу, подходим к началу подъема на перевал Чорргор. Подъем сперва идет пологим склоном по мелким осыпям и площадкам, где можно наблюдать хорошие полигональные поля, далее, на высоте около 300 м, идут большие снежные поля, подъем по которым требует осторожности, ввиду крутизны поля; снега в верхней части зажаты в небольшом каменистом коридоре с невысокими стенками до 4—5 м.

Самый перевал носит характер спокойного понижения в гребне, ограничен мягко поднимающимися высотами и совершенно лишен того характера ущелий, который столь типичен для ряда перевалов, ведущих с периферии Хибинского массива в его центральные части, как например ущелье Рамзая, ущелье Географов и т. д. Всего путь от р. Петрелиуса до вершин

перевалов занимает около 2 часов. Спуск с перевала к западу в долину Часнайока довольно легок, совершается по огромным глыбам и минут через 30—40 приводит у подножья перевала к глубокому и очень живописному озеру, лежащему на 100—120 м ниже перевальной точки.

Обойдя озеро с южной стороны (обход с севера затруднен крутизной подходящих здесь склонов), дальнейший путь к ст. Имандра следует направлять по левому берегу Часнайока очень хорошими мягкими склонами Часначорра. Пройдя вдоль реки около 1 часа следует переправиться на правый ее берег и склонами Иидичвумчорра скосить угол впадения Часнайока в р. Меридиональную. Эта часть пути занимает около 40 минут и не особенно приятна благодаря частым болотцам и мягкому мху, покрывающему склоны у реки. Повернув к северу по правому берегу р. Меридиональной, через 30—40 минут пути лесной зоной турист подходит к впадению Меридиональной в Иидичиок. Здесь следует переправиться на правый берег Иидичиока, где вдоль реки в лесу вьется старая заросшая тропка, очень удобная и ровная. Спустившись вниз по реке к пониженной части Маннепахка, что занимает около $1\frac{1}{2}$ часа, следует уклониться от течения реки на северо-восток и по гари уже нетрудно добраться до ст. Имандра, которая часто проглядывает среди деревьев.

Последняя часть пути по горелому лесу не очень приятна, вследствие валежника и упавших и беспорядочно разбросанных стволов деревьев, так что путь по гари до станции от поворота с тропы у реки занимает около $1\frac{1}{2}$ часов.

Таким образом маршрут от р. Петрелиуса до ст. Имандра занимает около 8—10 часов.

Маршрут 56

ВОКРУГ СЕВЕРНОГО КРАЯ ХИБИНСКОГО МАССИВА

Второй вариант пути на ст. Имандра, более долгий и утомительный, позволяет однако познакомиться с северной частью Хибинского массива и его предгорьями и потому представляется, несомненно, очень интересным.

От леммы на берегу Куниока первая часть пути может идти к оз. Пай-Кунъявр двумя вариантами. Вдоль самой реки путь менее болотистый, но длинный, неровный и довольно утомительный, особенно в той части, где криволесье начинает

сменяться еловым лесом; второй вариант пути идет выше по чудному березовому лесу, причем низкие березы своими причудливыми формами и белыми стволами создают впечатление прогулки по хорошему фруктовому саду. От начала елового леса и до Рисиока в лесу имеется неплохая тропа, по которой в 1929 г. совершался путь одной из геологических партий. Найти начало тропы довольно трудно, так как она проходит в лесу и ничем не обозначена. Однако, если выйти на нее, то весь путь совершается довольно легко, и в 1929 г. неоднократно весь путь от Малого Вудъявра до Рисиока через Кукисвум проходилась в 4 $\frac{1}{2}$ часа, а с вьючным караваном в 5—5 $\frac{1}{2}$ часов,

Перейдя на правый берег Рисиока (переход довольно глубокий в устьи реки, и сравнительно прост в верхнем течении реки, выше водопадов), по крутому обрыву правого берега Куниока следует продолжать путь на север, причем уже близ самого обрыва легко нащупать ряд оленьих троп, которые переходят в хорошую лопарскую тропу, по которой лопари делают свои переходы из северной части Хибинских Тундр к Малому Вудъявру. Тропа скоро отклоняется на восток от Куниока и идет в некотором удалении от реки, неоднократно пересекая мелкие болотца: при этом ее нетрудно потерять, так как она разбивается на несколько путей, которые на мягком грунте болот часто плохо заметны. Однако после каждого такого перехода через болота, можно разыскать тропу и по хорошему утоптанному пути живописным сосновым лесом легко дойти до быстрого потока Партомиока, через который нетрудно найти хороший брод. За этой рекой тропа отклоняется к западу, оставляя влево каменистое болото, и сухим сосновым бором пересекает небольшой водораздел и спускается к малому озеру у лопарской вежи, откуда подходит снова к широкой и полноводной реке Куниоку в том месте, где почти у устья реки имеется брод на левый берег реки. Путь от леммы до брода через Куниок занимает около 2—3 часов.

Отсюда путь к Имандре идет сперва вдоль западного берега оз. Пай-Кунъявр. Эта часть пути идет смешанным лесом с моховым покровом, болотцами и осыпями со склонов Путеличорра. Пройдя между западным берегом Пай-Кунъявра и небольшим озерком, лежащим у восточного подножья Путеличорра, начинается утомительный путь огибания северовосточного отрога Путеличорра, где бурелом и бесконечно нагроможденные глыбы

камней сильно затрудняют путь. Здесь можно ориентироваться по зарубкам на деревьях, которые начинаются у того места, где путь проходит между Кунъявром и небольшим озерком. Зарубки намечают тот путь, по которому делался переход от Пай-Кунъявра к Имандре в 1922—1923 г. отрядами экспедиций Академии Наук. Через $3\frac{1}{3}$ часа пути от озера, по холмам покрытым сосновым лесом, путь по зарубкам выводит к лопарской тропе, ведущей от линии железной дороги к лопарскому становищу на Сембозере, севернее Хибинских Тундр. Тропа идет на значительном удалении от щелочного массива, достигая максимального отклонения от Хибин к северу (около 3 км) приблизительно против стыка Манепахка с Путеличорром.

Путь по этой тропе не представляет трудностей, тропа идет то по болотистой низменности, то по невысоким холмам, покрытым преимущественно сосновым лесом, имеет направление примерно в широтном направлении и выводит к линии железной дороги примерно в $1\frac{1}{2}$ —2 км севернее поселка Половинка у ст. Имандра. Здесь она поворачивает к югу параллельно железнодорожной линии и кончается у ст. Имандра.

Вся последняя часть пути от момента выхода на тропу к северу от Путеличорра и до ст. Имандра занимает около $2\frac{1}{2}$ часов.

А. Н. ЛАБУНЦОВ, Е. Е. КОСТЫЛЕВА и А. А. КОРЧАГИН

ХИБИНОГОРСК — ст. НЕФЕЛИН (АПАТИТОВЫЕ РУДНИКИ) — ПЕРЕВАЛ ЛОПАРСКИЙ — УМБОЗЕРО

Маршрут 6

Из г. Хибиногорска на север к ст. Нефелин и апатитовым разработкам Кукисвумчорра и Юкспора идут железная и грунтовая дороги. Последняя при выходе из Хибиногорска через небольшой мост пересекает р. Услонку, впадающую в оз. Большой Вудъявр, после чего прорезает небольшую морену, пересекает железную дорогу и далее идет по восточному берегу оз. Большой Вудъявр, параллельно и ниже железной дороги. Склон, по которому проложены железная и грунтовая дороги, принадлежит горе Айкуайвентчорр; с дороги хорошо виден на северо-востоке Кукисвумчорр с двумя южными отрогами, из которых на 2-м отроге, ближайшем к перевалу Лопарскому, видны горизонтальные линии апатитовых разработок, а склоны левого, 1-го южного отрога спускаются в низину севернее оз. Большой Вудъявр; — на западе, на противоположном берегу оз. Большой Вудъявр высится Вудъяврчорр.

Через 2 км от Хибиногорска дорога подходит к северо-восточному углу оз. Большой Вудъявр, откуда она слегка заворачивает влево и идет строго на север, пересекая болотистую долину Юкспориока, занятую вблизи дороги редким березняком на осоковом болоте, образованном благодаря выходам ключевых вод у подножья окружающих склонов. В середине долины Юкспориока грунтовая дорога проходит через мост р. Юкспориок и далее с небольшим подъемом направляется к Юкспору нижние склоны которого покрыты еловыми лесами, проходящими кверху в полосу березняков, а далее — горных тундр. Непосредственно за мостом вправо идет ответвление дороги вверх по долине Юкспориока к рудничному поселку и уртитовым и апатитовым разработкам Расвумчорра.

Подойдя к Юкспору, грунтовая дорога вновь сближается с железной дорогой и, огибая Юкспор сначала на северо-запад,

а потом на север, втягивается в долину Лопарскую. Здесь между 23 и 24 км от дороги к западу отходит новая дорога, которая пересекает широкой прямой лентой низину севернее оз. Большой Вудьявр, переваливает через морену и через 5 км приводит к Горной научной станции Академии Наук. Низина у озера Большой Вудьявр на $\frac{2}{3}$ своей площади представляет собой каменистую поддонную морену, покрытую очень однообразной кустарнико-кустарничковой тундрой, остальная же площадь низины занята очень топким осоково-пунцово-гипновым болотом. Дорога же долиной Лопарской далее идет по западному склону Юкспора, проходя уже среди домов, расположенных по обеим сторонам грунтовой дороги.

На 25 километре пройдя через два мостика (р. Лопарской и р. Ворткеуай) дорога входит в центр рудничного поселка. Здесь расположены столовые, кооператив, клуб, почтовое отделение, метеорологическая станция (на бугре), гаражи и пр.

От гаражей к перевалу Лопарскому дорога идет в северном направлении, сначала через мост р. Ворткеуай, затем мимо здания рудоуправления и вскоре подходит к большому мосту через р. Лопарскую. Здесь можно осмотреть разработки и рудники.¹ В долине Лопарской у склонов Юкспора расположена ст. Нефелин — главный погрузочный пункт для апатитовой руды.

От ст. Нефелин вверх по долине Лопарской еще на $\frac{1}{2}$ км идет грунтовая, но более узкая дорога среди березняков с пышно развитым травянистым покровом. Пройдя через мост р. Лопарской опять на ее правый берег, дорога поднимается на морену и, пройдя еще около $\frac{1}{2}$ км, дорога оканчивается у динамитных складов; последние следует обходить справа, держась ближе к р. Лопарской. Динамитные склады расположены выше границы древесной растительности среди мохово-кустарничковой тундры с господством карликовой березы и черники. По окончании дороги следует идти далее, держась прямо в северо-восточном направлении на перевал Лопарский, через 1 км будет небольшое мелководное озеро, не имеющее видимого стока, которое следует обходить справа с восточной стороны. К северо-западу от этого озера открывается глубокий цирк Кукисвумчорра. Продолжая двигаться правым берегом р. Лопарской, которая здесь предста-

¹ Для получения разрешения осмотреть апатитовые разработки следует обратиться в рудоуправление и там же получить указания и пропуск.

вляет собой уже незначительный ручей, постепенно дорога подходит к перевалу Лопарскому. Перевал Лопарский сравнительно легко проходим для пешеходов; через него лопари провозжат стада оленей к Умпъявру, для лошадей однако перевал трудно доступен. Лопарский перевал расположен в поясе скалистой высокогорной тундры, и растения ютятся только отдельными пятнами между камнями и в расщелинах скал; это главным образом горные аркто-альпийские виды.

После сравнительно пологого подхода к перевалу начинается более крутой подъем, высота которого достигает около 70 м. На вершине перевала обычно сохраняется снег в виде снежных полей, выстилающих пространство между крупными глыбами, лежащими беспорядочно на перевале. Снежные поля, по которым беспрепятственно можно идти, очень облегчают и ускоряют прохождение. В минералогическом отношении перевал Лопарский очень интересен. Во время подъема постоянно попадаются под ногами обломки полевого шпата с блестящим слюдоподобным желтокрасным минералом астрофиллитом или с черными призматическими кристаллами эгирина. Особенно много этих осыпей на вершине перевала. При более внимательных поисках можно найти темнокрасные эвколиты с медовожелтым сфеном. Последние образуют жилки в нефелиновом сиените и часто наблюдаются в коренном залегании. В коренных выходах можно найти и другие жилы, главным образом полевошпатовые, с астрофиллитом, эгирином и эвколитом, полевошпатовые с роговой обманкой и др. На вершине перевала справа высятся более крутые склоны Юкспора, слева склоны Кукисвумчорра. В конце перевала при начинающемся уже легком спуске открывается прекрасный вид: внизу узкой серебряной лентой вьется р. Тулья в лесу, образуя большие извилины, слева тянется величественный Кукисвумчорр с грандиозными цирками, открывающимися в долину верховья р. Тульи. На северо-западе видны высоты самого грандиозного массива Лявочорра. Впереди на востоке узкой полосой лежит оз. Умпъявр или Умбозеро, за которым вдали виднеется панорама Ловозерских Тундр.

К оз. Умпъявр с перевала можно идти несколькими путями: самый длинный и самый неудобный путь, который не может быть рекомендован — получается, если спуститься совсем с перевала Лопарского к р. Тулье и затем идти низом долины, берегом р. Тульи. Хотя этот вариант пути и позволяет любоваться

течением красивой реки, но он очень длинен, так как р. Тулья делает частые и крутые изгибы, берега ее нередко заболочены от весенних разливов, особенно ближе к устью.

Удобнее остальные два варианта пути: 1) значительно выше лесной зоны итти отрогами Юкспора приблизительно на высоте около 200—250 м над долиной Тульи; 2) правым берегом р. Тульи лесной зоной на высоте около 100 м.

Идя первым вариантом пути после прохождения самой высокой части перевала Лопарского, необходимо очень немного спуститься, миновать крутые склоны Юкспора, а затем беря вправо, сделать небольшой подъем на Юкспор, в северовосточном направлении. Сейчас же начинаются пологие склоны, которыми и приходится итти все время, сначала в северовосточном направлении, а затем, следуя направлению долины Тульи, прямо на восток на высоте 200—250 м над рекой. Лесная зона останется далеко внизу. Путь идет среди кустарничковой и моховолишайниковой тундры (карликовая береза, голубика, черника, мхи и лишайники). Ниже тянется поле березового субальпийского криволесья с теми же растениями, что и в тундровой полосе. Справа находятся массивы Юкспора и далее к востоку Эвеслогчорра, параллельно которым и идет все время Шодньюн. Под ногами ровное каменистое поле из светлого гнейсовидного сиенита, которым слагается весь Шодньюн, с редкими жильными выделениями — сфена, эгирина, полевого шпата. Следуя рельефу отрогов приходится подниматься и спускаться. В расстоянии около 5 км от перевала Лопарского путь преграждает мощный правый приток р. Тульи, долина которого глубоко врезается в отроги Шодньюна. Здесь экскурсантам необходимо будет устроить длительный отдых или ночевку. Необходимо для этого спуститься к воде. Так как лесная зона начинается далеко ниже по течению, то при хорошей погоде при экскурсировании в мае—июле месяцах, когда нет необходимости—можно не разбивать палатки, а передохнуть выше лесной зоны, устроив костер из сучьев и кустарников. При плохой погоде, тумане и дожде, нужно будет спускаться по долине притока к лесной зоне, где у первых начинающихся елей разбить палатку и устроить привал. После отдыха, при хорошей погоде, если не приходилось спуститься по долине притока далеко в лесную зону, надо перейти реку, подняться на противоположный берег и итти далее в том же направлении на восток отрогами Шодньюна, также

выше лесной зоны. При плохой погоде и дожде, особенно, если пришлось спуститься к лесной зоне, лучше отказаться от продолжения пути высотами, а перейдя приток, идти верхней границей лесной зоны, сначала в северо-восточном направлении, а затем в восточном, перейдя таким образом ко второму варианту пути, который идет лесной зоной.

При дальнейшем следовании высотами Шодньюна в восточном направлении благодаря рельефу отрогов приходится несколько раз немного спускаться, а затем снова подниматься. По пути далее в направлении на восток в расстоянии 8—10 км от места отдыха или ночевки открывается вид на Умпъявр.

Отсюда очень легко ориентироваться в направлении. С северо-востока в Умпъявр врезается узкий длинный нос — или полуостров Тульиньярк, где обыкновенно летом живет семья лопаря Петра Галкина. Этот полуостров отделяет от оз. Умпъявр бухту Тулылухт. В бухту Тулылухт впадают, начиная с севера, р. Майвальта, а южнее р. Тулья, которая перед впадением сливается с другой мощной р. Каскасньюнаиком, вытекающей между отрогами Партомчорр и Кукисвумчорр. При впадении р. Тулья образует целую дельту. С отрогов Шодньюна и Эвеслогчорра в р. Тулью впадает большой приток Тымшасуай, а еще южнее в бухту Тулылухт впадает рч. Палбауай, вытекающая с отрогов Ньюркипахк. Спускаться следует, направляясь к берегу бухты между указанными двумя речками, из которых первую — Тымшасуай, необходимо перейти: для переправы она трудности не представляет. При спуске в лесную зону начинается хороший сосновый лес, который тянется по всему берегу Умпъявр. На берегу бухты с полкилометра южнее впадения р. Тымшасуай стоит полуразрушенная лопарская вежа: отсюда открытый вид на Тульиньярк, оз. Умпъявр, и виднеется панорама Ловозерских Тундр. При наличии лодки или рыбацких в бухте лопарей, экскурсантам усиленно можно рекомендовать переправиться через бухту к становищу лопаря Петра Галкина, где можно познакомиться со всеми условиями быта лопаря летом.

Идя вторым вариантом пути, необходимо по прохождении самого перевала Лопарского начать с него спуск. Склоны перевала со стороны Юкспора сложены крупными глыбами нефелинового сиенита, сильно задернованными и скользкими. Ближе к Кукисвумчорру, спуск несколько удобнее. Спустившись метров на 70, взяв несколько к востоку и оставляя ниже вытекающий

из перевала ручей, надо итти, огибая склоны Юкспора, к начинающемуся лесу. Собственно, итти приходится отрогами Шодньюна, по самым низким его склонам, держась в верхней части лесной зоны, на высоте около 100 м над долиной р. Тульи. Здесь начинается еловый лес, тянущийся с небольшими перерывами все время пути. Ни дороги, ни тропинок, даже оленьих, здесь не наблюдается, поэтому итти приходится наугад, беря направление по компасу на восток, стараясь не слишком спускаться, а итти пологими склонами гор, все время однако лесной зоной (6—7 км). Приблизительно часа через 2 после выхода с перевала путь пересекает мощный правый приток р. Тульи, который возможно перейти лишь в брод. Перейдя этот приток, необходимо устроить отдых или ночлег. В дальнейшем путь особых трудностей не представляет; за отсутствием тропы, он обычно проходится с небольшими изменениями в высоте, но одинаково удобными. От места ночлега до берега Умпъявра у устья Туллихут, описанного выше, при хороших условиях надо считать около 5 часов хода по хорошему сосновому бору, всего от перевала Лопарского до берега Умпъявра 7—8 часов хода.

Н. В. ПОЛОНСКИЙ

ПУЛОЗЕРО—ЛОВОЗЕРО

Маршрут 7

В центре Кольского полуострова лежит один из интереснейших районов Лапландии — Ловозерский, с наибольшим селением лопарей, селом Ловозеро — „Лопской Москвой“. Для посещения этого района необходимо по Мурманской железной дороге доехать до ст. Пулозеро на 1361 км от Ленинграда.

Из Пулозера до Ловозера 92 км по строящейся грунтовой дороге. Для покрытия этого расстояния летом потребуется 3—4 дня в одном направлении, а зимой на оленях около суток. В избушках, расположенных на 19, 40, 56, 68 и 76 км, возможно устраивать отдыхи и ночевки.

Уже в районе Пулозера заметно, что этот район отличается от района Хибинских Тундр. Стоит подняться хотя бы на ближайшую небольшую возвышенность к востоку от Пулозера за полотном железной дороги на Собачью вараку, чтобы представить себе различие. Длинное и узкое оз. Пулозеро и ряд других озер тянутся к северу; через эти озера проходит одна из больших рек полуострова р. Кола, впадающая в южном конце в оз. Пулозеро шумящим порогом. В различных направлениях видны безлесные тундры высотой до 300—500 м тянутся лесистые вараки, разделенные болотистыми низинами или синими озерами. Этот район не так высок и горист, как Хибинские Тундры, он более спокоен.

Становится понятным, что район, сложенный в основном из гнейсов, гранито-гнейсов и кристаллических сланцев и подвергшийся на заре жизни земли горообразовательным процессам, является более древним по сравнению с Хибинскими Тундрами. Турист находится на древнем основании Лапландии; гораздо позднее ледник покрыл это основание своими отложениями, песчанно-валунным материалом, моренами и образовал бесчисленные вараки. Эти бесконечные тундры, вараки,

озера, болота, теряются в голубой дали где-то на горизонте, но в то же время ландшафт района разнообразен и красив.

Выйдя из Пулозера дорога идет все время то поднимаясь на высокие лесистые вараки, то опускаясь в болотистые низины или долины речек. На 40 км высота варака снижается, и дорога идет недалеко от берега довольно большого оз. Нюкчявр (Лебяжьего); озеро порожистой рекой соединяется с оз. Кошкявр (Сухозеро), лежащим к югу от Лебяжьего.

Путь идет дальше по западному берегу Мужьявра (Семужного озера), недалеко от его берега. Не доходя этого озера, свернув вправо от дороги по тропинке, можно выйти к дому, где живет сторож и где можно устроить ночевку. Дом расположен в красивом месте на берегу Семужного озера.

Почти все озера соединяются между собой порожистыми перекатами и составляют бассейн реки, впадающей в р. Печу, несущую свои воды в оз. Имандру. Этот озерный район составляет бассейн большого оз. Имандры. К северу от этих озер вдалеке высятся высокие тундры, как Рамотундра слева и Курбаш-пак, Кинд-пак и др. справа. Между этими тундрами в глубокой долине лежит Рамозеро, а от него к северу также между высокими тундрами находится водораздел между системой озера Имандры и системой большой р. Кольского полуострова — р. Вороньей, — следовательно, водораздел между Белым и Баренцовым морями. На озере Нелькявр (Немозеро) живет со своей семьей лопарь Леонтий Кобелев; на высоком мысу стоит его тупа (изба).

Дальше дорога имеет такой же характер, но только вараки значительно ниже. Здесь дорога проходит уже в системе бассейна второго большого озера Кольского полуострова Умбозера. Все время вдалеке на горизонте с права от дороги высятся мощные Хибинские Тундры, а дальше к востоку Ловозерские.

Между ними виден широкий прорыв; в этом прорыве и лежит большое и длинное оз. Умбозеро. Если на 56 км подняться слева на довольно высокую тундру Кулем-гору (от дороги 1—2 км), то прорыв Умбозера ясно заметен. С Кулем-горы открывается широкая панорама района: всюду видны поднимающиеся тундры, перемежающиеся вараки и блестящие серебром блюдца озер.

К северу у подножия тундры блестит извилистое оз. Чудзьявр, а за ним дальше Аккявр (Бабо-озеро). Много блестит

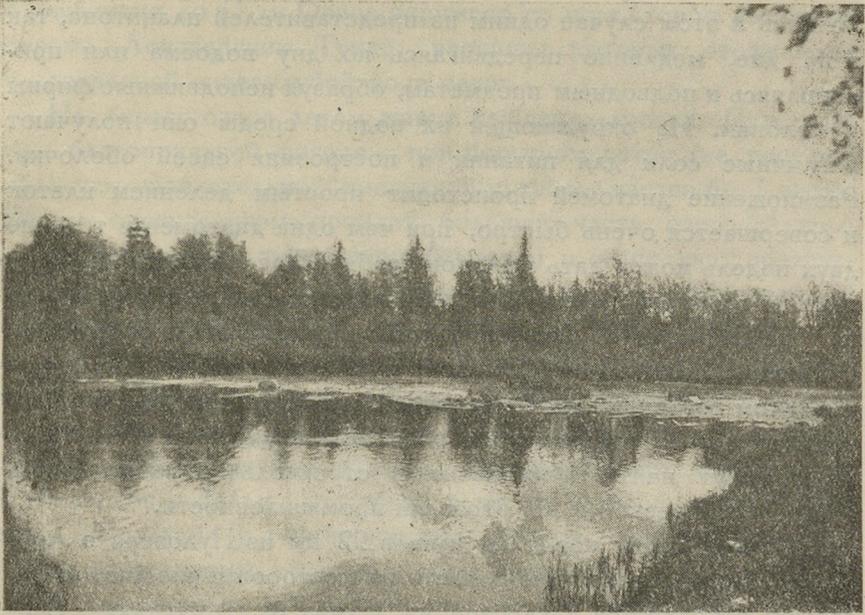
и других озер. На север видны остроконечные тундры Вируай, Сольино-наш, Чоквидуай, Пормук-сидуай и много других. На картах их нет, они неисследованы.

Таким образом дорога идет почти на водоразделе между Белым и Баренцовым морями и продолжаясь имеет тот же характер, только район становится более болотистым. Здесь находятся большие болота, через которые проложены гати. На 68 км дорогу пересекает Сураиок, большая река, впадающая в Умбозеро. На 80 км дорога поднимается на последние вараки. Отсюда воды текут к востоку в третье большое озеро полуострова — Ловозеро. Местность постепенно понижается, только справа вдалеке высятся Ловозерские Тундры громадными цирками. За 2 км до селения лес кончается и село Ловозеро открывается сразу как на ладони. Большая безлесная низина, как бы бывшее дно водоема, тянется к востоку, а за низиной блестит озеро Ловозеро; с севера и запада низина окаймляется террасой.

Среди этой низины расположено большое село Ловозеро — районный центр. Много изб тянется по обоим берегам р. Вирмы, дренирующей эту низину. Населено село лопарями, зырянами (ижемцами), самоедами и русскими. Главными группами населения являются лопари и ижемцы; лопари живут по правому берегу, а ижемцы по левому берегу р. Вирмы. Главное занятие населения рыболовство и оленеводство.

Этот заброшенный при царизме край ожил и энергично обстроился при власти рабочих, обзаведясь большой больницей, кооперативом, школой, избой-читальней, небольшим замшевым заводом, пионерской базой, аптекой, детскими яслями и другими учреждениями; имеются колхозы рыбаков и оленеводов, развивающиеся с каждым днем.

В 5 км к востоку от села Ловозера находится большое оз. Ловозеро; озеро, длиною около 60 км, тянется с севера на юг, принимая в себя много рек, речек и ручьев и отдает воды через большую р. Воронью в Северное полярное море. Береговая линия озера очень извилиста, образуя много больших наволоков, заливов и бухт; западный берег озера подходит к Ловозерским Тундрам, восточный — низкий и болотистый. Наволоками озеро делится на три неравномерные части — южную, среднюю и северную; в некоторых местах ширина озера достигает 10 км, а в проливах суживается до



Фиг. 21. Один из перекатов на пути в Ловозеро.

$\frac{1}{2}$ км. Все озеро покрыто многочисленными островами различного очертания и размера, острова большей частью сложены из песчано-валунного материала. Глубина озера колеблется от 3 м в северной части до 36 м в южной части. Извилистость береговой линии и острова озера имеют большое значение, давая этим удобные места для ловли рыбы и убежища от бурь.

Ловозерский район интересен в отношении диатомитовых месторождений. Впервые диатомиты были найдены в районе Ловозера на берегу его залива Сергевань-лухт и на впадающей в залив р. Сергевань в 1930 г. Теперь месторождения диатомита найдены и в других местах Ловозерского района и вообще Кольского полуострова.

Диатомиты представляют собою отложения из кремнистых панцырей диатомовых водорослей. Эти водоросли принадлежат к оригинальным микроскопическим одноклетным растениям; клетчатая оболочка их пропитана кремнеземом и образует скорлупку, состоящую из двух створок, из которых одна покрывает другую наподобие коробки.

Диатомеи живут в воде как в поверхностных слоях водоема, являясь в этом случае одним из представителей планктона, так и на дне, медленно передвигаясь по дну водоема или прикрепляясь к подводным предметам, образуя неподвижные фирны и колонии. Из окружающей их водной среды они получают различные соли для питания и построения своей оболочки. Размножение диатомей происходит простым делением клеток и совершается очень быстро, при чем одна диатомея в течение двух недель может дать миллион особей. После смерти панцири этих водорослей падают на дно водоема; их так много, что на дне образуются залежи диатомита. Диатомеи живут как в соленой, так и в пресной воде, переносят хорошо высыхание и в таком состоянии могут переноситься ветром на далекие расстояния, а также переносят и морозы, доходящие до -20° . Диатомиты могут найти применение в строительной, химической, электротехнической и др. отраслях промышленности.

Таким образом проделав путь в 92 км из Пулозера в Ловозеро, экскурсант, чтобы попасть на месторождение диатомита, должен отправиться в карбасе из залива оз. Ловозеро — Сергевань-лухт и реку Сергевань, впадающую в залив. От Ловозера к месторождению диатомовой земли 8 км. Здесь диатомит лежит как на берегу залива, так и на дне залива, доходя в нем до 7 м.

Ехать надо сначала по р. Вирме до оз. Ловозеро, выйдя в озеро — взять курс на юг, и придерживаясь западного берега плыть до первого большого залива, а потом по заливу к северному подножью Вавнбед. Остановиться можно у лопарей Даниловых, живущих на берегу Сергевань-лухт.

От дома Даниловых пойти по берегу к западу — к разработкам диатомита; разработки производит гострест Апатит.

После осмотра месторождения очень интересно подняться на вершину Вавнбед — это одна из вершин Ловозерских тундр. С вершины открывается глубокая даль, где видны бесконечные высокие тундры, озера, леса и пр., все это еще почти неисследовано. У подножия, как на ладони, плещутся волны огромного озера Луявра с бесчисленными островами.

Экскурсанту необходимо познакомиться с бытом рыбаков-лопарей, для чего лучше всего отправиться на озеро Сейтъявр, где находится их стойбище.

Сейтъявр расположено в центре Ловозерских Тундр и является самым красивым и живописным местом Кольского

полуострова. Озеро длиной 8—10 км и шириной до 2—3 км с глубинами до 11 м. Озеро окружено со всех сторон высокими горами Ловозерских Тундр, вершины которых отражаются в прозрачной синеголубой воде озера.

На берегу озера летом живут рыбаки — лопари. Путь туда при благоприятной погоде и при попутном ветре (на парусах) является увлекательной прогулкой и продолжается 6—7 часов. Перед экскурсантом пройдет большая часть озера Луявра с его островами и наволоками (мысами) и он получит представление о характере озера. Ехать надо из села Ловозеро по р. Вирме до озера Луявр, а потом на юг к Мотке-губе.

От Мотки-губы по хорошей тропе пройти тайболу (перешеек) к озеру Сейтъярв (около 2,5 км). Тайболу прорезает красивая и порожистая р. Сейтъяриок. С тропы, постепенно поднимающейся и подходящей к обрыву, открывается бурлящий поток Сейтъяриока. Дальше эта тропа выводит на берег озера Сейтъявра. Отдохнув у гостеприимных лопарей, возможно тем же путем возвратиться обратно в село Ловозеро.

В Ловозерском же районе экскурсанту лучше всего знакомиться и с бытом оленеводов; лучшими оленеводами здесь являются ижемцы (зыряне). Для ознакомления следует обратиться в оленеводческий колхоз „Тундра“ и постараться попасть через него в место — в чум, где пасется одно из колхозных стад.

Таким образом экскурсант, побывав, в Ловозерском районе вынесет яркие впечатления и получит ознакомление как с местными природными условиями, так и с своеобразной жизнью лопарей-рыбаков и оленеводов-ижемцев.

Г. Д. РИХТЕР

МОНЧА ТУНДРА

Маршрут 8

Участок железной дороги от ст. Хибинь до ст. Имандра один из красивейших на Кольском полуострове. Железная дорога жметя к самому берегу оз. Имандра, оттесненная громадами Хибин. Направо от линии высятся Хибинь, налево, за широкой гладью оз. Имандра с бесчисленными островами и заливами виднеются высокие горные массивы Монча и Чуна Тундр, с белющими почти все лето снежными пятнами.

Несмотря на близость к железной дороге и сравнительно легкую доступность, Монча и Чуна Тундры только недавно начали изучаться, и в значительных их пространствах еще ни разу не ступала нога исследователя. Совершенно ненаселенные местности до сих пор сохранили еще свою дикую первобытную красоту; еще и теперь там сохранились такие животные, как дикий северный олень, лось, росомаха, куница, почти истребленные в других частях, и масса лесной птицы. Это обстоятельство побудило организовать в этом районе заповедник и взять под защиту исчезающих повсеместно диких животных. Всякая охота в заповеднике запрещена, и для экскурсий в заповедных районах необходимо разрешение заведующего заповедником.

Со ст. Хибинь в северозападном направлении видно глубокое ущелье, как бы рассекающее весь горный массив. Это ущелье по которому протекает р. Витти и является границей Монча и Чуна Тундр. Горы, лежащие к северо-востоку от ущелья, носят название Монча Тундры (от лоп. слова муодж — красивый), к юго-западу Чуна Тундры (чаун — гусь, лоп.). К юго-западу у самого ущелья, с пятнами снега виднеется высшая точка всего этого горного массива — гора Эбрджорр (Дождевая), достигающая высоты свыше 1100 м, рассеченная глубоким узким ущельем — Лемм-щель.

Маршрут в Монча Тундру удобнее всего начинать со ст. Имандра. Лодку для маршрута можно достать или на ст. Имандра

или в 1.5 км к северу по железной дороге в лопарском селении Половинка. Маршрут идет от ст. Имандра мимо о. Большого Паленого (Курбали суол) на западо-северо-запад. Около 7 км путь идет открытым озером, с которого открывается прекрасный вид как на Хибины, так и на значительную часть озера с многочисленными островами. После пересечения озера путь идет по широкому заливу—Широкая Монча губа, отделенному от озера парой высоких мысов с севера и юга. Вход в главную часть Монча губы становится виден только тогда, когда проедешь почти до самого западного берега Широкой Монча, так как он закрыт узким и длинным мысом Аншеньярк, вдающимся с северного берега.

Узкий, почти как река, с высокими покрытыми лесом берегами, пролив довольно живописен. Почти по середине пролива на правом берегу расположены постройки и огород финского колониста Килеваева, поселившегося здесь еще недавно. За проливом начинается Широкая Монча губа—где путь нужно повернуть на запад, направляя несколько южнее небольшого островка Сального (Вуим суол). Ряд глубоких губ, разделенных выдающимися мысами, расчленяет южный берег губы. За этими губами и мысами видны возвышенности Поазуайвенч (Оленья) (300 м выс.) и Ньюдауйвенч (420 м выс.), выходящие также за пределы древесной растительности. Проезжая мимо Сального островка на южном берегу губы можно заметить зеленую лужайку с несколькими небольшими избушками, куда и следует направить путь. Звонкий лай собак, повторяемый многократным эхо, укажет, что хозяева этого поселка дома. Восьмидесятилетний лопарь, в прошлом—прекрасный охотник и лучший знаток местности, Калина Иванович Архипов, и сын его—прекрасный проводник и охотник, Федор Калинович, с семьей, вот и все население этого небольшого поселка. Всего в поселке два дома и ряд небольших хозяйственных построек. Крошечный лопарский домик „тупа“ с уютным в непогоду „камельком“ (открытой печью, вроде камина), поставленный на сваях крошечный амбарчик с хозяйственным инвентарем, сети и невод, несколько саней и „кережка“ (небольшие саночки в форме лодки, на которых раньше ездили на оленях лопари) дают яркое представление о хозяйственной деятельности лопарей. Весь путь до поселка при хороших условиях погоды займет 4—5 часов. В этот же день можно сделать небольшую экскурсию на ближайшие вер-

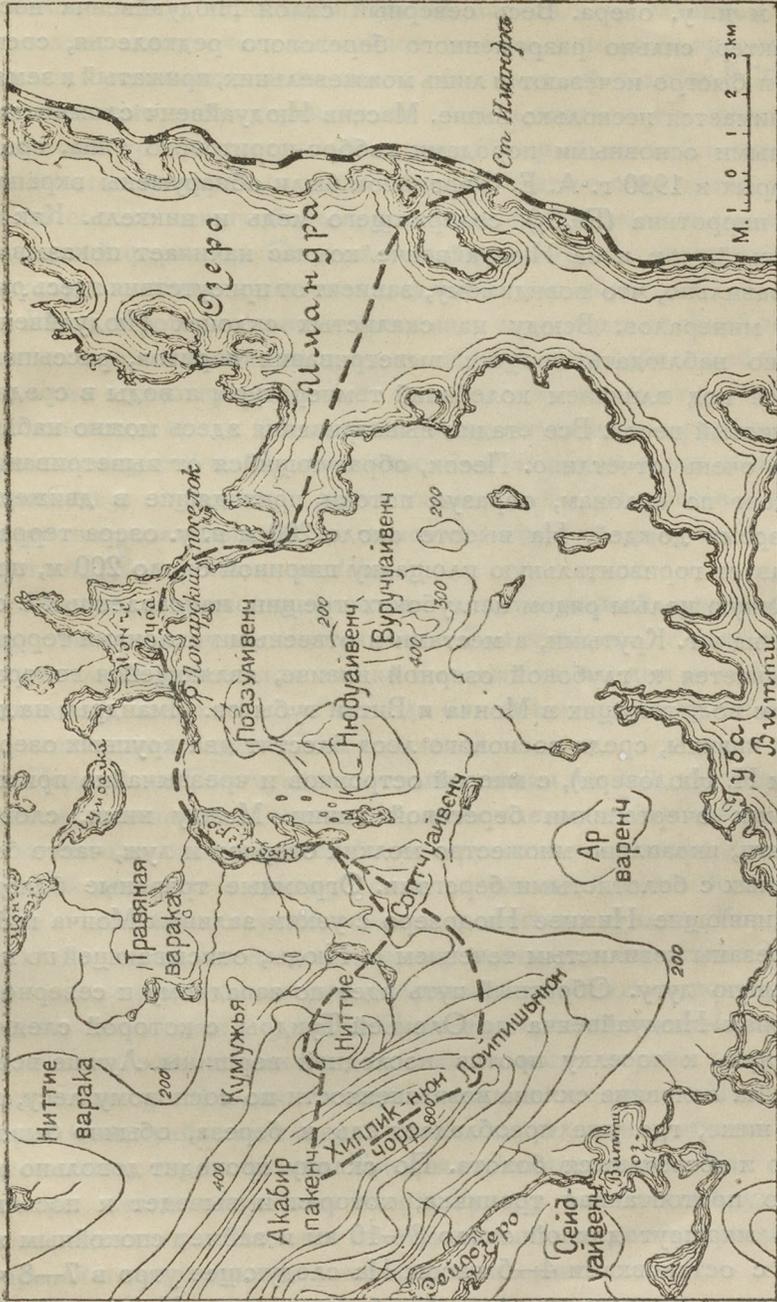
шины Поазуайвенч и Ньюдуайвенч. Почти сразу от дома на юг начинается пологий подъем по сосновому и елово-сосновому лесу на ближайшую возвышенность — Оленью Тундру. В расстоянии около $\frac{1}{2}$ км склон становится более крутым, и лес редееет. На высоте около 80 м н. у. озера на северном склоне исчезает ель, но сохраняется еще на северозападном. Вместе с тем появляется в большом количестве полярная кустарниковая березка (*Betula nana*).

Сплошные заросли березового кустарника прекращаются на северном склоне на высоте 110 м н. у. озера и выше до самой вершины, покрытой мелким наносом с отдельными скалистыми выходами, растительность уже не представляет сплошного покрова, а встречается отдельными куртинками. Кое-где видны небольшие кустики березки. С вершины открывается широкий горизонт во все стороны. На север под ногами расстилается Монча губа, а за ней тянутся среди болот и холмов бесчисленные озера системы р. Мончи.

За Монча Тундрой на севере виднеются вершины следующего к северу массива Волчьих Тундр, на восток, за рядом холмов и широких водных пространств оз. Имандра с многочисленными островами открывается вид на Хибинские горы с их плоскими, как бы срезанными на одном уровне вершинами и глубокими ущельями (Емьячорр и др.). На юго-восток и юг видны болота и холмы, среди которых возвышаются Вороньи Тундры и блестит крупный залив оз. Имандра — Витти губа, со сложно расчлененной береговой линией.

На юго-запад, за широким плоским перевалом, покрытым редким лесом, возвышается небольшой массив Ньюдуайвенч — второй пункт маршрута. На западе сплошной стеной тянется массив Монча Тундры, из-за которого проглядывают вершины Чуны. Перед Монча Тундрой, в виде ее предгорий, расположен ряд сравнительно невысоких небольших массивов, среди которых особенно выдается своей остроконечной вершиной, весьма напоминающей вулканический конус, Ниттие (Острая) Тундра.

Дальнейший путь с вершины Оленьей Тундры идет по юго-западному склону по направлению на вершину Ньюдуайвенч. По пути резко бросается в глаза, что граница леса на югозападном склоне поднимается значительно выше, чем на северном. На высоте 180 м н. у. озера начинаются единичные березки, а на 160—165 м проходит резкая граница елово-березового леса,



Фиг. 22. Экскурсия на Монча Тундру.

покрывающего перевал к Ньюдауйвенчу, находящийся на высоте 110 м н. у. озера. Весь северный склон Ньюдауйвенча носит характер сильно разреженного березового редколесья, сосны и ели быстро исчезают и лишь можжевельник, прижатый к земле, поднимается несколько выше. Массив Ньюдауйвенч сложен глубинными основными породами габбро-норитового типа, среди которых в 1930 г. А. Е. Ферсманом были обнаружены вкрапления пирротина (Fe_9S_7), содержащего медь и никель. Как на Оленьей, так и на Ньюдауйвенче компас начинает показывать неправильно, что повидимому, зависит от присутствия здесь рудных минералов. Всюду на скалистых склонах Ньюдауйвенча можно наблюдать процесс выветривания норитов, рассыпающихся под влиянием колебаний температуры и воды в среднезернистый песок. Все стадии выветривания здесь можно наблюдать очень отчетливо. Песок, образующийся от выветривания, стекает по склонам, образуя потоки, приходящие в движение во время дождей. На высоте около 200 м н. у. озера терраса образует горизонтальную площадку шириной около 200 м, прорезанную целым рядом неглубоких трещин, направленных с севера на юг. Крутыми, а местами и отвесными склонами терраса обрывается к глубокой озерной низине, являющейся водоразделом вод, текущих в Монча и Витти губы оз. Имандры; на дне этой низины, среди соснового леса блестят два крупных озерка (В. и Н. Ньюдозера), с массой островков и чрезвычайно прихотливыми очертаниями береговой линии. Между ними, словно брызги, вкраплено множество мелких озерков и луж, часто бессточных с болотистыми берегами. Огромные травяные болота, соединяющие Нижнее Ньюдозеро с узким заливом Монча губы, прорезаны извилистым течением р. Ньюды, описывающей по ним большую дугу. Обратный путь идет по западному и северному склонам Ньюдауйвенча до Оленьей Тундры, с которой следует свернуть к поселку против последней вершины. Лучше всего идти на половине склона возвышенности по сосновому лесу, так как ниже, где уже преобладает ель и береза, обычно бывает сыро и встречаются болота. По склону проходит довольно хорошо протоптанная тропинка, которая и выведет к поселку. Весь маршрут длиной около 8—10 км и займет спокойным ходом с остановками 4—5 часов. На следующее утро в 7—8 часов нужно выехать на лодке по узкому заливу Монча губы на запад. В северозападный конец губы впадает р. Ньюда, по кото-

рой и можно подняться в Нюдозеро. Нижний участок до Нюды с болотистыми, заросшими густой осокой и кустарником ивы, берегами, имеет очень спокойное течение и по своим густым зарослям и извилинам напоминает реки средней полосы РСФСР. На половине реки характер ее резко меняется. Из спокойной реки она превращается в довольно быстрый мелкий и порожистый поток с валунным дном. Подъем лодки нужно производить вдоль самого левого берега, где лопарями несколько расчищен от камней фарватер. Следуя за этим фарватером, лодку без особого труда можно на шестах поднять через порог.

Выше порога река вновь принимает характер спокойной реки и только в самом истоке ее преграждает еще один небольшой порог.

Само Нюдозеро вытянуто с севера на юг почти на 3 км, расположено среди болот и имеет незначительные глубины, не превышающие 2 м. Дно его заполнено мощным слоем ила, в который шест совершенно легко уходит на 4—5 м. Местами среди озера встречаются густые заросли водяного лютика с белыми цветами (*Ranunculus aquatilis*).

По озеру нужно направиться в югозападный конец, держа курс на вершину возвышенности Соптчуайвенч. Лодку можно оставить на небольшом мыске с песчаным пляжем в югозападном конце озера, так как отсюда ближе всего можно добраться до ближайших высот (Соптчуайвенч).

Подъем на Соптчуайвенч сравнительно легкий, идет сначала густым смешанным лесом, широкие слегка заболоченные ступени склона, сменяющиеся более крутыми участками, довольно быстро приводят к границе леса, откуда начинается более ровный и довольно крутой подъем к вершине тундры. Коренные выходы пород здесь почти всюду прикрыты сплошным растительным покровом из разнообразных карликовых полукустарников, лишайников и мхов. Плоская вершина тундры уже значительно более обнажена от растительного покрова и сглаженные скалы преобладают над растительным покровом. Перевалив через Соптчуайвенч, следует взять направление прямо на запад на южный отрог Монча Тундры—Лойпишьньон. Как спуск с горы, так и подъем на Монча Тундру больших затруднений не представит, и только иногда можно встретить скалистые обрывы и остроугольные каменные россыпи.

С плоской вершины Лойпишьньон открывается уже вид на северную, наиболее высокую часть Чуна Тундры с высшей точ-

кой Эбрджорр (Дождевая гора). Монча Тундра отделяется от Чуны широкой лесистой низиной, с многочисленными озерами системы р. Витти.

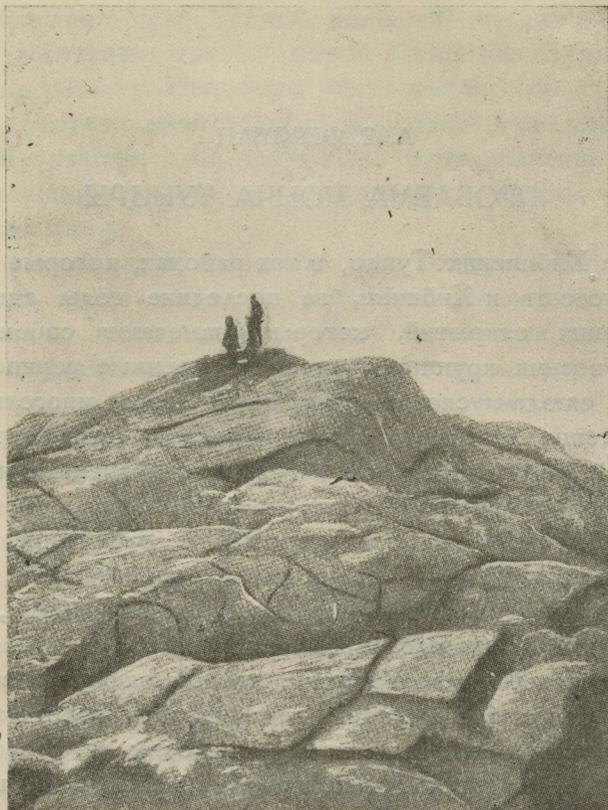
Дальнейший путь идет по гребню тундры на северо-запад. Плоская поверхность хребта, вначале покрытая сплошным покровом высокогорной растительности, сменяется россыпями остроугольных глыб, хаотически нагроможденных друг на друга и часто качающихся при ходьбе под ногами. Кое-где среди этого хаоса камней возвышаются небольшие скалистые коренные выходы, самый крупнейший из которых Акабир-пакенч высотой около 30 м от подножья тундры, кажется небольшой кучкой камней. По рассказам лопарей, лет 80 тому назад легендарный первый исследователь этих гор Артур Иванович Акабир сложил на этой вершине — „гурий“¹ и с тех пор вершина эта носит его имя.

С вершины Акабир-пакенч открывается вид на большую часть Монча и Чуна Тундр. На северо-запад по линии главного хребта виднеются вершины массива Волчьих Тундр. К востоку, среди низин и холмов блестит крупное Монча озеро и целая система более мелких озер, а на юго-восток, у самого подножия острый конец Ниттие Тундры, за которым видны Нюдозеро, Монча губа, оз. Имандра и Хибины. В ясный день у подножия Хибин можно видеть железнодорожную линию и станции Имандра и Хибины. Отдохнув на скалах после утомительного перехода по россыпям, следует начать спуск с Монча по направлению на Ниттие.

Огромные острые глыбы, качающиеся камни и отвесные скалы, делают путь чрезвычайно опасным и требуют большого внимания. Но своеобразная дикая красота этих мест вознаграждает путевые неприятности, которые закаляют туриста для дальнейших экскурсий.

Ниттие Тундра соединяется с Монча высоким перевалом (Ниттианг), лежащим за пределами леса. Бесчисленные ледниковые гряды и холмы разбросаны здесь по равнине, едва лишь покрытой альпийской растительностью. Ниттие Тундру можно обогнуть и с севера и с юга, причем идти следует близ лесной границы, где путь наиболее легок и приятен. Границу леса в этом участке образует сосна, в виде редко разбросанных небольших

¹ „Гурий“ приметный знак из камней, сложенный на отдельных выдающихся вершинах.



Фиг. 23. Высшая точка Монча Тундры.

искривленных деревьев среди березовых кустарников. Пройдя Ниттие Тундру путь поворачивает на восток к северной оконечности небольшого озера Соптьявр, из которого вытекает ручей Соптьявруай. Ручей этот удобнее всего перейти у самого истока и отсюда по северному склону Соптчуайвенч дойти до оставленной лодки. Весь маршрут длиной около 25 км, может занять часов 10—12, принимая во внимание тяжелые спуски и подъемы и длительные остановки на отдельных наиболее интересных местах. При возвращении на лодке по Нюдозеру интересно познакомиться с бугристым торфяным болотом, расположенным на западном берегу близ устья ручья Соптьявруай и на большом мысе (Сейдньярк), вдающемся в озеро с восточного берега.

А. Е. ФЕРСМАН

ПРОБЛЕМА МОНЧА ТУНДРЫ

Вокруг Хибинских Тундр, в тех районах, которые экономически тяготеют к Хибинам, за последние годы сделан ряд серьезнейших открытий, которые намечают собою новые и притом весьма крупные горнопромышленные ценности: превосходящая слюда-мусковит в верховьях Поноя, многочисленные месторождения диатомита, новые находки в ряде озер и болот сапропелей, крупные запасы абразионного гранита на восток от Ловозера, мощные пегматитовые жилы с кварцем, полевым шпатом и урановыми соединениями в Бабинской Имандре и т. д. Все эти открытия еще далеко недостаточно изучены и требуют еще большой исследовательской работы, раньше чем сделаются достоянием промышленности.

Но среди всех этих проблем, приковывающих к себе наше внимание, особенное значение надо придать проблеме Монча Тундры, которую мы выдвигаем, как одну из серьезнейших и крупнейших задач всей геологической работы. Мы глубоко убеждены, что Монча Тундра разрешит ряд труднейших и сложнейших вопросов промышленности Ленинградской области и что ее полезные ископаемые: руды меди, никкеля и железа, соединения мышьяка и серы (для получения серной кислоты), ее магнетитовые скопления и запасы нового полезного ископаемого — оливина, если не все и не целиком, сыграют немаловажную роль в снабжении нашей области важнейшим сырьем для построения химической промышленности и металлургии.

Под проблемой Монча Тундры мы подразумеваем целый комплекс полезных ископаемых, приуроченных к горным хребтам, лежащим на запад от оз. Имандра. Цепь гор состоит из трех самостоятельных тундр: на севере — Волчьей Тундры протяжением около 25 км, отделяющейся обрывками оз. Вайкис от центральной части всей системы самой Монча Тундры, которая тянется на юго-восток сплошным хребтом в 25 км

длины. Далее на юг, прикасаясь с запада к Монча, протягивается обширная Чуна Тундра, более 40 км длины. Эти три системы достигают высоты почти Хибинских Тундр (свыше 1000 м над уровнем Имандры), носят весьма труднодоступный характер, местами пересечены обрывистыми ущельями и в значительной степени загромождены грандиозными осыпями исключительной трудности для прохода. В общем, район дик и труднодоступен.

Хотя некоторые из открытых здесь месторождений отстоят всего лишь на 15 км по прямой линии от железной дороги, тем не менее работа в этой горной местности представляет большие трудности, усиливаемые порожистыми реками, многочисленными озерами, труднопроходимыми болотами или крупными каменистыми осыпями.

Впервые три года тому назад экспедиция Академии Наук под руководством Г. Д. Рихтера обошла эти тундры и дала первую карту, весьма удачно намечая основные черты этой области. В 1930 г. под моим руководством состоялась очень краткая экспедиция двух партий магнитологов и геохимиков: первые обнаружили серьезную магнитную аномалию на Реутчоке, а я и Н. Н. Гуткова в районе Ньюдайвенча около Монча губы нашли скопления сульфидов по бурым пятнам на скалах этой горы. Эти пятна навели меня на мысль о существовании здесь сернистых руд, а обнаружение самих сульфидных соединений позволило построить теорию на основе законов физико-химии и геохимии о том, что на границах этих пород с сульфидами и гнейсами должны находиться большие скопления этих руд. В 1931 г. под руководством М. Ф. Шестопалова была организована первая разведка: первые поиски были неудачны и грозили срывом всех работ и опровержением всей построенной мною гипотезы, но благодаря исключительной энергии Шестопалова и его помощников, в нескольких стах метрах от указанного мною места действительно были найдены контакты с гнейсами и большим скоплением сульфидов.

Сейчас картина геологии района вырисовывается довольно определенно. Если схематически рисовать геологическую природу нашей системы, то мы можем ее представить себе в виде загнутой буквы „s“ полосы темных пород, богатых магнием кальцием и железом—так называемых габбро и их производных (норитов и перидотитов). Эта полоса тянется, повидимому,

далеко на север через Тулому в район Финляндии, а может быть и далее в Норвегию, на юге она, повидимому не кончается на северо-востоке Чуна Тундры, а может быть идет и далее на восток, огибая с юга Хибинские Тундры. Эти породы в виде расплавленных масс ворвались в древние гнейсы и застыли в них в виде такого длинного языка, может быть в 250 км и больше. Однако, не они кончили процессы минерализации этого района: повидимому после поднятия типичных габбровых масс вновь началось излияние еще более глубинных пород, богатых оливином, пироксеном и сернистыми соединениями, и они прорвались или в виде отдельных конусов, зажимая между собой остатки сланцев, или окаймляя рудными полосами более древнее габбро. И на границах с этими последними излияниями, там, где начиналось быстрое охлаждение расплавов, там, где обнажены нижние части этих пород, в которые опускались тяжелые составные части расплавов — там действительно, как это и надо было ожидать, разведки и поиски стали обнаруживать скопления различных сернистых и магнетитовых руд.

Геохимическая теория себя оправдала, но детали расположения этих рудных запасов и их запасы ждут дальнейших работ под покровом тайги, ягельного покрова и болотистых низин.

Сейчас на основе отрывочных работ можно наметить два основных центра более крупной рудной минерализации, отстоящие друг от друга на расстоянии около 25 км (по прямой линии). Южный центр — Нюдозеро, в 7 км от Монча губы и 15—20 км по прямой линии от ст. Имандра, и второй, гораздо менее доступный и очень тяжелый по рельефу, напоминающему своими обрывами самые труднодоступные участки Хибинских Тундр, — район оз. Вайкис и прилегающих к нему крупных высот Волчьей, Коттичор, Реутчок, Капперуайвенч и северных отрогов Чуна Тундры. Район Нюдозера интересен благодаря уже обнаруженным здесь накоплениям сернистого железа (пирротина), мышьяка, никкеля и более редких металлов. Если к этому присоединить грандиозные запасы оливина, дающего магниевое растворимое стекло, миллионные запасы диатомита в Нюдозере, сапропели по его берегам и, наконец, интереснейшую находку магнетита, содержащего не менее 50—60% металлического железа в количествах нескольких миллионов тонн, то мы должны признать огромный интерес этого района.

в котором сосредоточено так много разных полезных ископаемых, выявить которые является задачей первостепенной важности.

Ведь речь идет не о малых количествах, а о запасах, вероятно, миллионов тонн серы, столь нужной для получения сернистой и серной кислоты, о десятках тысяч тонн многих других металлов. Выгодные условия эксплуатации, обилие воды и строительного леса, хорошее водное сообщение через Монча губу или Витти губу и возможность проведения железной дороги протяжением в 30—35 км от Мурманской магистрали — все это усиливает интерес к району Ньюозера. Однако масштабы проведенных пока разведок не позволяют делать определенных промышленных выводов.

Менее ясен для нас второй район, промышленное значение которого может быть еще большее — это район Вайкиса. Здесь мы имеем те же ископаемые, но несколько в других сочетаниях: в одних местах преобладает никкель, в других сернистый железо-пирит без меди. Очень своеобразны и интересны здесь скопления железных руд — магнетитовых кварцитов с 60% окиси железа (42 металл. железа). Оруденение полосы здесь еще значительнее и представляет еще более серьезную картину по своим масштабам, чем район Ньюозера.

Еще совершенно неясна вся полоса между этими двумя районами, скрытая под покровом с наносами или осыпями, она пока еще не может дать никаких находок, но тем не менее надо думать, что и в ней погребены между гнейсами и габбро аналогичные же месторождения сульфидных руд.

Поисковые и разведочные работы только начались, еще нельзя говорить о запасах в определенных цифрах и о степени концентрации и методах извлечения. Общие запасы руд, однако, несомненно очень велики и превышают те скромные количества, которые дает первоначальная оценка. Правда, пока средняя концентрация сернистых руд не высока, в Ньюозере в отдельных образцах достигает 80%, но в среднем много ниже и опускается для Волчьей до 3—5% на породу однако, при ничтожном масштабе разведок и отсутствии детальной магнито-и электрометрических съемок нельзя ожидать другого.

В таких сложных проблемах при недостаточном изучении района приходится руководиться лишь опытом и геохимическими и геологическими анализами.

Район Монча Тундры представляет для нашего севера исключительный интерес по скоплениям металлов железа, меди и никкеля, по соединениям серы и мышьяка. Тип образования этого месторождения, протягивающегося на протяжении около 40 км, сейчас в общем ясен и весьма близок к знаменитым мировым месторождениям Сюдбери в Канаде и Бушвельдского комплекса в Южной Африке. Если этим сравнением мы не хотим сказать, что в данном районе имеются столь же крупные мировые месторождения, то все же мы имеем несомненную аналогию, позволяющую гораздо более определенно вести и поиски и разведки. Наличие промышленных запасов несомненно, но вопрос об экономичности эксплуатации их пока при отсутствии достаточных данных не может быть решен; дело в проработке методов обогащения, технологии и в умении использовать отбросы оливина и пироксена.

Г. Д. РИХТЕР

ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ЛОПАРСКИЙ СЛОВАРЬ

- Вáр-варака — небольшая возвышенность, покрытая лесом.
 Вáренч — то же, меньших размеров.
 Вуóй — ручей крупный, но недоступный для лодок.
 Вуóйенч — небольшой ручеек.
 Вуоóмм — долина.
 Вúун — залив.
 Вбáд — возвышенность, вершина которой покрыта субальпийской растительностью (березняком).
 Иóк — река.
 Иóкенч — маленькая речка, доступная для лодки.
 Кáррев — моховое болото с соснами.
 Корр — ущелье с замкнутой вершиной.
 Кядьк — отдельный камень, выдающийся по величине или по форме.
 Лаймб — моховое болото без сосен.
 Лак — широкое плоское понижение, замкнутое с трех сторон пологими склонами возвышенностей.
 Лúмбол — лáмбина — небольшое и мелкое проточное озеро.
 Лухт — губа, небольшой залив у озера.
 Нёнынч — то же, меньших размеров.
 Ньюн-нос — полого спускающийся в низину выступ возвышенности.
 Ньярк-наволоок — мыс, вдающийся в озеро.
 Ньяркенч — то же, меньших размеров.
 Ньюатцк — перешеек, седловина, перевал.
 Паккь — отдельная куполообразная вершина.
 Пáккенч — то же, меньших размеров.
 Паут-пáхта — скалистый обрыв.
 Поррь — острый гребень хребта.
 Руáпп-ювал — каменистые россыпи на вершине и склонах возвышенностей.

Су́бл — остров.

Су́блнеч — островок (мн. ч. суоллы).

Тундр-тунтр — горный массив (комплекс гор).

У́йв-голова — отдельная плоская возвышенность с округлой вершиной.

У́йвенч — то же, меньших размеров.

Чокк — пик, острая вершина горы.

Чорр-джорр — хребет с плоской вершиной.

Шуо́нь — чистое травяное болото.

Явр-яур — озеро.

Примечание. Названия собраны в районе оз. Имандра от лопарей Ф. К. и К. И. Архиповых и проверены у других лопарей. В восточной части полуострова и у Нотозерских лопарей произношение иное, и некоторые термины другого корня, напр., Урть-тундр (Ловозерские Тундры называются у Имандрских лопарей Луявртундр, а у Ловозерских — Луявуруть).

В. К. ЗДРАВОМЫСЛОВ

ГЛАВНЕЙШАЯ ЛИТЕРАТУРА ПО ХИБИНСКИМ ТУНДРАМ¹

ПОПУЛЯРНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Боч, Г. Н., проф. — Экскурсия на север (Мурман и Хибинь). — М. Лг. ГИЗ. 1926 (1—115). [С рис.]
2. Жестев, М. и Фарфель, С. — Страна апатита (Хибинь). — Лг. Изд-во „Прибой“. 1930 (68 + 3 н). [С рис.]
3. Зорич, А. — Советская Канада. Очерк. — М. Изд-во „Федерация“. 1931 (1—285). [Гл. 5 — На апатитах.]
4. Марк, Ю. — Неисчерпаемое плодородие. — „Красная новь“ (М). 1930. № 7 (177—184).
5. Стонов, Д. — Рождение апатита. Разработки в Хибинах. — Народный учитель (М). 1931. № 4/5 (138—145).
6. Ферсман, А. Е., акад. — Три года за полярным кругом. Очерки научных экспедиций в центральную Лапландию 1920—22 годов. — Пб. Изд-во „Время“. 1924 (1—80). С 8 фотогр. и 2 картами.
7. — — В горы за камнями. — „Занимательная минералогия“. Лг. Изд-во „Время“. 1928 (19—25).
8. — — Проблемы Хибинских и Ловозерских Тундр. (К 10-летию Хибинских экспедиций). — „Природа“ (Лг). 1929. № 5 (379—403). [С рис.]
9. Фото-рапорт гостреста Апатит XVII Всесоюзной партийной конференции „Промышленное освоение Хибинской Тундры“. — Лг. Изогиз. 1932 (1—40). [70 фотогр., карт и планов.]
10. Чиркин, Г. Ф. — Пробуждение Мурмана. — М. „Моск. рабочий“. 1929 (1—112). [С картой и рис.]
11. — — Советская Канада (Карело-Мурманский край). — Лг. Изд-во П. П. Сойкина. 1929 (1—64). [С рис.]

ОСНОВНЫЕ НАУЧНЫЕ ТРУДЫ

12. Хибинский массив, под ред. акад. А. Е. Ферсмана. (Очерк научных результатов экспедиций в Хибинские и Ловозерские Тундры 1920—21 и 22 гг.) — Тр. Сев. Научно-Промысл. экспедиции. 1923. Вып. 16 (1—86). С прил. карты Хибинского массива.

¹ Полную библиографию, охватывающую всю литературу о Хибинах до 1931 г., см. — Хибинские апатиты, сборн. 3 (271—318).

13. Хибинские и Ловозерские Тундры, под ред. акад. А. Е. Ферсмана. Том I. Маршруты. — Тр. Научно-Исслед. И-та по изуч. Севера. 1925. Вып. 29 (195 + 2 н). С 16 черт. в тексте, 2 картами и 6 фотогр.
14. Хибинские и Ловозерские Тундры, под ред. акад. А. Е. Ферсмана. Том II. Физико-географический очерк — петрография — месторождения. — Тр. И-та по изуч. Севера. 1928. Вып. 39 (IV + 398). С 27 черт., 18 фотогр. и картой Хибинских Тундр.
15. Хибинские апатиты. Сборник под общей ред. акад. А. Е. Ферсмана. — Лг. Изд. Гостреста „Апатит“. 1930 (1—300).
16. Хибинские апатиты. Сборн. 2, под общей ред. акад. А. Е. Ферсмана. — Лг. ОНТИ, Ленхимсектор. 1932 (1—457).
17. Хибинские апатиты. Сборн. 3, под общей ред. акад. А. Е. Ферсмана. — Лг. ОНТИ, Ленхимсектор. 1931 (1—318).
18. Берлин, Л. Е. — Хибинские апатиты и методы их переработки на удобрения. — Удобр. и урожай (М). 1931. № 8 (695—703).
19. Борисов, П. А., проф. — Месторождение нефелиновых песков на Кольском полуострове. — Тр. И-та по изуч. Севера. 1929. Вып. 44 (1—63). [С 32 рис. и картой побережья оз. Имандра.]
20. Володавец, В. И. — Хибинские апатитовые месторождения как сырьевая база для суперфосфатной промышленности. — Удобр. и урожай. 1929. № 1 (24—26).
21. — — Нефелино-apatитовые месторождения в Хибинских Тундрах. — Тр. И-та по изуч. Севера. 1930. Вып. 46 (14—60). [С рис. и табл.]
22. Володавец, Н. И. — Получение глинозема и щелочей из нефелина и нефелиновых пород Хибинских Тундр. — Доклады Акад. Наук, сер. А 1931 (127—130).
23. Госберг, М. — К вопросу об использовании Хибинского апатита. — Химия и соц. хоз-во (М). 1931. № 2 (49—59).
24. Гуткова, Н. Н. — Апатиты Хибинских Тундр. — Изв. Акад. Наук (сер. VI). 1925 (123—132).
25. Иванов, В. [Н.]. — Сырьевая проблема Ленинградской промышленности и значение Хибинского нефелино-apatитового месторождения. — „Ленингр. Область“ (журнал). 1929. № 5 (10—18).
26. Кондриков, В. И. Состояние и перспективы строительства в районе Хибинских разработок. — Кар.-Мурм. край (Лг). 1931. № 5/6 (7—13).
27. — — Апатито-нефелиновый горно-химический комбинат. — Химия и соц. хоз-во (М). 1931. № 9 (11—15).
28. Куплетский, Б. М. — К петрографии Хибинских Тундр. — Тр. Геол. и Минерал. муз. Акад. Наук. 1924. Т. IV. Вып. 3 (79—118), 4 (119—138); 1925. Т. V. Вып. 3 (33—72) и Тр. Минер. муз. 1926. Т. I (83—166) [С рис. и картой.]
29. — — Исследование Хибинских и Ловозерских Тундр. Работа экспедиций И-та по изуч. Севера и Минер. музея Акад. Наук под руководством акад. А. Е. Ферсмана в 1921—26 гг. — Изв. Гос. Русск. географ. о-ва. 1928. Т. 60. Вып. 2 (213—215).
30. — — Материалы к изучению Хибинских полевых шпатов. — Зап. Минерал. общества (Лг.). 1931. Т. 60. Вып. 1 (51—64).

31. Лабунцов, А. Н. — Апатитовые месторождения в Хибинских Тундрах Кольского полуострова и возможность их практического использования. — Горн. журнал. 1926. № 12 (796—798).
32. — — Полезные ископаемые Хибинских Тундр. — Горн. журнал. 1930. № 8/9 (91—96).
33. Орехов, И. — Проблема использования хибинского апатита. — План. хозяйство (М). 1930. № 3 (286—294).
34. Сомов, И. П. — Апатитовая и нефелиновая порода Хибинских гор как непосредственное удобрение. — Удобр. и урожай. 1929. № 7 (412—418).
35. Соловьянов, Г. Н. — Апатиты Хибин, как фактор заполярной промышленной колонизации. — Сов. краевед. (М). 1931. № 3 (19—22).
36. — — Кольский промышленный узел. — Лг. „Экономгиз“. 1932 (1—124).
37. Сырьевые и топливные ресурсы Ленинградской области (по материалам промгруппы Ленингр. областной КК РКИ). Сборник под общей ред. акад. А. Е. Ферсмана. — Лг. ОНТИ, Ленхимсектор. 1932 (VII + 274). [С рис. и картами.]
38. Ферсман, А. Е., акад. — Апатито-нефелиновая проблема Хибинских Тундр. — Материалы по химизации народного хозяйства. 1929 Вып. V (1—95). С прил. 4 карт, 1 табл. и 14 фотогр.
39. — — [Очерки]. — Материалы по химизации народного хозяйства. 1929. Вып. IV. [Проблема хибинского апатита (81—89); Проблема нефелина (90—94); Проблема редких элементов (95—103).]
40. — — Хибинские апатиты, как сырье для суперфосфатной и стекольно-фарфоровой промышленности. — „Полезные ископ. Ленингр. обл. и проблема их использования“. Лг. Изд. Облсовнархоза. 1929 (5—11).
41. — — Уроки одного открытия (К вопросу об открытии Хибинских апатитов). — Химия и хозяйство (М). 1929. № 2/3 (10—22).
42. — — Нефелино-apatитовая проблема. — Тр. И-та по изуч. Севера. 1930. Вып. 46 (3—13).
43. — — Хибинский комбинат. — Химия и хозяйство (М). 1930. № 3 (25—27).
44. — — Новый промышленный центр СССР за Полярным кругом (Хибинский апатит). — Лг. Изд-во АН. 1931 (1—56). [С рис. и картами.]
45. — — Геохимическая диаграмма Хибинских Тундр. — Доклады Акад. Наук, сер. А. 1931 (193—98).
46. „ — — “ Геохимические дуги Хибинских Тундр. — Доклады Акад. Наук, сер. А. 1931 (367—76).
47. Чечотт, А. Г. — Леса западных склонов Хибинских гор и окрестностей г. Мурманска. — Изв. Географ. И-та. 1925. Вып. 5 (49—72).
48. Шокальская, Э. Ю. — Почвы береговой полосы оз. Имандры вблизи Хибинских гор. — Тр. Почв. отдела КЕПС. 1923. Вып. 1 (103—119). [С 2 черт., планом и картой.]
49. Щербина, В. В. — Анализы Хибинского нефелина. — Доклады Акад. Наук, сер. А. 1931 (216—22).
50. Эйхфельд, И. — Перспективы растениеводства в Карело-Мурманском крае в связи с общим развитием народного хозяйства. — Кар.-Мурм. край (Лг.). 1931. № 1/2 (36—37) и № 3/4 (37—40). [С рис.]

ЛИТЕРАТУРА НА ИНОСТРАННЫХ ЯЗЫКАХ

51. Brenner, Th. — Über Theralit und Ijolit von Umptek auf der Halbinsel Kola. — Bull. Com. Géol. Finl. 1920. № 52 (1—30). Mit 4 Figuren.
52. Fersmann, A. E. — Die Mineralien der Chibina- und Lujavr-Tundren. — Neues Jahrb. f. Min. 1926. Abt. A. Bd. 55 (36—46). Mit 1 Tafel und 3 Tabellen-Beilagen.
53. — — Minerals of the Kola Peninsula. — The American Mineralogist (Menasha, Wisconsin). 1926. Vol. XI. № 11 (289—299).
54. — — Geochemische Migration der Elemente und deren wissenschaftliche und wirtschaftliche Bedeutung, erläutert an vier Mineralvorkommen: Chibina-Tundren etc. Teil 1. — Abh. zur prakt. Geol. und Bergwirtschaftslehre (Halle). 1929. Bd. 18 (1—116). (Mit 22 Fig. u. 4 Taf.).
55. — — La nephéline des Monts Khibines. — La vie économ. des Soviets (Paris). 1931. № 131 (14—15).
56. Labuntzoff, A. — Gisement d'apatite dans les toundres de Hibine. Les réserves mondiales en phosphates. Inform. faites par initiative du Bureau du XIV Congrès Géolog. Intern. Espagne 1926. — Madrid. 1928. Vol. 1 (487).
57. Labunzow, A. N. — Apatit. — Z. pr. Geol. 1928. H. 12 (192—195).
58. Larisky. — Les phosphates de la presqu'île de Kola. — La vie économ. des Soviets (Paris). 1929. № 102 (3—5).
59. Volkovitsch, S., prof. — La production des superphosphates des apatites de Khibines. — La vie économ. des Soviets (Paris). 1931. № 133 (10—12).
60. Wlodawetz, N. I. — Nephelin. — Z. pr. Geol. 1929. H. 1 (10—13).





Пут. по Хиб. Тундр.

Центральная Библиотека
им. Белинского

Цена 2 руб. 50 коп.