



Ловозерский ГОК -  
уникальное предприятие  
по добыче и обогащению  
лопаритовых руд  
на Севере России

50 лет



*Уважаемые работники и ветераны  
Ловозерского горно-обогатительного комбината!*

*С момента возникновения предприятия его коллектив внес большой вклад в развитие редкометалльной промышленности страны. Ваше предприятие много сделало для развития различных отраслей промышленности, укрепления обороноспособности государства.*

*Сегодня, несмотря на трудности, вы сохраняете накопленный потенциал, делаете все от вас зависящее для поддержания рудников, создания предпосылок их стабильной работы в будущем.*

*Желаю вам всего самого доброго, веры в свои силы, выдержки и оптимизма, крепкого здоровья, счастья и благополучия!*

*Губернатор Мурманской области*

*Юрий Евдокимов*

A handwritten signature in black ink, which appears to read "Ю. Евдокимов". The signature is written in a cursive style and is located below the printed name.

## СУРОВОЕ ВРЕМЯ ДЕВЯНОСТЫХ

Пятое десятилетие истории предприятия стало самым драматичным в его биографии. В результате политических и экономических потрясений, приватизации, разрыва производственных связей, сформированных в советское время, комбинат оказался в сложнейшем положении. До 1993 г. на комбинате, являющемся градообразующим предприятием Ловозерского района Мурманской области, места проживания коренных народов Севера — саами, трудилось около 6 тыс. человек. В 1997 г. предприятие практически было остановлено. Численность трудящихся сократилась до 2 тыс. человек.

В этой сложной обстановке администрация Мурманской области приняла решение взять на себя ответственность за вывод предприятия из кризиса. Мне, по поручению губернатора области Ю. А. Евдокимова, пришлось вместе с коллективом искать пути выхода из кризиса. По нашей инициативе была проведена серия совещаний и консультаций в Министерстве экономики РФ, в Минатоме РФ, в научных институтах и с руководителями предприятий-смежников. Проходили месяцы напряженной работы, прорабатывались различные варианты выхода из кризиса, принимались программы и планы, утверждаемые министрами, а ситуация не менялась.

Главной проблемой, как мы поняли к середине 1998 г., было отсутствие финансовых ресурсов, необходимых на восстановление производственных мощностей как на ОАО «Севредмет»,



*В. Н. Довгань,  
руководитель  
департамента  
экономики  
администрации  
Мурманской области,  
председатель Совета  
директоров  
ОАО «Ловозерская  
горная компания»*



*Промплощадка рудника «Умбозеро»*



*Поселок Ревда*

так и на последующих технологических переделах — на ОАО «Соликамский магниевый завод» и АО «Силмет». И тогда мы пригласили в администрацию области руководителей этих предприятий и договорились о долевом участии в финансировании работ по восстановлению производственных мощностей на всех этих предприятиях. По нашей инициативе Мурманская областная дума приняла



Одна из центральных улиц поселка Ревда



В окрестностях поселка

закон «О предоставлении льгот по налогам и сборам предприятиям по добыче и обогащению руд редких металлов, расположенных на территории Мурманской области», что позволило получить часть средств на восстановление работы предприятия. 30 июня 1998 г. на ОАО «Севредмет» было введено внешнее управление, что также позволило облегчить финансовое положение предприятия.

В результате принятых мер в январе 1999 г. удалось возобновить производство лопаритового концентрата и его переработку в ОАО «Соликамский магниевый завод» и АО «Силмет». В 2000 г. в целях поддержки предприятия принят закон Мурманской области о сохранении льгот на период до 1 января 2001 г. По предложению администрации области Кольским научным центром РАН начата проработка проекта создания на базе предприятия хи-

мико-металлургического производства.

Итоги работы в 1999 г. показали, что восстановить рентабельную работу предприятия можно лишь при условии доведения объемов производства до 1500 усл. ед. концентрата в месяц. Поэтому было принято решение перейти к конкурсному производству, что позволило бы погасить накопленную задолженность и создать условия для восстановления потенциала предприятия. 15 марта 2000 г. арбитражным судом Мурманской области конкурсное производство на предприятии было введено. Совместно с кредиторами предприятия было принято решение о продолжении его работы в рамках конкурсного производства.

В целях разделения финансово-хозяйственной деятельности, связанной с производством концентрата, и мероприятий, предусмотренных процедурой конкурсного производства в соответствии с требованиями федерального закона «О несостоятельности (банкротстве)», имущественный комплекс предприятия передан в аренду ОАО «Ловозерская горная компания», учрежденному администрацией Мурманской области. Это позволило без остановки производства продолжить работу предприятия, сохранить практически всех работников и передать основные фонды в рабочем состоянии новым собственникам.

Сегодня можно уверенно утверждать, что худшие времена миновали.

Восстановлены производственно-хозяйственные связи по всей технологии добычи и переработки концентрата, сохранен профессионально подготовленный коллектив инженеров, рабочих и служащих, знающих и любящих свое дело. Уверен, что уроки последнего десятилетия стали для всех трудной, но памятной учебой. Вместе мы сумеем реализовать все наши планы, и мы сами, и наши потомки будут гордиться нашим предприятием.

Особую признательность за стойкость, выдержку, преданность предприятию хочу выразить техническому директору С. И. Пернацкому, начальникам рудников В. П. Кузнецову и Е. В. Шаповалову, главному бухгалтеру Л. К. Писаревой, внесшим огромный личный вклад в работу по выводу предприятия из кризиса. В том, что нам всем вместе удалось сделать, большая заслуга губернатора Мурманской области Ю. А. Евдокимова, руководителей организаций — кредиторов предприятия: ОАО «Колэнерго» — В. Н. Мешкова, ЗАО «Элис-СПб» — Н. В. Зоца, Ловозерской инспекции МЧС — Г. К. Прозоровой и нынешнего генерального директора ОАО «Ловозерская горная компания» В. В. Николаева, возглавившего коллектив в самое трудное время в качестве арбитражного управляющего.

# ЛОВОЗЕРСКИЙ ГОК: СТАНОВЛЕНИЕ И РАЗВИТИЕ

Изучение Ловозерского щелочного массива было начато в конце XIX в. экспедициями под руководством известного геолога Вильгельма Рамзая. В 20-х годах XX в. оно было продолжено отрядами АН СССР под руководством академика А. Е. Ферсмана, а с 1931 г. приступили к систематическому изучению горных богатств Ловозерских тундр. В середине 30-х годов были открыты рудные горизонты лопарита. На Аллуайвском участке разведка включала горные и буровые работы, в результате чего были выявлены огромные запасы лопаритовых руд. За этот же период геологами С. Д. Покровским, М. А. Золотарем, И. В. Зеленковым, И. А. Воробьевой, Н. К. Нефедовым было сделано много геологических открытий.

С 1939 г. началось промышленное освоение Аллуайвского месторождения. Был организован комбинат «Аллуайвстрой» по добыче и переработке лопаритовых руд. Первым директором стал Лев Евгеньевич Эгель (1939–1941 гг.). В этом же году был построен небольшой рудник с ручной откаткой руды и пустой породы, началось строительство опытной Аллуайвской обогатительной фабрики, которая была введена в эксплуатацию в 1940 г. Производимый концентрат направлялся на дальнейшую переработку в Москву.

В 1940 г. возник небольшой поселок Аллуайв для рабочих, добывающих руду из рудных



*В. В. Николаев,  
генеральный директор  
ОАО «Ловозерская горная компания»*

пластов, выходящих на поверхность. Вблизи поселка вручную, без механизации были пройдены первые штольни. Руду перевозили на автомашинах на обогатительную фабрику, расположенную у подножия горы Аллуайв. На промплощадке, примыкающей к оз. Ильма, в пойме р. Сергевань геологоразведочной партией был построен другой поселок из нескольких домов, где жили рабочие обогатительной фабрики. От 72-го километра тракта Пулозеро–Ловозеро до оз. Ильма проложили дорогу протяженностью 16 км.

В этом же году директор «Аллуайвстрой» Л. Е. Эгель в составе областной делегации был направлен в Москву для подготовки доклада о необходимости

строительства комбината и железной дороги до него от основной магистрали. 21 апреля 1941 г. И. В. Сталин подписал постановление о строительстве крупного комбината. Уже тогда в плане предусматривалось строительство не только рудников и обогатительных фабрик, но и металлургического завода по переработке лопаритового концентрата.

Перед началом Великой Отечественной войны на предприятии работали только вольнонаемные, но после подписания И. В. Сталиным этого постановления на стройку были привезены 17 тысяч заключенных (военнослужащие, побывавшие в плену во время финской войны). С началом войны людей и

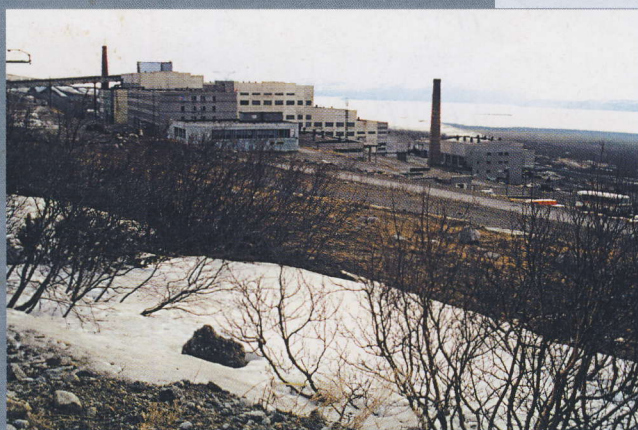
оборудование эвакуировали. Заключенные были вывезены в Пулозеро, где вновь приняли присягу и в составе штрафных рот отправились на северо-запад

северному склону горы Карнасурт велись крупномасштабные геологоразведочные работы. Работы на Аллуайве были остановлены, так как нашлась руда

шего предприятия, основные организационные и технические мероприятия по строительству. На организацию и непосредственное строительство отводилось менее двух лет, комбинат предписывалось ввести в эксплуатацию во II квартале 1949 г. Такие сжатые сроки диктовались высокими темпами развития всех отраслей промышленности страны. 6 февраля 1948 г. было организовано Управление строительства Ловозерского предприятия, а 1 июня 1948 г. прибыл и приступил к работе его директор Владимир Федорович Игошин. Первоначально темпы строительства сдерживались из-за отсутствия проектной документации, разработку которой поручили институту Гипроникель. Однако специалисты-проектировщики во главе с главным инженером проекта Василием Семеновичем Головенковым в сжатые сроки разработали проектное задание, а затем технический проект.



Промплощадка рудника «Карнасурт»



Промплощадка рудника «Умбозеро»

ближе и богаче по содержанию. Были проведены восстановительные работы на фабрике, в промышленных условиях руды испытаны на обогатимость, получена партия лопаритового концентрата.

Негативно сказывались на строительстве неритмичность финансирования, отсутствие плана по строительно-монтажным работам и поступлению оборудования. Так, на строительную площадку поступали электровозы, погрузочные машины, трансформаторы, рельсы, трубы, которые могли быть использованы не ранее второго полугодия 1949 г. В то же время отсутствовало оборудование для земляных работ нулевого цикла и их выполняли вручную.

области. На оз. Сейдозеро (озеро в Ловозерских тундрах) была создана база партизанского отряда (начальник В. П. Бусыгин) на случай захвата фашистами района.

В конце Великой Отечественной войны встал вопрос о восстановлении «Аллуайвстроя». Восстановительные работы начались в 1946 г. Начальником строительства был назначен Н. И. Воронцов. С лета 1946 г. по

16 декабря 1947 г. Совет Министров СССР принял постановление «О мероприятиях по освоению Ловозерского горного массива». Спустя три дня после выхода постановления министр цветной металлургии СССР П. Ф. Ломако подписал приказ о строительстве комбината по добыче и переработке лопаритовых руд. Этим документом были определены производственные мощности буду-

В мае приступил к исполнению обязанностей начальник рудника «Карнасурт» Иван Прокофьевич Овсий. В июле началась проходка штольни «Главная», в августе — штольни «Подэтажная». Возглавлял ее молодой специалист — начальник смены Валентин Михайлович Забродин. Одновременно



# Руководство ОАО «Ловозерская горная компания»



**В. В. Николаев,**  
генеральный директор,  
член Совета директоров



**С. И. Пернацкий,**  
технический директор,  
член Совета директоров



**Л. К. Писарева,**  
главный бухгалтер,  
член Совета директоров



**Ю. И. Никонова,**  
председатель профкома



**В. А. Шеренский,**  
начальник производственно-  
технического отдела



**М. Ю. Селиванов,**  
главный горняк



**Г. В. Кузьмин,**  
главный механик



**М. А. Косых,**  
главный энергетик



**А. С. Наливайко,**  
главный маркшейдер



**Т. М. Парашенко,**  
главный геолог



**В. А. Каненков,**  
начальник планово-  
экономического отдела



**В. М. Городович,**  
начальник отдела производственного  
контроля, охраны труда и экологии



**Б. А. Терентьев,**  
начальник отдела капитального  
строительства и проектирования



**Т. Г. Степанова,**  
начальник коммерческого отдела



**Н. В. Селиванова,**  
начальник отдела информатики



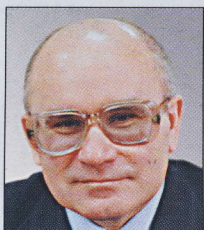
**А. Б. Терентьева,**  
начальник бюро подготовки  
кадров



**В. М. Юферов,**  
начальник отдела кадров



**М. В. Иванова,**  
начальник административно-  
хозяйственного отдела



**И. И. Оковитый,**  
начальник юридического бюро



**В. П. Кузнецов,**  
начальник рудника «Карнасурт»



**А. В. Матыцин,**  
главный инженер рудника  
«Карнасурт»



**Ф. Ю. Акхмедов,**  
начальник обогатительной  
фабрики «Карнасурт»



**Е. В. Шаповалов,**  
начальник рудника «Умбозеро»



**А. А. Егожин,**  
главный инженер рудника  
«Умбозеро»



**И. Б. Конохов,**  
начальник обогатительной  
фабрики «Умбозеро»



**Н. В. Серпинский,**  
командир вознизированного  
горноспасательного взвода



**Л. А. Стацкий,**  
начальник ремонтно-монтажного  
специализированного управления



**В. Н. Сивак,**  
начальник автотранспортного  
цеха



**В. Н. Гусев,**  
начальник энергоцеха



**В. В. Баранов,**  
начальник цеха щелочных  
металлов



**Е. Н. Шенулова,**  
гл. инженер отделения временной  
эксплуатации железной дороги



**В. Н. Артын,**  
начальник специализированного  
наладочного участка



**Л. П. Тимошина,**  
начальник отдела технического  
контроля



**А. С. Филок,**  
начальник центральной  
лаборатории



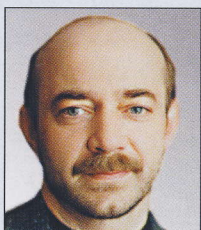
**С. Г. Лесин,**  
директор совхоза «Ревда»



**О. Н. Черноморенко,**  
начальник отдела рабочего  
снабжения



**Т. П. Потанова,**  
начальник цеха культуры  
и спорта



**И. В. Влюнин,**  
директор музея

отрабатывалась технологическая схема обогащения лопаритовых руд, под руководством начальника фабрики П. В. Савицкого и механика Н. П. Фельдберга реконструировалась опытно-обогащительная фабрика.

В июне 1949 г. вступил в строй энерговагон, оборудованный генератором и дизельным двигателем (до этого времени повсюду было керосиновое освещение). В этом же году заложены поселок Восьмой километр. В 1950 г. построили здание ремонтно-механического цеха и

добыче и переработке руды.

С 1957 по 1964 г. в западной части Ловозерского массива, близ оз. Умбозеро, проводятся дополнительные геологоразведочные работы, определяются запасы лопаритовых руд, изучается вопрос о целесообразности их промышленной разработки.

В 1965 г. цехом щелочных металлов произведена первая продукция.

Выход в августе 1967 г. постановления Совета Министров СССР «О развитии комбината на базе Карнасуртского и Умбо-

ление «Ловозерстрой».

В 1973 г. был осуществлен ввод новых мощностей на Карнасуртской промплощадке, освоено более 40 млн руб. в промышленном и более 10 млн руб. в жилищном строительстве. Большую помощь на завершающем этапе ввода мощностей на Карнасуртском комплексе оказало объединение «Никель».

Наиболее плодотворной в жизни комбината явилась девятая пятилетка. За этот период обеспечен рост: добычи и переработки руды в 2 раза; выпуска



Панорама строящейся промплощадки рудника «Умбозеро» (60-е годы)

новую компрессорную с двумя компрессорами, а поселок Восьмой километр получил название Ревда.

19 сентября 1951 г. государственная комиссия приняла комбинат со всеми подразделениями в эксплуатацию. В октябре горняки выдали первые тонны руды, а обогатители — первый концентрат. С этого момента началась история Ловозерского горно-обогащительного комбината.

В 1956 г. были полностью освоены проектные мощности по

зерского месторождений» поставил перед коллективом новые сложнейшие задачи по строительству и вводу новых мощностей на Умбозерской и Карнасуртской площадках.

1 апреля 1967 г. на западном склоне г. Аллуйв, в 4 км от оз. Умбозеро, состоялась закладка Умбозерской промышленной площадки. На строительство Умбозерского рудника был привлечен коллектив шахтопроходчиков комбината «Кривбассшахтопроходка», образовано строительномонтажное управ-

концентрата в 1,7 раза; проходки горных выработок в 2,5 раза. Производительность труда возросла на 22 % при росте средней зарплаты на 17,1 %.

В 1974 г. введена в эксплуатацию вторая очередь по добыче руды на промплощадке «Карнасурт». Коллектив рудника, работая в тесном содружестве с Горным институтом КФ АН СССР, совершенствовал технологию горных работ, изыскивая новые варианты системы разработки, внедрял новые более производительные горные машины. Со-



дружество обогатителей с коллективом проектного института Гиредмет позволило в сжатые сроки освоить проектные мощности и новое технологическое оборудование.

В 1978 г. основной продукции комбината — лопаритовому концентрату — присвоен государственный Знак качества.

В январе 1984 г. госкомиссией принят в эксплуатацию рудник «Умбозеро».

В 1993 г. Ловозерский горно-обогатительный комбинат был преобразован в акционерное

г. Государственная налоговая инспекция по Ловозерскому району Мурманской области обратилась в областной арбитражный суд с заявлением о признании несостоятельным (банкротом) ОАО «Севредмет». Определением арбитражного суда с 30 июня 1998 г. введено внешнее управление имуществом ОАО «Севредмет», а 15 марта 2000 г. предприятие признано банкротом, и открыто конкурсное производство. В течение длительного времени (1994–1998 гг.) неоднократно проводились пере-

ятие после длительного перерыва приступило к работе.

Единственным потребителем лопаритового концентрата в стране в настоящее время является ОАО «Соликамский магниевый завод». Производимая ими ниобиевая, танталовая и титановая продукция имеет надежный сбыт как в РФ, так и за рубежом. Однако плав хлоридов, являющийся промпродуктом для получения редкоземельной продукции, из-за отсутствия производственных мощностей в России может перерабатываться



общество открытого типа «Северные редкие металлы». Распад СССР привел к разрыву многих технологических циклов, в том числе по выпуску тантала, ниобия, редкоземельных металлов. За границами России остались заводы, производившие редкоземельные металлы (Казахстан, Киргизия, Эстония), металлический ниобий и тантал (Казахстан). Потребление лопаритового концентрата резко сократилось, а затем и вовсе прекратилось, что привело к банкротству ОАО «Севредмет». В конце 1996

говы с участием администрации Мурманской области, Минэкономики РФ, руководства ОАО «Соликамский магниевый завод», АО «Силмет» (Эстония) и ОАО «Севредмет» о возобновлении производства лопаритового концентрата, но окончательного решения по данному вопросу не принималось. И только в декабре 1998 г. было принято решение о возобновлении производства лопаритового концентрата и оговорены конкретные сроки и объемы поставок. В январе 1999 г. предпри-

только на АО «Силмет» (Эстония). Перерабатывающие мощности на ОАО «Соликамский магниевый завод» (по лопаритовому концентрату) составляют всего 50 % производственных возможностей комбината. Поэтому есть все основания полагать, что при увеличении потребности в редких и редкоземельных металлах предприятие будет иметь возможность увеличить производство лопаритового концентрата и обеспечить полную загрузку производственных мощностей. В настоя-



щее время основные фонды ОАО «Севредмет» до завершения процедуры банкротства переданы в аренду ОАО «Ловозерская горная компания».

Предприятие представляет собой два горно-обогатительных комплекса: Карнасуртский и Умбозерский.

В состав предприятия на Карнасуртской промплощадке вхо-

железной дороги, отдел технического контроля, центральную лабораторию и складские помещения.

Промышленные комплексы связаны асфальтированными дорогами с автомагистралью Мурманск – Санкт-Петербург, а также местной железной дорогой с Октябрьской железной дорогой с выходом через стан-

довики производства. Вот имена некоторых из них, награжденных орденами:

**орденом Ленина — И. И. Емельянов, В. А. Зеленко, Л. И. Потанин;**

**орденом Октябрьской Революции — Х. И. Зонтов, А. А. Деревневский;**

**орденом Трудового Красного Знамени — А. А. Деревневский, А. И. Половников, С. П. Лопук, Г. Н. Автамонов, А. Г. Веревкин, Х. И. Зонтов, Н. В. Козич, Н. Ф. Лушичев, Б. А. Микуленко, А. А. Пирожков, В. Г. Румянцев, В. А. Эсттеркес, В. А. Верховский, В. С. Головенков, С. М. Дмитриев, Ф. И. Калинин, Н. М. Маташ, Ю. И. Наулайнен, В. П. Прошняк, Л. О. Пинголь, В. А. Серпинский, П. Г. Яненко;**

**орденом Дружбы народов — Э. П. Локшин;**

**орденом «Знак Почета» — И. И. Майоров, А. Н. Чеченина, Н. А. Зайкин, Г. Н. Автамонов, Р. С. Алпацкая, А. П. Гавриленко, М. М. Зуевас, Л. И. Гончарик, А. О. Каненков, В. И. Маркелов, В. И. Морозов, А. А. Пирожков, А. К. Семенцов, А. П. Хальченко;**

**орденом Трудовой Славы — А. А. Охалов, В. А. Охалов, Н. Ф. Лушичев, В. Г. Дронов, В. А. Антоненко, А. П. Гавриленко, Ю. С. Грибов, А. С. Коськин, Т. Ф. Коккина, В. В. Карев, В. И. Мартынов, А. М. Новинских, А. А. Поросенков, Е. А. Тутова, В. И. Тюменцев, Ю. И. Щукин.**

И сегодня, как и раньше, основным богатством предприятия остается его коллектив, костяк которого удалось сохранить в самые трудные годы. Поздравляя тружеников комбината с 50-летием родного предприятия, выражаю уверенность в том, что нам вместе удастся возродить и приумножить его былую славу.



Старая часть поселка



Современный Дворец культуры

дит цех щелочных металлов, работающий на привозном сырье и выпускающий особо чистые щелочные металлы: натрий, калий, рубидий, цезий и их соединения. Предприятие имеет весь комплекс вспомогательных цехов и служб: ремонтно-монтажное специализированное управление, автотранспортный цех, энергоцех, военизированный горноспасательный взвод, отделение временной эксплуатации

железной дороги, отдел технического контроля, центральную лабораторию и складские помещения. Промышленные комплексы связаны асфальтированными дорогами с автомагистралью Мурманск – Санкт-Петербург, а также местной железной дорогой с Октябрьской железной дорогой с выходом через станцию Титан. Кроме объектов промышленного назначения, в состав предприятия входят объекты социальной сферы: профилакторий на 100 мест, совхоз «Ревда», Дворец культуры, спорткомплекс, турбаза, музей, кабельное телевидение, магазины и столовые.

В преддверии юбилея комбината самых добрых заслуживают его директора разных лет: **Вла-**

**димир Федорович Игошин** (1948–1957 гг.), **Василий Семенович Королев** (1957–1960 гг.), **Павел Афанасьевич Седышев** (1960–1964 гг.), **Владимир Георгиевич Румянцев** (1964–1968 гг.), **Борис Алексеич Микуленко** (1968–1978 гг.), **Геннадий Вениаминович Вебер** (1978–1985 гг.), **Игорь Алексеевич Мусатов** (1985–1998 гг.).

Неоценимый вклад в развитие предприятия внесли пере-

# ТЕХНИЧЕСКАЯ ПОЛИТИКА В ОАО «ЛОВОЗЕРСКАЯ ГОРНАЯ КОМПАНИЯ»

Вот уже 50 лет наше предприятие осуществляет добычу руды, ее переработку и получение лопаритового концентрата — сырья для производства редких и редкоземельных металлов. До 1991 г. из сырья Ловозерского горно-обогатительного комбината обеспечивались потребности СССР по редкоземельной и ниобиевой продукции до 80 % и по танталу до 50 %. Сегодня ОАО «Ловозерская горная компания» — единственное действующее предприятие России по производству этого вида минерального сырья.

Сырьевой базой предприятия является Ловозерское месторождение лопаритовых руд, состоящее из 12 участков. В настоящее время разрабатывается три участка: Карнасуртский, Кедыквырпахкский, Умбозерский; остальные являются резервными. Обеспеченность разведанными запасами оценивается как высокая и составляет для рудника «Карнасурт» более 50 лет, для рудника «Умбозеро» — более 100 лет. Добыча руды на обоих рудниках производится подземным способом, обогащение руды ведут на двух фабриках по гравитационной схеме с доводкой концентрата электромагнитной сепарацией.

Рудник и обогатительная фабрика «Карнасурт» в этом году, как и весь комбинат, отмечают свое 50-летие. Именно на «Карнасурте» в октябре 1951 г. были выданы первые тонны руды и получены первые партии лопаритового концентрата. С этого момента деятельность всего коллектива, его техническая мысль были направлены на освоение и наращивание производственных мощностей по добыче и переработке руды, на выполнение заданий по выпуску концентрата. К концу 1980 г. проектная мощность рудника по добыче руды составила 455 тыс. т, обогатительной фабрики — 600 тыс. т в год.

Промышленная площадка «Умбозеро» с комплексом зданий и сооружений рудника, обогатительной фабрикой, ремонтно-механическим цехом введена в эксплуатацию в декабре 1983 г. В 1987 г. с пуском в эксплуатацию Южного фланга рудника «Умбозеро» проектная мощность его составила 1100 тыс. т в год. Суммарная мощность комбината к этому времени увеличилась более чем в 10 раз и составила по добыче руды 1555 тыс. т в год и по



*С. И. Пернацкий,  
технический  
директор  
ОАО «Ловозерская  
горная компания»*



*В. А. Шершеневич,  
начальник  
производственно-  
технического отдела  
ОАО «Ловозерская  
горная компания»*



*М. Ю. Селиванов,  
главный горняк  
ОАО «Ловозерская  
горная компания»*

переработке и обогащению — 17 тыс. усл. ед. В целом, начиная с 1980 г., добыча руды и выпуск концентрата постоянно возрастали, и пик был достигнут в 1990 г., когда добыча составила 1250 тыс. т, а выпуск концентрата — 27 тыс. усл. ед. в год (рис. 1).

Период с 1991 по 1998 г. явился самым сложным после долгих лет стабильности периодом деятельности комбината, когда встал вопрос о дальнейшем его существовании. Добыча руды на предприятии сократилась до 43 тыс. т в год, или в 29 раз, производство концентрата снизилось в 27 раз. Использование имеющихся производственных мощностей по добыче руды в 1998 г. составило всего 2,8 % против 80,3 % в 1990 г. По этим причинам комбинат был вынужден остановить работы на руднике «Умбозеро», так как находился в тяжелом финансовом положении и не имел средств для поддержания производства.

Только с 1999 г. поставки лопаритового концентрата были возобновлены. Но резкое сокращение объемов производства неизбежно привело к увеличению себестоимости продукции и ухудшению технико-экономических показателей предприятия. В этой ситуации решение вопросов, связанных с непрерывно расширяющимся производством, изысканием эффективных и безопасных технологий, а также поддержанием существующего производства в рабочем состоянии в период приостановки работы основного производства, невозможно было без конкретной перспективной программы.

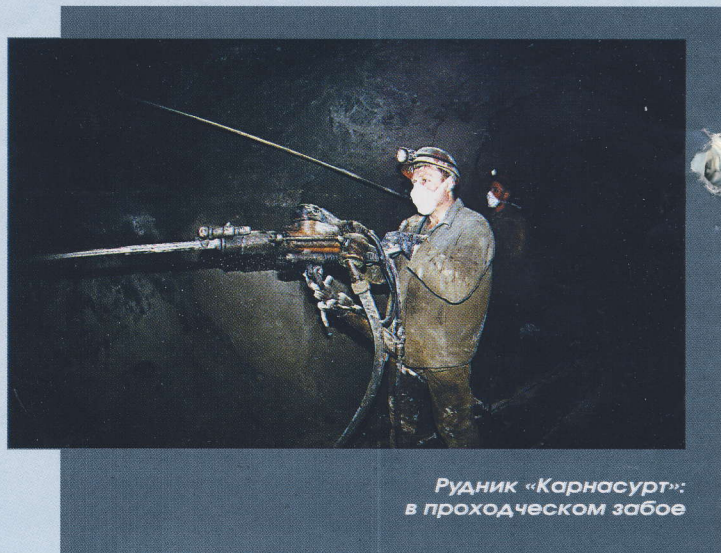
Такой программой явилась техническая политика, разрабатываемая на определенные периоды. Основными направлениями ее стали: внедрение прогрессивной технологии и новой высокопроизводительной техники, механизация и автоматизация процессов на горных работах, обогательном переделе и во вспомогательных цехах.

Перед коллективом специалистов предприятия за весь период его становления и развития стояли разные по сути задачи: поддержание темпов роста объемов добычи и переработки руды до 90-х годов; повышение производительности труда, испытание различных модификаций систем разработки для обеспечения безопасности работающих, поддержание достигнутого уровня технико-экономических показателей в условиях ухудшения горно-геологических условий и качества руды, сохранение предприятия и коллектива в 1994–1998 гг.; реконструкция, внедрение энергосберегающих технологий и автоматизированных систем в 1998–2001 гг.

Огромное внимание со стороны специалистов предприятия всегда уделялось совершенствованию горных работ. Оба подземных рудника — «Карна-

сурт» и «Умбозеро» — отнесены к угрожаемым по горным ударам, имеются газопроявления метана и водорода, характерны значительная водообильность и сложные горно-геологические условия.

Первоначальным проектом на руднике «Карнасурт» предусматривалась сплошная система разработки с открытым очистным пространством (высота панели 40–50 м, ширина блока по простиранию 150–200 м, выемочная высота 0,9–1 м, подвигание фронта очистных работ по простиранию). В связи с ухудшением горно-геологических условий в 70-х годах проходит испытания, а с 1976 г. проектно утверждается система разработки с выемкой



Рудник «Карнасурт»: в проходческом забое

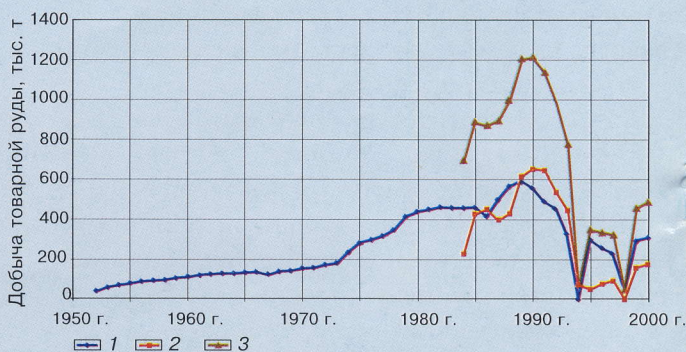


Рис. 1. Добыча руды на рудниках Ловозерского ГОКа:  
1 — рудник «Карнасурт»; 2 — рудник «Умбозеро»;  
3 — суммарная добыча

блоков по восстанию. Для повышения интенсивности работ высота панелей увеличивается до 120–150 м по падению. Ширина блока по простиранию 80–100 м.

Горно-подготовительные работы в блоке включают проведение: рудного и полевого откаточных штреков; аккумуляющего восстающего с расположением его в центральной части блока; рудопуска. Рудный и полевой откаточные штреки проводят на одной высотной отметке и сбивают их

между собой через каждые 500 м, образуя кольцевую транспортную схему. Это позволило ликвидировать промежуточный горизонт откатки, сконцентрировать горные работы на меньшем числе этажей, увеличить вдвое фронт очистных работ в блоке, снизить потери руды за счет расположения откаточного штрека в лежачем боку рудной залежи. Для поддержания кровли в очистном пространстве применялась органно-кустовая деревянная крепь.

В начале 80-х годов в связи с ухудшением геологических условий и понижением горных работ острой проблемой стало крепление очистных блоков и, особенно, призабойного пространства, где уча-



Рудник «Карнасурт»: в очистном забое, бурение установкой «Ильма»

тились вывалы и отслоения горной массы. С целью изыскания новых, более прогрессивных по сравнению с деревянной, видов крепи были проведены испытания пневмобаллонной костровой крепи ПМ-2, ПМ-3, а также гидравлической ГСУ-4, ГСУ-5 и стоек трения СТ.

В 1984–1985 гг. продолжались работы по совершенствованию системы разработки. Были проведены опытные работы, по результатам которых внедрена система разработки с открытым очистным пространством с выемкой блоков по восстанию и оставлением регулярных внутривартовых целиков, что позволило снизить количество вывалов из кровли в призабойном пространстве в 2 раза. Специалистами рудника предложен и внедрен оригинальный способ оформления целиков — буровзрывным способом — методом недозаряда шпуров. В результате трудозатраты на этой операции были снижены в 1,5 раза.

Конец 80-х годов ознаменован созданием самоходной буровой установки «Ильма-2» для бурения в стесненных условиях (высота выемочного пространства 1–1,2 м), не имеющей аналогов в России и за рубежом. С 1986 г. одним из актуальных направлений технической политики комбината явля-

ется разработка и испытания комплексов для безлюдной выемки руды из очистных блоков. Созданы электротермомеханический комплекс с передвижной пневматической крепью (1986–1991 гг.), электротермическая установка для проходки восстающих УПВЗ-ЭТ (1991–1992 гг.). Однако из-за большой энергоемкости и незначительной производительности данные установки промышленного применения не получили. Положительные результаты были достигнуты при испытаниях комбайна КД-800, разрабатываемого Криворожским заводом рудного машиностроения, по выбуриванию мало-мощных пластов скважинами большого диаметра.

В связи с распадом Советского Союза изыскательские работы были остановлены.

В 1984 г. принята в эксплуатацию первая очередь рудника «Умбозеро». Первоначальным проектом (1964–1965 гг.) института Гиредмет для отработки Первого шахтного поля была рекомендована система разработки «лава-забой», длительное время применявшаяся на руднике «Карнасурт». Это обуславливалось номенклатурой выпускаемого в то время горношахтного оборудования — ручные перфораторы, скреперные лебедки мощностью до 30 кВт, ковшовые погрузочные машины с ковшем вместимостью до 0,2 м<sup>3</sup> на рельсовом ходу, контактные электровозы 7КР, глухие рудничные вагонетки вместимостью до 2,2 м<sup>3</sup>. Поэтому сразу после пуска рудника основными направлениями технической политики в 80-е годы, помимо выбора оптимального варианта системы разработки, стали техническое перевооружение и внедрение высокопроизводительного самоходного оборудования. С 1987 г. рудник «Умбозеро» полностью переводится на применение самоходной техники. В настоящее время бурение осуществляется самоходными буровыми установками «Бумер Н128», «Миниматик», отгрузка руды — ПДМ «Кавасаки М9», откатка горной массы по концентрационному горизонту — автосамосвалами МоАЗ.

За достаточно короткий срок на руднике прошли испытание несколько вариантов системы разработки:

сплошная с панельной выемкой по простиранию (1984–1985 гг.);

камерно-целиковая двухстадийная со скважинной отбойкой руды и закладкой выработанного пространства (1984–1988 гг.);

слоевая с закладкой (1988–1989 гг.).

В результате опытно-промышленных работ, проводимых на руднике в период с 1991 по 2000 г., к применению рекомендована одностадийная система разработки длинными столбами по прости-

ранию с оставлением регулярных целиков, которая и применяется в настоящее время.

Для осуществления прогноза и оперативного контроля напряженного состояния массива на рудниках созданы службы прогнозирования и предупреждения горных ударов (СППГУ). Мировая практика отработки месторождений в условиях активного проявления горного давления в виде горных и горно-тектонических ударов, техногенных землетрясений показывает, что помимо специально проектирования горных работ и проведения профилактических мероприятий одним из эффективных средств повышения безопасности является создание специальных автоматизированных систем для мониторинга процессов, происходящих в массиве в процессе отработки. На руднике «Карнасурт» задачи контроля сейсмичности решаются с помощью международной сейсмологической станции IRIS-IDA. На руднике «Умбозеро» действуют две сейсмостанции Кольского регионального сейсмологического центра и комплекс АСКГД (разработка Горного института КНЦ РАН).

Гравитационное обогащение руд Ловозерского месторождения, осуществляемое на двух обогатительных фабриках — Карнасуртской и Умбозерской, основано на различии в плотностях основного рудного минерала — лопарита и породообразующих минералов. Схема обогащения представляет цепь основных и вспомогательных операций, объединенных в отдельные, достаточно автономные процессы, связанные между собой материальными потоками. К основным процессам относятся дробление, измельчение, основное обогащение, перемешивание и доводка концентрата, упаковка.

Увеличение объемов производства при одновременном росте извлечения обеспечивалось путем реконструкции и технического перевооружения обогатительных фабрик. Так, за период с середины 80-х по 90-е годы были проведены работы по замене основного гравитационного оборудования — столов СК-22 и СКО-30 на первичных стадиях обогащения, контрольной перемешивания промпродуктов и хвостов — на винтовые сепараторы ВС-3-1500 действующих моделей и усовершенствованных конструкций; внедрена схема вывода непродуктивной фракции из питания I стадии обогащения за счет применения барабанных грохотов; осуществлена замена спиральных классификаторов на дисковые, а затем ленточные вакуум-фильтры; установлены новые электромагнитные сепараторы 250СЭ и высокопроизводительные СЭС-1000; внедрены система контроля качества и количества поступающей руды и система автоматизированного управления процессом обогащения на I и II стади-

ях с использованием действующей на основе ядерно-физических методов аппаратуры «Лопарит» и «Барбарис». Эти технические решения позволили обеспечить стабильные показатели извлечения и высокое качество концентрата при снижении содержания лопарита в добываемой руде (рис. 2).

Решение вопросов технического прогресса на предприятии немислимо без науки, без совместных научно-конструкторских работ по всем видам его деятельности. Большой вклад в научное обеспечение горно-обоганительного производства на комбинате вносит коллектив Кольского научного центра РАН. Особенно хочется отметить президента КНЦ РАН акад. В. Т. Калинин, директора Горного института акад. Н. Н. Мельникова, заместителя директора института, д-ра техн. наук А. А. Козырева. Большую помощь предприятию оказывают сотрудники ГоИ КНЦ РАН: доктора наук И. И. Бессонов, А. В. Ловчиков и А. И. Ракаев, канд. техн. наук А. И. Калашник и многие другие.

Горным институтом КНЦ РАН на протяжении нескольких лет проводятся исследования по созданию на рудниках прогрессивных и безопасных вариантов систем разработки в условиях динамического проявления горного давления, по обеспечению геомеханического контроля состояния массива, по совершенствованию технологии обогащения. Эти исследования легли в основу ряда перечисленных выше работ на рудниках и фабриках предприятия. В период с 2001 по 2002 г. совместно с Горным институтом планируется пересмотреть методические рекомендации по расчету параметров и размеров внутриблоковых целиков для рудника «Карнасурт»; разработать новые Указания по безопасному ведению горных работ на Ловозерском месторождении, опасном по горным ударам, в связи с введением в действие новой инструкции РД06-329-99.

Богатый опыт плодотворного сотрудничества комбинат имеет с Горным институтом и в области обогащения руд. В настоящее время планируется продолжить работы по следующим направлениям:

- внедрение технологии обогащения шламов с использованием полиградиентных магнитных сепараторов на Карнасуртской обогатительной фабрике;

- совершенствование схемы доводки черного гравитационного концентрата с использованием электромагнитных сепараторов СЭС-1000 на обогатительной фабрике «Умбозеро»;

- автоматическая стабилизация качества черновых концентратов на винтовых сепараторах на обогатительных фабриках.

Совместно с Институтом химии и технологии редких элементов и минерального сырья КНЦ РАН проводились работы по созданию новых эффек-

тивных технологий переработки лопаритового концентрата с целью возможного создания собственного перерабатывающего предприятия с выпуском конечной продукции в пос. Ревда.

По проектам института Гиредмет строились, расширялись и реконструировались рудники и обогатительные фабрики. В настоящее время с коллективом института поддерживается тесная творческая связь. Так, в 2001 г. институтом при активном участии специалистов комбината разработан рабочий проект «Вскрытие и совместная отработка запасов руды пластов III-14 и III-10 рудника «Умбозеро»; выполнены технико-экономические расче-

эксплуатацией хвостохранилищ обогатительных фабрик. С различными институтами и организациями России проводятся работы, связанные с поддержанием зданий и сооружений, применением новых технологий в области энерго- и ресурсосбережения, развития связи и коммуникаций, совершенствования средств измерения и контроля и др.

Основными направлениями технической политики ОАО «Ловозерская горная компания» на ближайшую перспективу являются:

- проведение научно-исследовательских работ с целью дальнейшего изыскания и внедрения эффективных и безопасных технологий;

- поддержание в рабочем состоянии технологического оборудования, основная масса которого отработала нормативный срок эксплуатации, и планомерная замена изношенного оборудования на новое, более производительное;

- обеспечение надежности электроснабжения, снижение величины заявленной мощности и потребляемой электроэнергии, переход на новые виды связи, рациональное использование топливно-энергетических и водных ресурсов;

- автоматизация основных и вспомогательных процессов на основе компьютеризации рабочих мест и создание единой информационной сети компании;

- проведение технического обследования основных зданий и сооружений с целью определения мер по их ремонту и поддержанию;

- проведение аттестации рабочих мест на рудниках и обогатительных фабриках.

Выполнение запланированных технических мероприятий в компании обеспечивается благодаря принятой системе управления производством, включающей:

- контроль за ходом выполнения принятых решений и их реализацией на основе проведения технических и производственных совещаний в соответствии с утвержденным планом;

- проведение селекторных и явочных совещаний, недельно-суточного планирования;

- комплексную систему управления качеством продукции;

- осуществление производственного контроля за соблюдением промышленной безопасности на опасных объектах предприятия в соответствии с утвержденным Положением.

Правильно выбранная и реализуемая техническая политика на предприятии наряду с отлаженной системой управления производством позволила сохранить коллектив, промышленные мощности и обеспечила возможность увеличения производства в новых условиях.

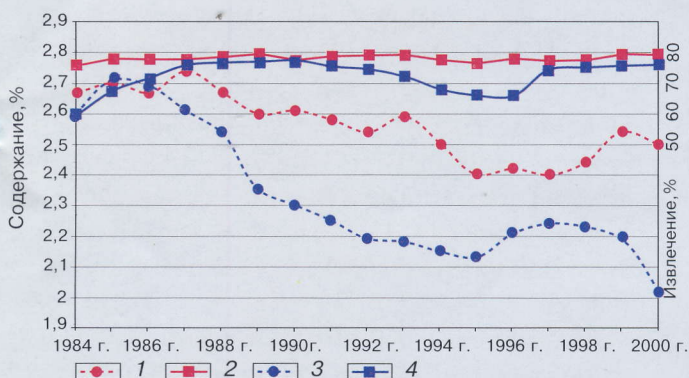


Рис. 2. Содержание (1, 3) лопарита в товарной руде и извлечение (2, 4) при переработке на обогатительной фабрике соответственно для рудников «Карнасурт» (красные линии) и «Умбозеро» (синие линии)



Подача руды с поверхности на питатель конвейера

ты по химико-металлургической переработке лопаритового концентрата, планируется выполнение корректировки проектов противопожарной защиты рудников в соответствии с новой редакцией ЕПБ.

В области охраны окружающей среды совместно с научно-исследовательским и проектно-экспертным центром «Промгидротехника» (г. Белгород), начиная с 1999 г., постоянно проводятся работы по осуществлению авторского надзора за безопасной

# СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ГОРНЫХ РАБОТ НА ЛОВОЗЕРСКОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ

*И. И. Бессонов,  
зав. лабораторией  
теории комплексного  
освоения и сохранения  
недр ГоИ КНЦ РАН,  
д-р техн. наук*



*А. А. Козырев,  
зав. лабораторией  
геомеханики ГоИ  
КНЦ РАН,  
д-р техн. наук*



*С. И. Пернацкий,  
технический  
директор ОАО  
«Ловозерская горная  
компания»*



По оценке ВИМСа, Ловозерское месторождение по освоению минерально-сырьевой базы титана, тантала, ниобия и редких земель относится к числу перспективных и разрабатывается в настоящее время. Имеется хорошо освоенная технология добычи и обогащения руд, металлургического передела лопаритового концентрата и получения из него соответствующих компонентов.

Лопаритовые руды по содержанию пятиоксида тантала (0,015 %) и ниобия значительно беднее, чем пироксеновые или танталит-колумбитовые, но большие запасы их, относительно простая технология обогащения, выгодное географическое положение района делают это месторождение одним из важных минерально-сырьевых источников получения тантала, ниобия и редких земель. Положительными факторами в освоении месторождения являются наличие развитой сети подъездных дорог, а также людских и энергетических ресурсов.

Созданная инфраструктура района позволяет в короткие сроки развивать производственные мощности в масштабах, удовлетворяющих потребности внутреннего рынка практически неограниченно. Однако издержки производства на единицу продукции в районах Крайнего Севера при всех прочих равных условиях будут всегда выше, чем в Центральных районах России, поэтому изыскание путей и методов повышения эффективности разработки Ловозерского лопаритового месторождения представляется актуальной в практическом отношении задачей, имеющей важное народнохозяйственное значение, а выбранные объекты исследования — рудники ОАО «Ловозерская горная компания» — отвечают поставленной цели — развитию минерально-сырьевой базы титана, тантала, ниобия.

Месторождение представлено серией пологих пластообразных рудных тел с широким диапазо-



ном изменения мощности (от 0,6 до 5 м), угла падения (от 0 до 35°), содержания полезного компонента — лопарита (от 0,5 % по контуру рудных тел до 15 % в центральной части), глубины залегания рудных тел от поверхности (от 0 до 600 м и более), характеризуется наличием высоких горизонтальных напряжений, превышающих в 3–10 раз вертикальные напряжения от сил гравитации. Руды — комплексные и содержат кроме основного минерала — лопарита — эгирин, нефелин, полевой шпат, апатит и др. Рудник «Карнасурт» разрабатывает подземным способом балансовые запасы уртитового и малиньитового рудных горизонтов (I-4 и II-4) на участке Карнасурт и малиньитового горизонта на участке Кедык-вырпахк. Содержание лопарита колеблется от 4,27 до 6,83 %.

Наряду с высокой степенью трещиноватости и тектонической нарушенности пород, для массива характерны динамические проявления горного давления, выраженные шелушением, стрелянием и заколообразованием на участках с высокой упругостью и хрупкостью пород и предельно высокими напряжениями в массиве, достигающими критических значений в забоях очистных блоков, местах сопряжений горных выработок и др.

Для отработки шахтного поля рудника «Карнасурт» предусмотрена сплошная система разработки с выемкой лавами с различным направлением отработки: по простиранию; по падению рудного тела или комбинированно. Обеспеченность балансовыми запасами рудника «Карнасурт» высокая, так как рудные тела прослеживаются за пределами шахтного поля как по простиранию, так и по падению. Однако в проектном контуре значительная часть запасов малиньитового горизонта отработана. Обеспеченность рудника вскрытыми запасами составляет 29 лет при проектной производительности 455 тыс. т/год. Параметры блока в зависимости от конкретных горно-геологических условий и геомеханической ситуации могут составлять: длина по простиранию — 50–80 м; наклонная высота — до 150 м и более в зависимости от угла падения.

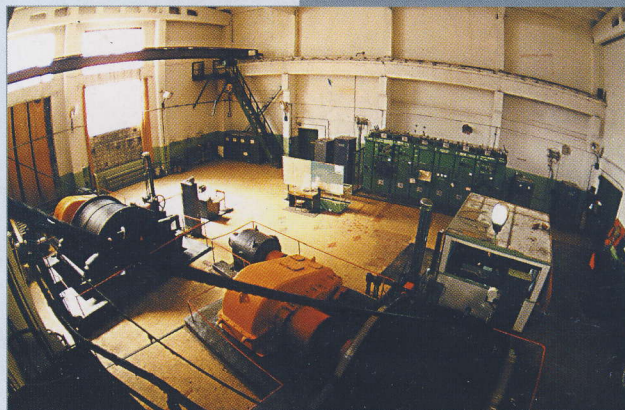
Потери при применяемой системе разработки складываются из потерь неотбитой руды в блоковых целиках, потерь отбитой руды на почве очистных блоков и потерь при проходке горных выработок. Разубоживание руды возникает в результате прирезки боковых пород в очистном пространстве при отработке маломощных рудных тел и при проходке горных выработок. Потери руды в целиках составляют около 17 %, ра-

зубоживание руды при очистной выемке — 52–53 %. Проводимые на предприятии исследовательские и опытно-промышленные работы позволяют определять безопасные параметры конструктивных элементов системы разработки в зависимости от мощности налегающих пород, геологического строения, естественного напряженного состояния массива и его структуры на любом конкретном участке месторождения.

В соответствии с планом развития горных работ на руднике «Карнасурт» предполагается вести добычу руды нарастающими объемами с выходом в 2009 г. на производительность, которая



Рудник «Умбозеро»: механизированное обуривание забоя



Рудник «Умбозеро»: машинный зал подъемных установок

обеспечит получение на обогатительной фабрике 12 тыс. усл. ед. концентрата в год. Рудник «Умбозеро», расположенный в 12 км юго-западнее пос. Ревда, осуществляет разработку рудных горизонтов Умбозерского участка Ловозерского месторождения. В настоящее время из трех частей этого участка осваивается центральная часть. Сырьевой базой рудника являются балансовые запасы шахтного поля I, включающего рудные горизонты серий III-10, III-14 и IV. Содержание лопарита 3,13 % по пласту III-14 и 2 % по пласту

III-10. Исследования деформационно-прочностных свойств руд и пород рудника «Умбозеро» показали, что они обладают свойствами, способствующими проявлениям удароопасности. Рудник «Умбозеро» введен в эксплуатацию на полную проектную мощность на базе запасов руды пласта III-14. С момента начала строительства пройдены капитальные вскрывающие выработки: центральные наклонные стволы шахт «Конвейерная», «Вентиляционная», «Транспортная» и на фланге «Северная». К настоящему времени запасы северного фланга пласта III-14 практически вскрыты и первичными камерами обрабо-



Рудник «Умбозеро»: депо по ремонту самоходного оборудования

ны в 1–3-м эксплуатационных блоках. На южном фланге будет продолжено вскрытие запасов руды этого же пласта, расположенных за пределами 1-го и 2-го эксплуатационных блоков. Запасы руды этих блоков также отработаны первичными камерами.

Запасы руды пласта III-10 вскрыты на северном фланге на горизонтах +350 и +375 м от существующих выработок пласта III-14 и служат для ведения горных работ в опытно-промышленном блоке.

Ранее выполненными проектными работами производительность рудника была определена равной 407,4 тыс. м<sup>3</sup> и все горношахтное оборудование — дробильный комплекс, конвейерный транспорт и др. — было рассчитано на обеспече-

ние этой производительности. В последнем проекте производительность рудника определена с учетом потребности в лопаритовом концентрате и равна 244,4 тыс. м<sup>3</sup>, что составляет 60 % от ранее запроектированной, и поэтому оценка ее достижения по горнотехническим возможностям не проводилась.

При 50 %-ной годовой добыче с каждого из пластов срок отработки пласта III-14 составит около 20 лет. Оставшиеся запасы пласта III-10 могут отрабатываться при производительности 244,4 тыс. м<sup>3</sup> еще в течение 22 лет. Таким образом, общий срок отработки запасов пласта III-10 составит около 44 лет, а с учетом периодов развития и затухания соответственно: пласта III-14 — 28 лет; пласта III-10 — 50 лет. На руднике принята система разработки длинными столбами по простиранию с регулярными внутриблоковыми целиками при выемке пластов серии III (III-14 и III-10), а также свиты пластов серии IV. На всех основных технологических операциях проходческих и очистных работ используется самоходное оборудование на пневмоколесном ходу. Параметры блока: шахтное поле делится на блоки длиной по простиранию 500 м и по падению 300–465 м (в зависимости от угла падения рудного тела). Высота этажа составляет 120 м. Блок разделяется на шесть панелей с длиной по простиранию 250 м и по падению 100–155 м. Горно-подготовительные работы включают проведение: вентиляционного и концентрационного откаточного рудных штреков, оконтуривающих блок по падению; рудных фланговых диагональных съездов, пройденных под углом 8–9 ° и оконтуривающих блок по простиранию; центрального откаточного диагонального съезда, пройденного параллельно фланговым съездам и служащего для доставки руды к рудоспускам; откаточных и вентиляционных панельных штреков. Панельные вентиляционные штреки проходятся ниже откаточных на 17 м по падению пласта. Полевой сборочный квершлаг проходится перпендикулярно к линии простирания рудного тела под центральным откаточным диагональным съездом. Квершлаг имеет угол наклона 1–2 ° и служит для откатки руды, а также вентиляции. Вертикальные рудоспуски проходят между центральным откаточным диагональным съездом и полевым сборочным квершлагом. Рудоспуски диаметром 1,8–2,2 м проходят методом разбуривания скважин комбайном 2КВ. Вентиляционный востоящий расположен в конце сборочного квершлага.

Очистная выемка в блоке ведется независимо

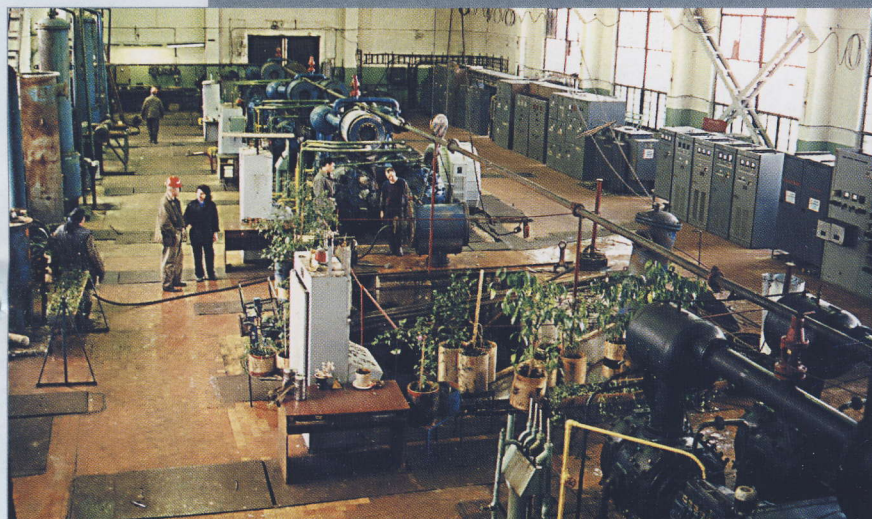
ми панелями в восходящем порядке в одну стадию. Панели разделяются разрезными штреками на столбы с углом наклона 3–5°, расположенные по простиранию рудного тела и обрабатываемые от центра к флангам блока. В каждом подэтаже блока в одновременной работе находятся до трех столбов. Очистные работы начинаются после проходки разрезных штреков. Руда доставляется

и она может быть рекомендована к использованию на руднике «Умбозеро».

Выполненные институтом Гиредмет технико-экономические расчеты прибыли на 1 т погашенных балансовых запасов для средних условий пласта III-14 показали, что все системы разработки являются убыточными. Минимальный ущерб соответствует системе разработки длинными

столбами по простиранию с регулярными внутриблоковыми целиками (–47 руб/т), а максимальный — камерно-целиковой с твердеющей закладкой (–117 руб/т). В связи с этим система разработки длинными столбами по простиранию с регулярными внутриблоковыми целиками рассматривается как основная для использования при добыче руды на руднике «Умбозеро». Однако предстоящее в ближайшее время изменение кондиций на руды в связи с изменением цен как на потребляемые материалы, так и на производимые минеральные ресурсы — лопаритовый концентрат, повлечет за собой существенные изменения геометрии извлекаемых рудных пластов, а также соответствующее изменение капитальных вложений.

Экономические показатели эффективности отработки Ловозерского месторождения существенно изменятся при пересчете кондиций на минеральные ресурсы месторождения с учетом затрат на металлургический передел лопаритового концентрата и комплексного характера руд. Предварительные расчеты эффективно-



Компрессорная рудника «Умбозеро»



Рудник «Умбозеро»: сокровищница минералов «Шкатулка»

погрузочно-доставочными машинами до рудоспусков, расположенных на центральном откаточном диагональном съезде.

Поддержание подработанных пород висячего бока осуществляется оставлением в блоке рудных целиков. Опыт отечественных и зарубежных рудников показывает, что при реализации специальных технических решений и профилактических мероприятий камерно-столбовую систему разработки возможно применять на глубинах до 1000 м

сти отработки Умбозерского участка месторождения, выполненные Росредметом, свидетельствуют о необходимости проведения такой работы с учетом последних достижений в технологической цепи добыча — обогащение — металлургический передел лопаритовых руд. Целью дальнейших исследований должна стать объективная оценка инвестиций в развитие минерально-сырьевой базы Ловозерского месторождения для получения титана, тантала, ниобия и редкоземельной продукции.



*А. В. Елютин,  
директор  
института  
Гиредмет,  
академик РАН*



*Л. Б. Чистов,  
зав. отделом № 10  
института  
Гиредмет,  
д-р геол.-минерал.  
наук*



*Р. Б. Дозорова,  
зав. сектором ТЭО  
института  
Гиредмет,  
канд. техн. наук*



*А. А. Титов,  
зав. отделом № 2  
института  
Гиредмет,  
д-р техн. наук,  
проф.*



*В. А. Крохин,  
ведущий научный  
сотрудник  
лаборатории № 18  
института  
Гиредмет,  
канд. хим. наук*

# НАУЧНО- ТЕХНИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ЛОВОЗЕРСКОГО ГОКа И ВОЗМОЖНЫЕ ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

Исполняется полвека Ловозерскому горно-обогатительному комбинату — уникальному предприятию, которое в течение многих лет обеспечивало основную часть потребностей Совет-ского Союза в ниобии, тантале и редко-земельных элементах. Одновременно были по-строены и металлургические предприятия, пе-рерабатывающие лопаритовый концентрат, Соликамский магниевый завод, завод «Силмет» в Эстонии, Иртышский химико-металлурги-ческий завод в Казахстане. Существенный вклад в создание лопаритового производства внесли и сотрудники института Гиредмет, ко-торые рука об руку со специалистами комби-ната разрабатывали эффективные технологии отработки рудных пластов, создавали и внедря-ли технологические схемы обогащения руд, обеспечивающие получение высококачествен-ного лопаритового концентрата с высоким из-влечением, достигшим в 1991 г. 80 %.

По проектам Гиредмета построены и нео-днократно реконструировались рудники и обо-гатительные фабрики Карнасуртского и Умбо-зерского участков. Наибольший вклад в созда-ние и становление комбината внесли сотруд-

ники института Г. П. Ломтева, А. Д. Богатов, Ю. Л. Зубынин, И. С. Ветров, Н. Д. Борисенко, В. Д. Трусов, Ю. И. Сахаров, Р. Х. Гатаулин, В. В. Поликарпов и другие. Несомненную помощь в вопросах повышения технологических показателей рудников и обогатительных фабрик в 80-е годы оказывала работа комплексных бригад, созданных МЦМ СССР. Ежеквартальные инспекции производственной деятельности комбината, итогом которых было составление планов мероприятий по повышению извлечения лопарита и снижению себестоимости производства, позволяли достаточно эффективно совершенствовать технологию и улучшать качество концентратов.

Ловозерское месторождение представлено 11 участками коренных руд, содержащих от 2 до 5,6 % лопарита. В состав лопарита входят 7–8 %  $Nb_2O_5$ , 0,5–0,6 %  $Ta_2O_5$ , 30–35 %  $\Sigma Tr_2O_3$  и 35–40 %  $TiO_2$ . В месторождении сосредоточено 18 % общероссийских запасов ниобия, 24 % тантала и 14 % редкоземельных оксидов. На Карнасуртском и Кедыквырпахском участках с 1951 г. действуют рудник с обогатительной фабрикой, имеющие производственные мощности 450 усл. ед. На базе Умбозерского участка в 1984 г. введены мощности по руднику 550 усл. ед., по обогатительной фабрике 1100 усл. ед. Причиной несбалансированности мощностей является ведение горных работ только на одном фланге рудного пласта III-14.

Технология обогащения лопаритовых руд, разработанная, спроектированная и освоенная на обогатительных фабриках специалистами Гиредмета, предусматривает следующие основные операции: трехстадиальное дробление руды до крупности 12–15 мм; измельчение в стержневых мельницах до крупности 0,14 мм в три стадии; гравитационное обогащение материала крупностью 1,2–1,6 мм на винтовых сепараторах и концентрационных столах; доизмельчение грубых концентратов и хвостов и повторное обогащение гравитацией; гидравлическую классификацию грубых концентратов и их перечистку на концентрационных столах с добавлением флотореагентов для удаления

апатита — минерала — концентратора фосфора).

Черновой лопаритовый концентрат (40–50 % лопарита, 40–45 % эгирина и 5–10 % нефелина и полевых шпатов) поступает в доводочное отделение, где обезвоживается и сушится. Высушенный горячий концентрат подвергается электрической, а затем магнитной сепарации с целью удаления нефелина, полевых шпатов и эгирина. Немагнитная фракция представляет собой конечный товарный лопаритовый концентрат.

Полученный в процессе обогащения концентрат содержит 95–96 % лопарита. Лопарит — комплексный титанотанталониобат каль-



Дробильное отделение обогатительной фабрики «Умбозеро»

ция, натрия, редкоземельных элементов  $[Ca, Na, Ce, La, Nd...][Nb, Ta, Ti]O_3$  — является уникальным отечественным сырьем для получения редких металлов. По содержанию элементов концентрат характеризуется следующим составом (в %):  $Nb_2O_5$  — 7,5;  $Ta_2O_5$  — 0,5;  $TiO_2$  — 38,5;  $\Sigma Ln_2O_3$  — 31,5;  $Fe_2O_3$  — 1,2;  $P_2O_5$  — 0,1;  $CaO$  — 2,3;  $Na_2O$  — 7,1;  $SrO$  — 1,5;  $Th$  — 0,6;  $U$  — 0,01.

Для вскрытия лопарита были предложены различные методы его переработки, которые подразделяются на следующие основные группы: кислотные методы, включающие обработку плавиковой, серной, азотной и соляной кислотами; вскрытие различными солями — по этому методу была опробована обработка сульфатом аммония и кремнефтористым натрием

в присутствии хлористого кальция; пирометаллургические методы, предусматривающие плавку на феррониобий; карбидный метод, включающий карбидизацию лопарита с последующим хлорированием карбидов ниобия, тантала, титана; метод прямого хлорирования.

Из всех предложенных методов наиболее эффективным является прямое хлорирование газообразным хлором. В Гиредмете разработана промышленная технология переработки лопаритового концентрата хлорированием. Метод обеспечивает в процессе вскрытия четкое разделение образующихся хлоридов на три фракции: плав хлоридов редкоземельных металлов, технические хлориды ниобия и тантала, четыреххлористый титан. Промышленная переработка лопарита началась в 1954 г. на Подольском химико-металлургическом заводе хлорированием брикетированной шихты, а с 1971 г. по настоящее время на Соликамском магниевом заводе действует высокопроизводительный комплекс хлорирования концентрата в расплаве солей. Гиредметом совместно с Соликамским магниевым заводом разработана и освоена в промышленном масштабе безреагентная технология разделения ниобия и тантала ректификацией их пентахлоридов, что существенно повышает экологический уровень производства.

В настоящее время лопаритовый концентрат в России является практически единственным освоенным сырьевым источником для производства соединений редких элементов: оксидов ниобия и тантала различной степени чистоты, включая «осч»; пентахлоридов ниобия и тантала; металлического ниобия и тантала; оксидов и металлов редкоземельных элементов; оксидов титана.

С целью дальнейшего совершенствования технологии хлорирования следует продолжить работу в таких направлениях, как: освоение азотно-хлоридной технологии вскрытия лопарита с получением нитратных растворов РЗМ и суммы оксидов Ta, Nb, Ti (это даст возможность минимум в 2 раза увеличить объем переработки лопарита на существующих мощностях по хлорированию, снизить расход хлора на вскрытие лопарита и уменьшить загрязнение сточных вод хлор-ионом); расширение номенклатуры выпускаемой продукции (выпуск металлического ниобия и тантала с использованием в качестве исходного сырья пен-

тахлоридов и оксидов Nb и Ta, производство высокодисперсного оксида церия для получения катализаторов очистки выхлопных газов автомобилей, производство титанооксидных катализаторов для конверсии сероводорода в серу на нефтегазовых заводах).

В условиях общего спада в экономике страны на Ловозерском ГОКе резко снизилось производство лопаритового концентрата. В настоящее время комбинат поставляет лопаритовый концентрат лишь на Соликамский магниевый завод. Ранее лопаритовый концентрат перерабатывался также на заводе «Силмет» (Эстония), и объемы концентрата, поступающего на эти предприятия, были равными. До 1991 г. за счет лопаритового концентрата удовлетворялось до 80 % потребности СССР в ниобиевой и редкоземельной продукции и до 60 % в танталовой.

Указанные редкие металлы обеспечивают технический прогресс в ведущих отраслях промышленности и способствуют повышению обороноспособности страны. Однако современный уровень потребления в России ниобия, тантала и РЗМ составляет 10–17 % от уровня потребления в 1991 г. Перспективы расширения потребления ниобиевой продукции связываются с развитием машиностроения и авиации, тантала — электроники, атомной и авиационной техники, РЗЭ — металлургии, автомобилестроения, производства стекла, ИК-приборов, постоянных магнитов и аккумуляторов водорода. Суммарное потребление в России всех этих продуктов оценивается на период 2000–2005 гг. в размерах, близких к их потреблению в 1991 г.

Созданные мощности Ловозерской горной компании позволяют полностью удовлетворить выявленную потребность страны в ниобиевой продукции для производства жаропрочных качественных сталей и металла, с избытком — в редкоземельных элементах цериевой группы. Для обеспечения потребности в танталовой продукции потребуется ввести в эксплуатацию дополнительный источник сырья. Россия в настоящий момент вышла на мировой рынок с танталовой и ниобиевой продукцией, по редкоземельной необходимо его вновь завоевывать. Для сохранения этих важнейших для страны производств необходимо решить ряд насущных проблем, важнейшими из которых являются: обеспечение эффективного производства лопаритового концентрата на Лово-

зерском ГОКе за счет вовлечения в эксплуатацию более качественных руд, достижения проектных мощностей, совершенствования технологии добычи и обогащения; создание производственных мощностей по переработке плава хлоридов РЗМ, полученного при хлорировании лопаритового концентрата на Соликамском магниевом заводе; повышение степени готовности товарных продуктов; создание благоприятных экономических условий для работы этих производств.

Анализ технико-экономического состояния производств Ловозерской горной компании и Соликамского магниевого завода позволяет предложить следующие направления повышения эффективности их работы.

1. Вовлечение в переработку на руднике «Карнасурт» в большем объеме пластов руд, отличающихся большей мощностью (уртиты) и повышенным содержанием ниобия и тантала с использованием новой техники, обеспечивающей снижение разубоживания, потерь и затрат на добычу. Восстановление рудника «Умбозеро».

2. Повышение качества сырьевой базы Ловозерской горной компании, что возможно за счет вовлечения в эксплуатацию богатых участков Сергеванской и Ревдинской россыпей, ювитовых руд, содержание пятиоксида тантала в лопарите которых не 0,5–0,6 %, а 0,8–0,9 %.

3. В перспективе производство эвдиалитового концентрата из богатых руд Аллуйвского участка в количестве, обеспечивающем потребности керамической и электродной промышленности (50 тыс. т в год), а также попутно получаемых полевошпатового и эгиринового концентратов.

4. Совершенствование технологии обогащения лопаритовых руд путем внедрения радиометрической сепарации; упрощения гравитационного процесса благодаря сокращению числа стадий; внедрения предварительной классификации на доводке черного концентрата (повышение извлечения на 2 %); промышленного освоения магнитно-флотационной технологии обогащения шламов (повышение извлечения лопарита на 4–5 %).

5. Оптимизация производства ниобия, тантала и РЗМ из лопаритового концентрата, что будет способствовать сбалансированности мощностей по производству и переработке лопаритового концентрата. Для этого потребуются в 2 раза увеличить химико-металлургичес-

кие мощности. Улучшению экономических показателей должны способствовать объединение всех производств по добыче и переработке лопаритового концентрата в финансово-промышленную группу; расширение рынка редкоземельной продукции путем производства новых ее видов, способных занять ниши на мировом рынке, или за счет создания госрезерва по отдельным видам, пока их использование затруднено.

6. Осуществление мер государственной поддержки: выделение льготного кредита на по-



Отделение упаковки готовой продукции обогатительной фабрики «Умбозеро»

полнение оборотных средств предприятиям-производителям; временное освобождение предприятий-производителей и основных потребителей от региональных и федеральных налогов; предоставление государственных гарантий по привлечению различных видов необходимых инвестиционных ресурсов.

В заключение следует отметить, что для повышения эффективности производства и переработки лопаритового концентрата — уникального комплексного сырья для получения редких металлов — необходимы поддержка Правительства России и изыскание инвесторов для финансирования, что позволит стабилизировать также социально-экономическое положение в регионе.



**Открытое акционерное общество  
«Ловозерская горная компания»**

184580, пгт Ревда Мурманской обл.,  
ул. Комсомольская, 23  
Телефон: (815-38) 33-136  
Факс: (815-38) 33-529

