

**РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК  
КОЛЬСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР**

*Д.В. Жиров, В.В. Лащук*

**Облицовочный камень Мурманской  
области**

(справочно-методическое пособие)

**ГРАНУЛ**



**Апатиты  
1998**

УДК 553.5(470.21)

Ж-73

**ОБЛИЦОВОЧНЫЙ КАМЕНЬ МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ** (справочно-методическое пособие). Жиров Д.В., Лащук В.В. – Апатиты, 1998. – 111 С.

Проанализировано состояние индустрии облицовочного камня Мурманской области. Обобщены и систематизированы материалы по ресурсам природнокаменного сырья. Приведена сводка геолого-экономических показателей месторождений и перспективных проявлений. Разработаны классификации по декоративности, транспортабельности, схема сырьевого районирования Мурманской области. На основании анализа рынка установлены предпосылки и перспективы развития отрасли. Приведены рекомендации по выходу предприятий из кризисного состояния.

Книга предназначена для инженерно-технических, научных работников научно-исследовательских, геологоразведочных, проектных, строительных и предприятий малого горного бизнеса.

Ил. – 7, табл. – 60, библиогр. – 145 назв.

Ответственные редакторы: чл.-корр. РАН, д.г.-м. н. Ф.П. Митрофанов,  
д.т.н. В.Н. Макаров.

Рецензенты: к.г.-м.н. Е.А. Каменев, к.г.-м.н. Б.В. Гавриленко, д.г.-м.н. Н.Е.Козлов

Книга издана в авторской редакции в соответствии с грантом № 97-18-34 Российского Фонда фундаментальных исследований РАН, Фонда содействия малому предпринимательству в научно-технической сфере и научно-производственной ассоциации «Гранул». Издание осуществлено при финансовой поддержке компании «Гранул».

© Д.В. Жиров, В.В. Лащук, 1998

© Кольский научный центр Российской академии наук, НПА «Гранул», 1998

© электронный макет, Д.В. Жиров, 1998

## УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

<i>Сокращения названий</i>		<i>Условные обозначения</i>	
Бл.	- блочность, выход блоков в соответствии с ГОСТ 9479-84;	m	- объемный вес, кг/м <sup>3</sup> ;
Бл. <sup>∇</sup>	- то же, блоков-негабаритов размером более 1 м <sup>3</sup> ;	γ	- удельный вес, г/см <sup>3</sup> ;
ГКЗ	- Государственная Комиссия по запасам полезных ископаемых;	n	- пористость, %;
Ист.	- истираемость на круге (ЛКИ- 3), абразив – шлифпорошок, г/см <sup>2</sup> ;	δ <sub>сж</sub>	- предел прочности на сжатие в сухом состоянии, МПа;
Ист. <sup>#</sup>	- то же, абразив – кварцевый песок;	δ <sub>сж</sub> <sup>*</sup>	- то же в водонасыщенном состоянии, МПа;
ИХТРЭМС	- институт химии и технологии редких элементов и минерального сырья;	δ <sub>и</sub>	- то же, на изгиб, МПа;
КНЦ	- Кольский научный центр;	δ <sub>p</sub>	- то же, при растяжении, МПа;
КОК	- камнеобрабатывающий комбинат;	ω	- водопоглощение, %;
КОЗ	- камнеобрабатывающий завод;	ω <sub>з</sub>	- естественная влажность, %;
КОЦ	- камнеобрабатывающий цех;	Е	- модуль упругости Юнга, ГПа;
КУ	- карьероуправление;	σ	- коэффициент Пуассона, ГПа;
КФАН	- Кольский филиал академии наук;	G	- модуль сдвига, ГПа;
ЛИТ.	- источник информации, ссылка;	Кр	- коэффициент размягчения при насыщении водой;
МГРЭ	- Мурманская геологоразведочная экспедиция;	d	- средний размер минеральных зерен, мм;
НРБ	- нормы радиационной безопасности;	Мрз	- морозостойкость, циклы испытаний;
ОК	- облицовочный камень;	П	- сопротивление удару на копре Педжа, (1 см.);
ОТСМ	- Отдел технологии строительных материалов, ИХТРЭМС;	Кмрз	- коэффициент морозостойкости;
Пол.	- полируемость по шкале НИИКС-М; / - по шкале ФБ-2, отн ед;	Д	- декоративность по методике ВНИПИИСТРОМ сырье, (Все-рос-сийский научн.-иссл. и проектный инст-т строительного минерального сырья), баллы;
Свгл	- светлота по фотоблескомеру ФБ-2;	И	- марка щебня по истираемости;
СЗТГУ	- Северо-западное территориальное геологическое управление;	У	- марка щебня по сопротивлению удару;
Слст	- солестойкость, циклы испытаний до потери 1% массы;	М	- марка щебня по дробимости;
Тв.	- микротвердость по Кноору, МПа;	Б	- марка бетона из щебня;
ТКЗ	- Территориальная Комиссия по запасам полезных ископаемых;	О <sub>и</sub>	- группа алмазно-дисковой обрабатываемости (классификация SEA);
Тр.	- класс транспортабельности;	Кс-ф	- коэффициент Сан- Феделино;
ЦКПСЭ	- Центрально-Кольская поисково-съемочная экспедиция;	Мтв	- интегральная микротвердость по шкале МПТ-3, кгс/мм <sup>2</sup> ;
<i>Минеральный состав</i>		Т <sub>ад</sub>	- технологическая производительность алмазно-дисковой обработки, см <sup>2</sup> /мин;
АКЦ	- акцессорные минералы (сумма);	Т <sub>аш</sub>	- то же, алмазно-штрипсовой обработки, см <sup>2</sup> /мин;
АЛБ	- альбит;	Т <sub>ш</sub>	- то же, абразивно- штрипсовой обработки, см <sup>2</sup> /мин;
АМФ	- амфибол;	Т <sub>т</sub>	- то же, при термообработке термоотбойником ЛТС-1, м <sup>2</sup> /ч;
АН	- анортит;	λ	- цветовой тон (длина преобладающей волны) нм;
АП	- апатит;	p	- насыщенность цвета, %;
АРФ	- арфведсонит;		
БА	- барит;		
БИ	- биотит;		
БРО	- бурая роговая обманка;		

## Сокращения названий

ГИ	- гиперстен;
<i>Минеральный состав (продолжение)</i>	
ГР	- гранат;
ДИ	- диопсид;
ДО	- доломит;
КА	- кальцит;
КАРБ	- карбонат;
КВ	- кварц;
КИ	- кианит;
КПИ	- клинопироксен;
КПШ	- калиевый полевой шпат;
ЛЕП	- лепидомелан;
МК	- микроклин;
МГ	- магнетит;
МУ	- мусковит;
ОЛ	- оливин;
ОПИ	- ортопироксен;
ОР	- ортит;
ОРТ	- ортоклаз;
ПИ	- пироксен;
ПЛ	- плагиоклаз;
ПШП	- полевой шпат;
РУДН	- рудные (без определения);
РО	- роговая обманка;
СК	- скаполит;
СФ	- сфен;
ХЛ	- хлорит;
ЭГ	- эгирин;
ЭП	- эпидот;

## Условные обозначения

Rad	- эффективная удельная радиоактивность, пКи/г
$\lambda_t$	- коэф. линейного расширения, $\text{вт}/\text{м}^2\text{К}$ ;
$m_{\text{щ}}$	- объемная насыпная масса щебня, $\text{кг}/\text{м}^3$ ;
Лщ	- содержание лещадных зерен в щебне, %;
Сщ	- содержание сернистых соединений в щебне, %;
Др	- потери массы после испытания в цилиндре, %
Щм	- марка щебня по морозостойкости;
$V_{\text{бк}}$	- выход бортового камня, $\text{пог.м}/\text{м}^3$ ;
$V_{\text{пл.}}(20)$	- выход плит толщиной 20 мм, $\text{м}^2/\text{м}^3$ ;
@	- данные публикуются впервые;
<b>Блочность</b>	
I	- блочность (%) 1-ой группы ГОСТ (объем блока $\geq 5 \text{ м}^3$ )
II	- то же, 2-ой группы ( $2-5 \text{ м}^3$ )
III	- то же, 3-ей группы ( $1-2 \text{ м}^3$ )
IV	- то же, 4-ой группы ( $0,4-1 \text{ м}^3$ )
<b>Запасы</b>	
A	- по категории A, тыс. $\text{м}^3$
B	- по категории B, тыс. $\text{м}^3$
$C_1$	- по категории $C_1$ , тыс. $\text{м}^3$
$C_2$	- по категории $C_2$ , тыс. $\text{м}^3$

## ВВЕДЕНИЕ

**К** о множеству эпитетов XX-го века можно по праву добавить “*новый каменный век*”. Обусловлено это существенными изменениями уровня потребления и культуры применения камня. В результате усиления внимания общества к проблемам экологии, безопасности и надежности товаров и услуг определилось явное предпочтение в выборе и применении натурального сырья и продуктов. А из всего перечня природных и искусственных строительных материалов по долговечности, прочности и декоративности природный камень находится вне конкуренции. С начала века уровень производства облицовочного камня (ОК) вырос приблизительно с 500 до 12 000 тыс. м<sup>3</sup> при средних темпах роста производства около 7 % в год [1]. При этом характерной особенностью применения продукции из камня является сохранение прочностных и декоративных свойств зданий и сооружений на протяжении длительного периода (*столетия и тысячелетия*). Тем самым создается среда обитания, формируется архитектура, которая служит одним из главных критериев уровня культуры нации, цивилизации и всего человечества.

О практической значимости промышленности природного камня говорит следующее сопоставление: оборот индустрии ОК более чем в 2,5 раза превышает оборот алмазодобывающей отрасли. Так, за 1992 г. оборот мирового рынка природного камня оценивался в 16-18 млрд. долларов США при пересчете всей продукции на условные плиты толщиной 20 мм, средней стоимостью 45-50 долларов/м<sup>2</sup> [1]. В сравнении с этим стоимость необработанных алмазов, добытых в 1994 г. (*около 100 млн. карат*), составляла примерно 6 млрд. долларов США [2]. Как облицовочный камень, так и алмаз традиционно служат для изготовления предметов роскоши и, соответственно, ориентированы на определенный сегмент рынка.

Во многих странах (*Италия, Испания, Китай, Индия и т.д.*) отрасль стала существенной частью национальной экономики, о чем свидетельствуют объемы продаж даже по отдельным видам сырья. Так стоимость экспортных контрактов по иризирующему ларвнику из Норвегии составила в 1992 г. более 60 млн. долларов США [3]. Однако для стран СНГ весь экспорт камня за 1992 г. не достиг 6 млн. долларов [4]. Россия же, ранее входившая в число лидеров по производству декоративно-облицовочных материалов, в настоящее время занимает только 12-13 место в мире и в будущем может ухудшить свое положение.

За прошедшие два десятилетия Мурманская область сформировалась как новый регион России по добыче природнокаменного блочного сырья и по производству облицовочных материалов. Пик развития производства пришелся на середину 80<sup>-х</sup> гг. В настоящее время эксплуатируются несколько карьеров облицовочного камня, обеспечивающих семь камнеобрабатывающих предприятий. В связи с тем, что территория Кольского полуострова сложена преимущественно кристаллическими горными породами, индустрия камня специализируется на производстве высокопрочных, твердых облицовочных материалов. Облицовочный камень Мурманской области в основном представлен двумя группами «твердых» горных пород: габброидами и гранитоидами. Группа габброидов включает пироксениты и габбронориты черного, черно-серого цвета (*месторождения Кирикованярви, Ена, Кулос, Кюляваара*). Гранитоиды представлены светло-серыми, серыми с голубым кварцем, серо-розовыми, розово-красными разновидностями (*месторождения Одъявр, Кузрека, Винга*). Краткая характеристика известных видов кольского облицовочного камня приведена в "Атласе-каталоге облицовочно-декоративного камня" [4], в государственных балансах [5-12] и в обзорах минерально-сырьевой базы (*Бибиков Б.И., Виноградов А.Н. и др., Лю Ци-цзин А.С., Меньшутин В.В. и т.д.* [13, 14]). По нашему мнению, это только часть огромных потенциальных возможностей Кольского региона в разнообразии и цветовой гамме высокодекоративных природнокаменных материалов.

По степени изученности и готовности к промышленному освоению среди сырьевых объектов различают месторождения и проявления. При этом под главным критерием их различия авторы подразумевают факт утверждения и, соответственно, постановки запасов на государственный баланс. Основные (*традиционные*) промышленные типы ОК Мурманской

области достаточно широко известны и подробно освещены в специализированных работах [4-12]. В настоящее время информация по новым месторождениям и перспективным проявлениям становится коммерческой, что затрудняет доступ к ней. В существующих справочниках и кадастрах приводится информация преимущественно по разведанным месторождениям. Однако, в связи с оценкой и определением потенциала, перспектив и инвестиционной привлекательности отрасли для предпринимателей представляют значительный интерес проявления ОК. Поэтому одной из поставленных задач в данной работе являлась разработка систематизации месторождений и проявлений по степени изученности и готовности к освоению, а также по легитимности<sup>1</sup> по состоянию на декабрь 1997 г.

За прошедшие двадцать пять лет накоплен новый фактический материал по месторождениям, проявлениям и свойствам облицовочного камня, а также существенно изменилась экономическая ситуация. Возникла потребность в аналитическом обзоре состояния и перспектив развития индустрии облицовочного камня Мурманской области. У инвесторов и региональной администрации она проявляется в отношении перспектив развития отрасли региона, у предпринимателей и производителей - в информации о новых высокоэффективных технологиях и возможностях различных рынков, а у будущих потребителей кольского камня - в отсутствующем ассортименте разновидностей камня. То есть, необходимо ответить на основные вопросы бизнеса в сфере ОК: как?, с каким камнем?, с помощью какой техники и технологии?, на каких условиях? на каком рынке? В связи с этим были проведены следующие исследования: анализ современного состояния индустрии облицовочного камня в регионе, систематизация сырьевых ресурсов, а также разработка рекомендаций по развитию сырьевой базы и производству природнокаменных материалов.

В предлагаемой работе особое внимание уделено маркетингу ОК, вопросам подготовки и оценки сырьевых источников. Она предназначена для предпринимателей, специалистов и имеет информационно-рекламный и справочно-методический характер.

Предлагаемая работа представляет собой первый опыт специализированного справочно-информационного издания по ОК Мурманской области.

Авторы благодарны своим коллегам Б.И. Бибикову, Т.Т. Усачевой, А.Л. Грицаю, Н.О. Сорохтину, В.И. Пожиленко, Б.В. Гавриленко, В.В. Балаганскому, В.Р. Ветрину, М.М. Ефимову, Ю.П. Смирнову, Ж.А. Федотову и В.И. Хмелинскому за конструктивное обсуждение конкретных объектов и консультации. Огромная помощь и содействие при подготовке издания оказана Е.А. Каменевым, Т.В. Беляевой, В.Н. Макаровым, и Д.М. Губерманом. Особую благодарность и признательность авторы выражают члену-корреспонденту РАН, профессору Ф.П. Митрофанову за концептуальную постановку задач и руководство исследованиями.

Публикация этой работы представляет возможность коллективу авторов, дирекции Геологического института и ИХТРЭМС КНЦ РАН высказать искреннюю благодарность Мурмангеолкому и НПА «Гранул» за оказанную в 1997 и 1998 году деловую и финансовую поддержку в сборе и систематизации данных. Книга публикуется на средства НПА «Гранул».

---

<sup>1</sup> легитимность - признание или подтверждение законности каких-либо прав, полномочий

## ГЛАВА 1. ИСТОРИЯ ОСВОЕНИЯ КОЛЬСКОГО ОБЛИЦОВОЧНОГО КАМНЯ

**П**риродный камень, используемый в архитектуре и интерьере помещений, не только придает изделиям высокую прочность и долговечность, но и оказывает сильное эмоциональное воздействие на человека. Благодаря исключительному разнообразию расцветок и рисунков, каждый, кто хотя бы раз соприкасается в своей практике с совершенной красотой камня, непременно “заболевает” коллекционированием, собирательством и поиском практического применения. Камень притягивает и завораживает. Чем дольше вглядываешься в сложный, на первый взгляд хаотичный узор, тем глубже проявляется неповторимая структура и тем труднее оторвать глаз. Видимо, и этим обусловлены многолетняя история освоения кольского камня, неослабевающий интерес и высокий уровень областной исследовательской базы.

Если рассматривать историю формирования областной индустрии ОК с позиций эффективности, рентабельности и интенсивности деятельности, то условно можно выделить несколько этапов развития (рис. 1).

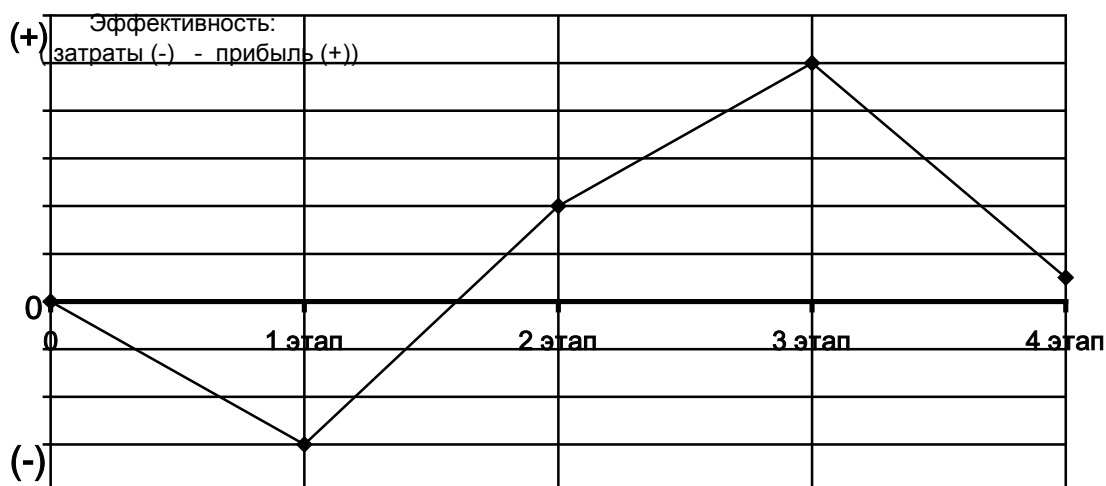


Схема наглядно отображает цикл жизнедеятельности местной камнеобрабатывающей отрасли и позволяет поэтапно рассмотреть историю экономического развития.

**Первый этап**, который мы условно называем “подготовительный”, охватывает период 30 - 60<sup>х</sup> гг. и начался вместе с промышленным освоением Крайнего Севера. Основной задачей работ являлось обеспечение строительным камнем новых горнодобывающих предприятий и городов. Проводимые в это время исследования носили в основном экспертно-рекогносцировочный характер и сопутствовали региональному геологическому картированию.

Первые рекомендации практического использования кольского камня приведены в “Трудах I<sup>й</sup> Заполярной геологической конференции” на основании анализа результатов геологоразведочных работ, проведенных в 1932 - 1933 гг.[15]. Они представлены в справочных изданиях по Ленинградской области [16,17]. Предложения по использованию кольского камня даны в книге А.Е. Ферсмана “Полезные ископаемые Кольского полуострова” [18], являющейся обобщающим обзором сырьевой базы за предвоенный период.

В послевоенный период первые систематические исследования облицовочного и цветного камня проводились Северо-западным территориальным геологическим управлени-

ем (СЗГУ; И.А. Едовин, 1955-1956 гг.; Н.И. Школин, 1964 г.) и Кольским филиалом АН СССР (КФАН; В.М. Горюнов, 1954 -1960, 1969 гг. и Г.Ю. Пушкин, 1969) [19].

Экспертно-рекогносцировочными работами была установлена целесообразность детального изучения кольского камня.

**Второй этап** - “этап формирования камнеобрабатывающей промышленности”, начался с 1968 г., когда по заданию Министерства промышленности строительных материалов (МПСМ) СССР Мурманская геологоразведочная экспедиция (МГРЭ) приступила к разведке доломитового мрамора “*Пирттиярви*” и хибинита “*Айкуайвенчорр*”. С этих месторождений начинается история планомерной геологической подготовки сырьевой базы.

В Кольском филиале АН СССР исследования облицовочного и цветного камня расширились в связи с организацией в 1969 г. лаборатории природного камня.

Данный этап характеризовался увеличением финансирования:

- в специализированные геологоразведочные работы;
- в тематические научные исследования.

В 1972 г. по рекомендации Лаборатории природного камня на комбинате “*Североникель*” создано первое камнеобрабатывающее предприятие, сырьем которому более 10 лет служили блоки-негабариты<sup>2</sup> основных и ультраосновных пород Ждановского рудника. Характерно, что перерабатывающее предприятие было построено до введения в строй сырьевых карьеров. Такой концептуальный подход к формированию индустрии ОК был использован впервые в отечественной и мировой практике. Несколько позже появилось аналогичное производство при ГМК “*Печенганикель*”. Создание новых предприятий позволило решить две социальные проблемы: обеспечить рабочие места горнякам после закрытия шахт Мончегорского медно-никелевого месторождения и организовать выпуск товаров народного потребления (согласно *плановой разрядке*). Камнеобработка специализировалась на производстве архитектурно-строительных и ритуальных изделий. Облицовочная плитка составляла лишь незначительную часть общего объема готовой продукции. Создаваемые на данном этапе предприятия входили в состав горнорудных комбинатов, а сбыт готовой продукции был ориентирован преимущественно на удовлетворение потребностей региона.

Необходимость дальнейшего развития промышленности обосновывалась в основном потребностью г. Мурманска, численность населения которого достигла к этому времени полумиллионного уровня [20].

Для **третьего этапа** (“этап развития”; конец 70<sup>х</sup> - конец 80<sup>х</sup> гг.) был характерен рост производственных мощностей старых и создание новых предприятий, использующих традиционные технологии. По рекомендации Отдела Технологии Строительных Материалов (ОТСМ) Мурманским Облисполкомом было закуплено оборудование финской фирмы “*Makron Oy*”, которое послужило основой для организации КОЦ рудника “*Чалмозеро*” (пос. Ена), Мончегорского камнеобрабатывающего завода - КОЗ (г. Мончегорск), КОЦ АО “*Апатитстройиндустрия*” (г. Апатиты). По сравнению со старым станочным парком других отечественных предприятий цехи, оснащенные оборудованием “*Makron Oy*”, считались наиболее современными. В связи с вводом нового оборудования увеличилась доля облицовочных плит в общем объеме готовых изделий.

Однако необходимо отметить, что уже на рубеже 80<sup>х</sup> гг. остро встала проблема высококачественного сырья. Это объясняется изменениями технологии массовых взрывов на рудниках, повлекшими за собой резкое уменьшение выхода блоков-негабаритов и ухудшение их качества. Вследствие этого, существенно понизился удельный выход товарной продукции. Рост потребности в качественном сырье был также обусловлен экономическими факторами в связи с переходом на алмазно-дисковую технологию. Дефицит местного сырья восполнялся за счет поставки дальнепривозных блоков, например, из Карелии и Урала.

---

<sup>2</sup> крупноразмерные, бесформенные, монолитные куски вмещающих пород, получающиеся в процессе добычи руды



Проблема недостатка блоков стимулировала геологоразведочные работы на ОК, в результате чего были открыты и разведаны основные месторождения Мурманской области. Работы на ОК были начаты Мурманской геологоразведочной экспедицией (МГРЭ), а с середины 80<sup>х</sup> гг. к ней присоединилась Центрально-Кольская поисково-съёмочная экспедиция (ЦКПСЭ). Краткие характеристики разведанных месторождений приведены в *“Государственных балансах запасов природных облицовочных камней СССР”* [5-12], справочниках, кадастрах и других специализированных изданиях [4,14,21-24].

Этот этап характеризовался максимальной интенсивностью и результативностью научно-исследовательских работ, проводимых КФАН СССР с учетом требований, предъявляемых к геолого-промышленной оценке месторождений и качеству ОК [25-47].

Определились направления исследований, целью которых являлось решение следующих задач:

- геологическое изучение и оценка конкретных массивов [48-51];
- разработка и усовершенствование полевых методов оценки блочности [52-54];
- исследование свойств ОК: обрабатываемости [55-57], декоративности [58-60], долговечности [59-67], комплекса физических свойств горных пород [68-72].
- разработка критериев пригодности горных пород в качестве ОК [72-75].
- фундаментальные геологические исследования генезиса, состава, особенностей структуры и условий формирования [76-84];
- решение экономических проблем отрасли [20, 85-96].

В этот же период осуществлялись исследования кольского цветного камня, работа по его популяризации и организация производства сувенирных изделий [97,98].

Финансирование исследовательских работ осуществлялось как из бюджетных средств, так и на договорной основе.

В связи с созданием в 1979 г. Мончегорского карьероуправления (ПО *“Карелстрой-материалы”*) появилась возможность добычи и камнеобработки труднообрабатываемых горных пород. Отечественное абразивно-штрипсовое оборудование этого предприятия позволяло перерабатывать гранитоиды, твердые габброиды и т.д. Это способствовало успешному освоению месторождений гранитов месторождений “Кузрека”, “Винга”, “Одъявр” и габбро “Мончетундра”. Необходимость обеспечения производства дешевым сырьем привела к организации карьеров при камнеобрабатывающих предприятиях. К началу 90<sup>х</sup> гг. собственные товарные блоки перерабатывали 5 из 7 цехов. В это же время, разработкой месторождений ОК стали заниматься геологоразведочные экспедиции (МГРЭ и ЦКПСЭ).

В целом, этот период характеризуется общим подъемом отрасли природного камня. Объемы производства товарных блоков и готовых изделий позволяли обеспечивать не только потребности области, но также постоянно вывозить продукцию в другие регионы страны. Уровень рентабельности индустрии ОК был существенно выше среднего по отрасли строительных материалов.

Применение кольского камня в архитектуре можно наблюдать в облицовке гостиницы “Арктика” (гранит “Кузрека”), универмага “Волна”, здания областной администрации (габброиды Ждановского рудника) - г. Мурманск, портала здания управления комбината “Североникель” - г. Мончегорск (метаббро “Мончетундровское”), здания центрального отделения “Сбербанка” - г. Апатиты (габбронорит группы “Ена”), интерьеров здания СЭВ - г. Москва и управления КОЗ - г. Кондопога (хибинит “Айкуайвенчорр”), интерьера здания управления (АБК) комбината “Печенганикель” - г. Заполярный (пироксенит “Кириковань-ярви”) и т.д.

**Четвертый**, или *“современный”* этап характеризуется общим кризисом отрасли, обусловленным резким переходом к рыночным отношениям. Ситуация усугубляется устареванием и износом оборудования, а также увеличением удельного веса затрат в стоимости продукции. В настоящее время отмечаются следующие негативные тенденции и явления:

- резкое сокращение объемов производства и ассортимента облицовочных изделий;
- перебои в работе карьеров вплоть до полного прекращения деятельности;
- ограничение и сокращение рынка сбыта;
- снижение объемов исследовательских работ;
- отток высококвалифицированных специалистов из отрасли.

В начале этого этапа акционировались большая часть добывающих и половина камнеобрабатывающих предприятий. Особенно предпринимательская активность проявилась в процессе лицензирования сырьевых источников, однако число действующих карьеров при этом значительно не увеличилось.

Спад производства затронул преимущественно акционированные предприятия отрасли. Это обусловлено снижением объемов сбыта в связи с сокращением гражданского строительства<sup>3</sup> и несоответствием качества выпускаемых изделий требованиям современного рынка. Положение камнеобрабатывающих цехов комбинатов более стабильно за счет больших материально-технических возможностей и использования схемы взаиморасчетов с поставщиками. Кризис усугубляется также существенным снижением рентабельности применяемых технологий добычи и переработки ОК. В итоге потеряны лидирующие позиции на основных внутренних рынках сбыта.

Положительным моментом современного этапа можно считать делегирование местным органам (*Мурмангеолкому, Мурманскому округу Госгортехнадзора и др.*) полномочий по лицензированию, утверждению запасов и урегулированию вопросов недропользования. Этим облегчается процедура геологического изучения проявлений и месторождений, согласований деятельности в пределах лицензионного отвода и подготовки сырьевых объектов к промышленному освоению (см. рис.1.2).

Несмотря на сокращение финансирования, появились новые направления исследований: изучение ОК как многопараметрической системы [99,100], изучение напряженного состояния и анизотропии минералов и пород [101-104], а также систематизация сырьевой базы [105]. Завершена детальная или предварительная разведка на более десяти месторождений ОК.

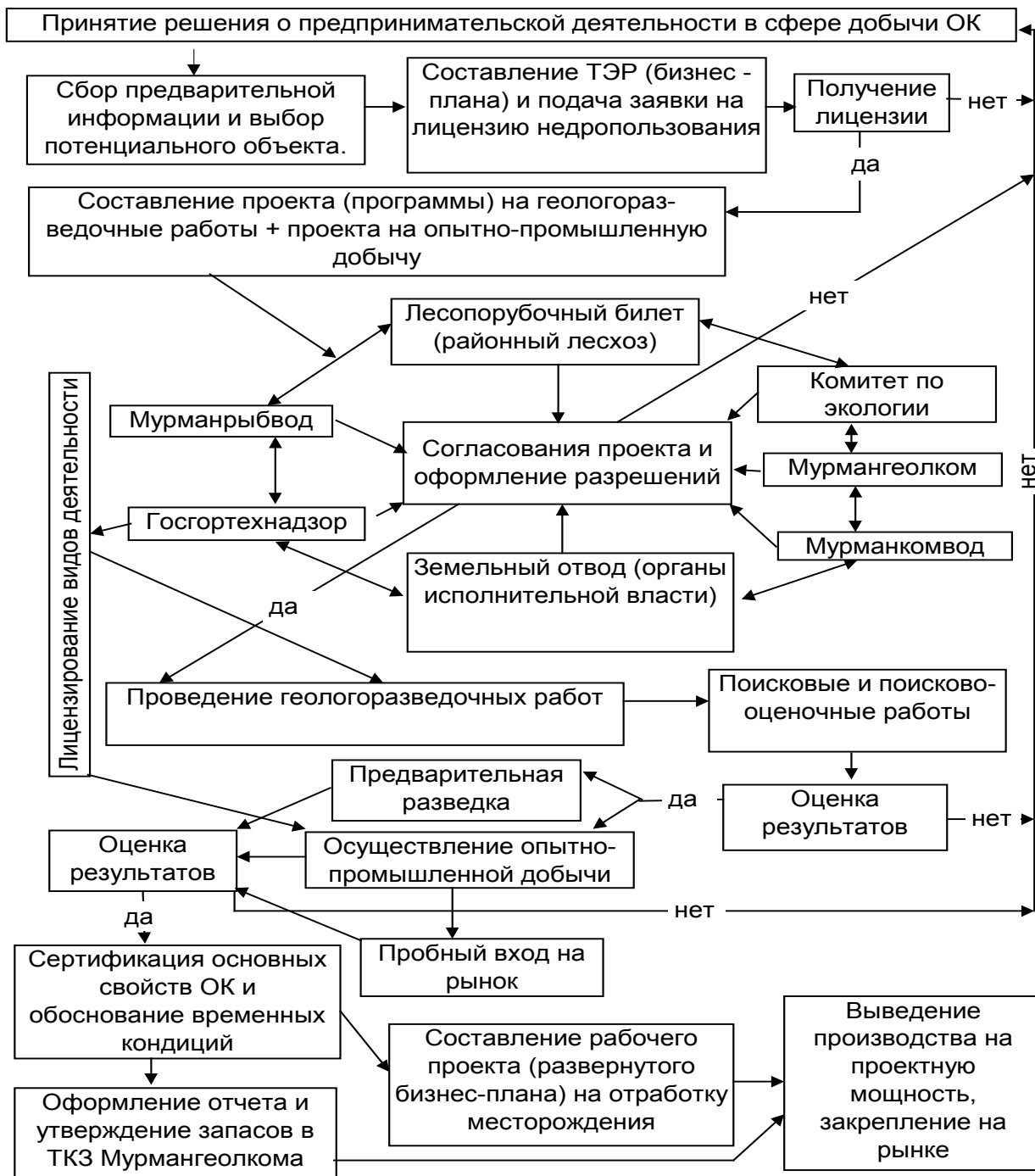
За весь период развития отрасли был накоплен огромный фактический материал, изучены и в различной степени подготовлены к освоению многочисленные месторождения и проявления, разработаны новые технологии обработки и применения ОК, предложены методологические подходы исследований месторождений и свойств ОК. Однако нужно отметить, что систематизация, анализ и обработка имеющихся материалов находятся только в начальной стадии.

Нестандартный концептуальный подход, объединение активных действий и профессионализма специалистов опровергли расхожее мнение о несостоятельности индустрии ОК на севере и доказали целесообразность ее развития. В итоге, за последние два десятилетия сформировался самостоятельный камнеобрабатывающий регион с оригинальным, своеобразным ассортиментом сырья и значительно превосходящий смежные районы Карелии по концентрации предприятий и месторождений. Однако пуск дела "на самотек", а также длительный период без инвестиций в качественную перестройку отрасли привели к значительному спаду на современном этапе.

В настоящий момент времени закладывается фундамент для будущего региональной промышленности ОК. Какой быть индустрии кольского камня, будет ли новый подъем эффективности или усилится кризис, - зависит от активности, своевременности организационных мероприятий и инвестиций.

---

<sup>3</sup> Под объектами гражданского строительства мы подразумеваем общественные здания и сооружения: метро, аэро- и железнодорожные вокзалы, гостиницы, кинотеатры и т.д.



*Рис. 1.2 Алгоритм подготовки месторождения ОК в условиях Мурманской области*

## ГЛАВА 2. ОСНОВНЫЕ СВОЙСТВА И КРИТЕРИИ КАЧЕСТВА ОБЛИЦОВОЧНОГО КАМНЯ

### 2.1. СВОЙСТВА

**Г**еолого-экономическая оценка месторождений проводится на основании анализа комплекса показателей, характеризующих качество облицовочного камня, эффективность добычи сырья и производства изделий.

Минеральный состав, физико-механические и декоративные свойства камня формировались под воздействием различных геологических процессов на протяжении многих миллионов лет. Благодаря этому каждая разновидность горных пород обладает неповторимым обликом.

Для определения промышленной значимости месторождения необходимо привлечь значительное количество дополнительных характеристик (*географических, технологических, экономических и т.д.*). Общая оценка месторождения ОК должна предусматривать изучение обширного комплекса свойств (*табл. 2.1*).

*Таблица 2.1*

*Свойства, характеристики и параметры месторождений ОК*

ОБЪЕКТ	ГРУППЫ СВОЙСТВ, ПАРАМЕТРОВ
1. Камень, порода	Физико-механические Обрабатываемость Декоративность Долговечность Геологические: а) Минералого-петрографические б) Структурные ( <i>текстура и структура породы</i> )
2. Месторождение ОК	Структурные а) Общая позиция тела в структуре района, морфология тела и его внутреннее строение б) Трещиноватость и блочность в) Неоднородность строения Горно-геологические ( <i>горнотехнические</i> ) а) Гидрогеологические б) Инженерно-геологические в) Геоморфологические г) Выдержанность – изменчивость в пределах месторождения всех свойств Географо-экономические а) Коммуникации и инфраструктура б) Географическое положение и климат Социально-правовые а) Юридические аспекты и правовой статус объекта ( <i>земля, недра, собственность, согласование и соблюдение формальностей</i> ). б) Геополитические ( <i>традиционность в добыче, обработке и применении, ограничения и барьеры конкурентов вхождению в бизнес, расположение относительно основных рынков сбыта и т.д.</i> ). в) Геоэкологические

В соответствии с требованиями промышленности, количество необходимых показателей определяется стадией и детальностью изученности объекта [30-47, 110-115]. Минимальное количество показателей (*выветренность – свежесть породы, степень трещиноватости, субъективная оценка декоративности и масштабы распространения выявленной разновидности*) используется для оценки проявлений на поисковой стадии, максимальное – для оценки месторождений на стадии детальных геологоразведочных работ. В процессе промышленной эксплуатации объекта также требуется контроль значительного количества параметров. При этом регламентируется проведение необходимого (*достаточного*) количества определений, объема опробования, гарантирующих представительность среднего значения изучаемого показателя.

Получение полного объема соответствующей информации (*результатов геологоразведочных, специализированных, лабораторных и опытно-промышленных работ, оформления согласований и разрешительных документов, и т.д.*) требует затрат значительных средств и времени (*см. рис.1.2*). По нашей оценке, проектная сметная стоимость полного комплекса геологоразведочных работ и организационных мероприятий в условиях Мурманской области эквивалентна 90 -100 тыс. долларов США. Острота проблемы заключается в том, что камнедобывающие и камнеобрабатывающие фирмы, преимущественно представлены предприятиями мелкого и среднего масштаба, для которых размер капитальных вложений и доля в них предпусковых, организационных затрат, а также срок их окупаемости имеют решающее значение. Поэтому в современных условиях актуален вопрос о разумной достаточности исходных данных для предварительной оценки проявлений и принятия решения об инвестировании в производство.

## 2.2. ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ ОБЛИЦОВОЧНОГО КАМНЯ

Облицовочный камень как строительный материал, характеризуется следующими основными свойствами: декоративностью, прочностью, долговечностью, обрабатываемостью и блочностью [114,117].

Декоративность характеризует конъюнктурную ценность ОК. Определение декоративности основывается на методике экспертных оценок таких показателей, как цвет, рисунок, уникальность, фактура и т.д. [113,117]. В соответствии с этой методикой выделяют четыре класса декоративности пород: высокодекоративные - 32 балла, декоративные - 23-32 балла, малодекоративные - 15-23 балла, недекоративные - 15 баллов.

Под долговечностью подразумевается способность камня сохранять продолжительное время декоративные, прочностные свойства и противостоять агрессивному воздействию внешней среды. Долговечными считаются породы, начало разрушения которых наблюдается через 220 лет и более (*граниты, кварциты, габбро и т.д.*) [117].

Обрабатываемость является интегральной экономико-технологической характеристикой, предопределяющей эффективность производства изделий из данной разновидности горной породы. Она отражает способность камня поддаваться обработке с определенным уровнем трудовых и материальных затрат (*относительно эталона*). Обрабатываемость конкретного ОК может варьировать в зависимости от способа и технологии обработки, при этом, существенно не изменяя своего положения относительно других разновидностей пород. Например, производительность алмазно-дисковой распиловки мончетундровского и пильгуярвинского габбро составляют соответственно 150-190 и 500-600 см<sup>2</sup>/мин, а алмазно-штрипсовой - 2,5 и 30 см<sup>2</sup>/мин.

Под блочностью подразумевается выход товарных блоков из горной массы. Это конечный и главный производственный параметр процесса добычи ОК. Блочность считается хорошей, когда выход блоков размером более 1 м<sup>3</sup> составляет для габброидов и гранитоидов соответственно более 20 и 30 %. Однако мировая практика доказала эффективность добычи высокодекоративных и редких разновидностей камня при значительно меньших показателях блочности.

Критерии оценки и требования к качеству ОК могут сильно варьировать в зависимости от области его применения. Так ступени и плиты для использования в общественных местах должны изготавливаться из породы, удовлетворяющей повышенным требованиям к истираемости (*при интенсивности движения до 500 чел./час - не более 2,2 г/см<sup>2</sup>; от 500 до 1000 чел./час - не более 1,5 г/см<sup>2</sup>; более 1000 чел./час - не более 0,5 г/см<sup>2</sup>*) [118]. Для изготовления деталей очагов и каминов необходима термостойкая порода (*"горшечный камень"*) и т.д. Самые высокие требования предъявляются к камню, используемому в особо ответственных сооружениях (*гидротехнические сооружения, атомные электростанции, хранилища радиоактивных отходов и т.д.*).

Различают следующие основные области применения облицовочного камня:

1. Внешняя облицовка зданий.
2. Строительство (*штучный камень и т.д.*).
3. Внутренняя облицовка и настилка пола.
4. Памятники и мемориальные сооружения.
5. Бордюры и дорожный камень (*брусчатка, тротуарная плита, шашка*).
6. Очаги и камины.
7. Мебель.
8. Валы бумагоделательных машин.
9. Измерительные и кухонные столы.
10. Подставки под компьютеры.
11. Изделия с фигурной кромкой: ступени, подоконники и т.д.
12. Основание (*фундамент*) для прецизионной техники и особо точных приборов.
13. Изделия сложной формы: сантехника, колонны и т.д.

В соответствии с принципом стадийности геологоразведочные работы проводятся в несколько этапов, различающихся по степени детальности исследований [114]. На стадиях рекогносцировочных и поисковых работ достаточно установить, что данная разновидность горной породы является высокодекоративной, невыветрелой и обладает низкой радиоактивностью (*особое внимание уделяется интрузивным породам кислого, щелочного и ультращелочного составов*). К невыветрелым и нерадиоактивным относятся облицовочные камни, прочность которых превышает 80 МПа, водопоглощение не превышает 0,5 % по массе, коэффициент размягчения составляет не менее 0,80 [119], а удельная радиоактивность не превышает для радия-226  $1 \times 10^{-8}$ , тория-232  $7 \times 10^{-9}$  и калия-40  $1,3 \times 10^{-7}$  Ки/кг [33,120]. Эффективная радиоактивность породы не должна превышать 10 пКи/г.

В ходе поисково-оценочных работ повышенное внимание уделяется изучению геологических особенностей, физико-механических свойств и трещиноватости горных пород. Дополнительно определяется морозостойкость и расчетный выход блоков. Морозостойкими являются породы, выдержавшие 50 циклов испытаний. Блочность (*выход блоков*) можно приблизительно оценить по удельной трещиноватости и расчетному выходу блоков размером более  $1 \text{ м}^3$ . Результаты поисково-оценочных работ служат для составления бизнес-плана на проведение детальной разведки и промышленной эксплуатации месторождения.

Проявление облицовочного камня представляет интерес для детальных геологоразведочных работ в случае установления благоприятных горно-геологических и транспортных условий, удовлетворительных прогнозных запасов и хорошей блочности. Согласно стандартных условий предоставления лицензии Мурмангеолкомом, объем утвержденных или прогнозных запасов должен обеспечить работу камнедобывающего предприятия сроком не менее 20 лет. По нашему мнению, в пределах Мурманской области удовлетворительные горно-геологические условия должны определяться минимальной вскрышей (*коэффициент вскрыши не более  $0,1 \text{ м}^3/\text{м}^3$* ), минимальной обводненностью территории (*дебит трещинных вод не более 100 л/час*), благоприятной для заложения и работы карьера формой рельефа и морфологией тела.

На стадии детальных геологоразведочных работ и промышленного освоения месторождения существенно увеличивается количество показателей, необходимых для оценки качества сырья и определения геолого-экономических параметров месторождения. В соответствии с техническими требованиями ГОСТ 9479-84 [111] дополнительно определяются следующие характеристики: сопротивление удару на копре Пэджа (П), истираемость на круге ЛКИ-2, морозостойкость (*50 -100 циклов испытаний*), пористость, упругие свойства (*динамический модуль упругости(E) и коэффициент Пуассона( $\sigma$ )*). Показатели П,Е и  $\sigma$  дополнительно характеризуют сохранность камня на месторождении; по значениям показателей П и И устанавливается его пригодность для лестничных маршей и полов, а марки "Мрз 50" и "Мрз 100" свидетельствуют о возможности применения материала для наружной облицовки соответственно стен и цокольной части зданий.

Технологические испытания являются неотъемлемой частью геологоразведочных и опытно-промышленных работ. Для определения фактического выхода товарных блоков осуществляется проходка опытного карьера (*объем горной массы более  $100 \text{ м}^3$* ), из которого отбирается представительная технологическая проба (*не менее  $10 \text{ м}^3$  блоков I - III групп ГОСТ [111]*). Карьер пробной добычи в дальнейшем преобразуется в опытно-промышленный или промышленный карьер. Технологические испытания проводят сертифицированные организации (*например, ОТСМ ИХТРЭМС КНЦ РАН*) в заводских условиях. Конечным производственным показателем является выход готовой продукции ( $\text{м}^2/\text{м}^3$ ). Как показывает опыт, средний выход гранитных плит толщиной 30 мм с использованием абразивно-штрипсовой технологии (*СМР-043*) составляет  $15 \text{ м}^2/\text{м}^3$ . При использовании алмазно-дисковой технологии (*Макрон-3000*) выход плит толщиной 20 мм достигает  $23-25 \text{ м}^2/\text{м}^3$ . Результаты технологических испытаний служат для обоснования постоянных кондиций.

В соответствии с принципом полного использования недр и природоохранными требованиями, необходимо предусмотреть утилизацию отходов камнедобычи. Поэтому изучается возможность использования мелких блоков IV-V групп и окола для производства других видов строительных материалов [34-46].

При всех прочих равных условиях предпочтение отдается месторождениям и проявлениям с благоприятным транспортным расположением (*расстояние от объекта до автодороги не более 5-10 км, до транспортного узла: порта, железнодорожной станции или камнеобрабатывающего завода - не более 160 км по шоссе*) и наличием необходимой инфраструктуры (*коммуникации, источники энергоснабжения и т.д.*).

Необходимо отметить, что статус месторождения присваивается сырьевому объекту только после утверждения запасов в ТКЗ, что регламентирует проведение необходимого объема исследований и испытаний. В последнее время требования к изученности и, соответственно, к процедуре подготовке месторождения снизились и упростились. Так недропользование на условиях предпринимательского риска позволяет начать опытно-промышленную добычу до завершения геологоразведочных работ. Но при этом предприниматель должен осознавать, что надежная сертификация свойств является залогом продвижения камня, как на отечественный, так и на зарубежный рынок, а достоверность информации служит надежным обоснованием правильности технико-экономических расчетов эффективности проектируемого предприятия.

Результатами геологоразведочных и опытно-промышленных работ являются подсчет запасов облицовочного камня и утверждение кондиций, наладка технологии добычи товарных блоков и определение экономической эффективности производства на начальном этапе. Эти показатели служат основой для проектирования карьера облицовочного камня[47]. Таким образом, общая последовательность реализации геолого-экономической оценки и промышленного освоения месторождений облицовочного камня представляется следующим образом:

- установление высокой конкурентоспособности данного вида облицовочного камня и возможных рынков его сбыта;
- одновременное проведение опытно-промышленных и геологоразведочных работ;
- завершение разведки, строительство карьера и выведение производства на проектную мощность.



### 2.3. КЛАССИФИКАЦИЯ

Существует несколько подходов к классификации облицовочных камней. Известны многочисленные геолого-генетические и петрографические систематизации и классификации горных пород Кольского полуострова [77-83,121,123,141,144].

Однако в мировой практике каменного бизнеса общепринята коммерческая (*производственная*) классификация, в основу которой положено разделение всех облицовочных пород на “твердые”- коммерческое название “граниты” со средней твердостью по шкале Мооса более 5-6, и “мягкие” - “мрамора”, чья твердость, соответственно, менее 4 (*табл. 2.2*).

Таблица. 2.2

Сводная коммерческая классификация облицовочно-декоративного камня

1. “ГРАНИТЫ”	2. “МРАМОРА”	3. ДРУГИЕ КАМНИ
1.1 Рядовые: - Серые - Розово-серые - Серо-розовые 1.2 Черные: - Серо-черные - Зелено-черные - Абсолютно черные 1.3 Цветные: - Розовые - Красные - Коричневые - Зеленые - С редкими и уникальными расцветками (голубой) 1.4 Белые 1.5 Многоцветные ...	2.1 Рядовые: - Всех цветов, но с появлением серовато-грязных и бурых разводов и оттенков - Серые - Невыдержанные по тональности, текстуре и рисунку (несопрягаемые) 2.2 Белые - Простые - Статуарные 2.3 Черные 2.4 Гомогенные цветные: - Желтый - Розовый - Зеленый - Красный - Голубой - Лиловый - Прочие 2.5 Многоцветные ....	3.1 Горшечный 3.2 Кровельные сланцы 3.3 Цветные заполнители бетонов 3.4 Декоративная присыпка 3.5 Прессованный 3.6 Строительный: - Дробленый - Колотый - Пиленый - Дикий камень - Гравий и песок 3.7 Другие области применения

“Граниты” и “мрамора” образуют две важнейшие группы “собственно облицовочных пород”, дальнейшее разделение которых происходит по цвету (*5 категорий для пород ахроматического ряда и 26 категорий цвета для хроматических пород*) [144]. В группу “гранитов” попадают практически все магматические, метаморфические и существенно кварцевые осадочные породы, в группу “мраморов” – преимущественно карбонатные осадочные и метаморфические. В категорию “другие камни” отнесены породы и их агрегаты, использующиеся с целью повышения декоративности и долговечности зданий и сооружений, и несущие вспомогательное, нетрадиционное значение в облицовочном деле. Они классифицируются в зависимости от показателей применения и способа изготовления.

Коммерческое название камня (*сорт*) обычно включает цвет, название месторождения и принадлежность к “мраморам” или “гранитам”, например: красный гранит “Балморал” (*сорт гранита-рапакиви - Финляндия*). В целом, эта классификация отображает порядок цен: например, серые (*рядовые*) граниты широко распространены и, как правило, имеют хорошую блочность, в итоге они в несколько раз дешевле “черных гранитов” (*тироксениты, габбро, лабрадориты и т.д.*), которые гораздо реже встречаются и характеризуются невысокой блочностью.

По нашему мнению, коммерческую классификацию необходимо дополнить показателями удельной стоимости (*стоимость единицы веса*) и транспортабельности камня. Чем выше удельная стоимость камня, тем ниже доля транспортных расходов в структуре конечной (*на месте потребителя*) стоимости. По степени эффективности (*целесообразности*) транспортировки на средние - большие расстояния ( $\geq 300$  км и  $\geq 1200$  км соответственно) каменное сырье расположится приблизительно следующим образом:

Таблица 2.3

*Классификация натурального камня по удельной стоимости*

Группа	Разновидность	Доля транспортных расходов в структуре конечной стоимости%	Доля на рынке натурального камня%
Камни с весьма высокой удельной стоимостью	1. Драгоценные и полудрагоценные камни.	ничтожная	18 - 20
	2. Поделочные и цветные камни.	0,05 - 12	0,5 - 2
	3. Коллекционное сырье и образцы для исследований.	0,01 - 5	0,5 - 1,5
Камни со значительной удельной стоимостью	4. Редкие сорта облицовочного камня.	2,5 - 20	4 - 5
	5. Дорогие сорта облицовочного камня.	10 - 35	13 - 16
	6. Рядовые сорта облицовочного камня.	20 - 65	12 - 13
	7. Штучный строительный камень (напр. блоки).	35 - 70	10 - 12
Камни с низкой удельной стоимостью	8. Колотый строительный камень (напр. бутовый).	35 - 75	11 - 13
	9. Дробленый камень (напр. щебень).	55 - 85	16 - 19
	10. Гравий и песок.	50 - 90	13 - 18

Для систематизации месторождений ОК по предпочтительности разработки предлагается классификация по транспортабельности, учитывающая фактор географо-экономического положения (*табл. 2.4*). В ее основу заложен критерий: сколько времени занимает рейс “карьер-завод” или “карьер-порт” в существующих дорожно-транспортных условиях при стандартной системе организации труда (*8 часовой рабочий день*).

В отличие от географического положения критерий транспортабельности изменчивый во времени. Он характеризует текущее состояние месторождения относительно общей инфраструктуры.

Таблица 2.4

*Классификация месторождений по транспортабельности*

КЛАСС	ТРАНСПОРТАБЕЛЬНОСТЬ	ВРЕМЯ РЕЙСА, ЧАС.
1	Высокая	$\leq 4$
2	Средняя	4 - 8
3	Низкая	$\leq 8$

В первом приближении, при равных прочих условиях, класс транспортабельности прямо пропорционален транспортно-заготовительской составляющей оборотных средств, организационным и временным затратам.

Известны отечественные технологические классификации ОК основных месторождений стран СНГ, в которых породы протестированы относительно коелгинского мрамора [116]. Однако в мировой практике широко применяется итальянская классификация камня (фирмы SEA – одного из крупнейших производителей алмазного инструмента), в которой выделяется 5 групп коммерческих сортов “гранитов” по степени обрабатываемости: от группы существенно полевошпатовых пород - сиениты, габбро, лабрадориты, анортозиты и т. д., до конгломератов со значительной анизотропией свойств (табл. 2.5) [122]. В конечном итоге группа “гранитов” показывает относительную предпочтительность камня по выгодности обработки.

Таблица 2.5

*Классификация SEA алмазно-дисковой обрабатываемости “гранитов”*

Группа обрабатываемости	Пример зарубежного промышленного аналога	Относительная себестоимость обработки, %
1	Абсолютно черный камень; Ларвикит, лабрадориты.	100
2	Сериццо	110-115
3	Бета-сардо	125-135
4	Бальморал ( <i>граниты-рапакиви</i> )	155-175
5	Лапия Грин ( <i>многоцветная зеленая порода - конгломераты</i> )	185-215

В связи со значительной неоднородностью свойств, присущей природным камням, в пределах одной петрографической разновидности блоки даже из одного месторождения могут попасть в разные (*смежные*) группы обрабатываемости. Наглядным примером могут служить месторождения габброноритов одного промышленного типа: Кюляваара (1-2 класс), Ена (2-3 класс) и Кулосс (3-4 класс).

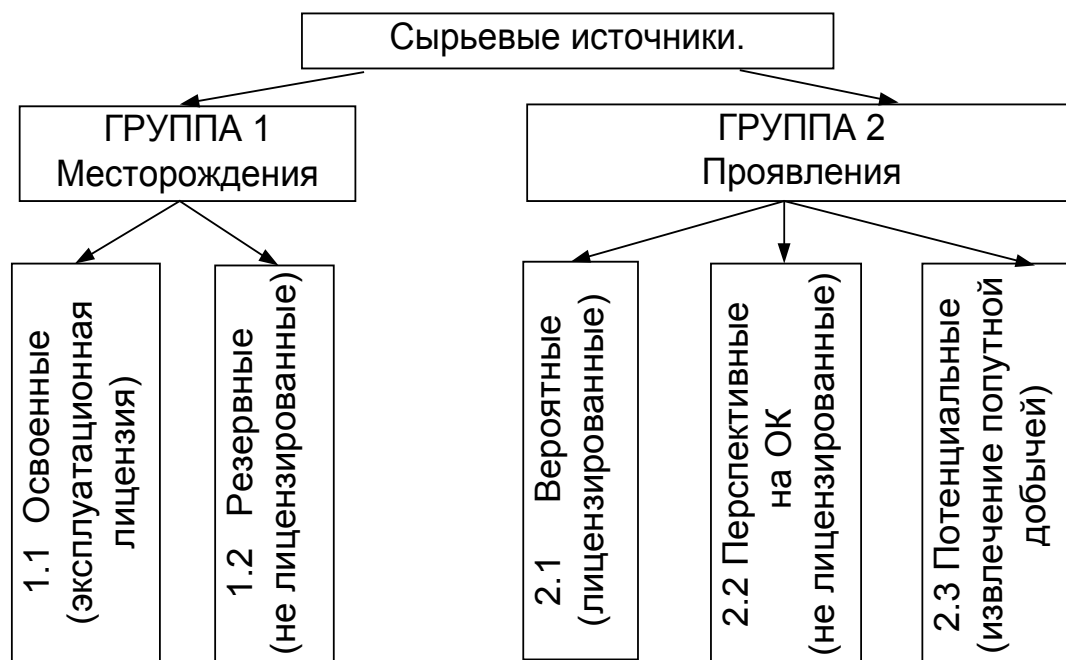
По степени изученности выделяются два класса объектов: месторождения и проявления. Статус месторождения подразумевает факт утверждения в ТКЗ (ГКЗ) запасов по промышленным категориям, которому обязательно предшествует завершённый комплекс исследований и геологоразведочных работ. Под проявлением мы понимаем участок геологического массива, тела, перспективный на ОК по результатам предварительного изучения. В приложении 1 приводится список месторождений и проявлений ОК.

В соответствии с действующим законодательством, имущественные права на недропользование оформляются лицензированием с предоставлением статуса горного или геологического отвода. Лицензия со статусом горного отвода (*эксплуатационная и, реже, совмещенная, т.е. на условиях предпринимательского риска*) дает права на добычу полезного ископаемого в закрепленном участке недр, а лицензия со статусом геологического отвода предусматривает преимущественное (*поисковая лицензия*) или беспспорное (*совмещенная лицензия*) право получения статуса горного отвода в ходе или после проведения соответствующего комплекса разведочных работ.

Анализ состояния сырьевой базы ОК Мурманской области показал, что все объекты характеризуются различной степенью изученности, подготовленности к освоению, использования в строительстве и легитимности. Эти показатели, в итоге, необходимы для оценки инвестиционной привлекательности и промышленной значимости ОК. Поэтому они лежат в основе схемы систематизации сырьевой базы нашего региона (рис 2.1). Показатели, положенные в основу этой классификаций, могут служить критериями динамичного мониторинга сырьевой базы ОК Кольского полуострова. С этой целью, по нашему мнению, краткую характеристику объекта необходимо дополнить параметрами: статуса (месторождение – проявление; лицензированное – нелицензированное), транспортабельности и опыта промышленного освоения (использования). Общее число и соотношения месторождений и про-

явлений, охарактеризованных в соответствии с предложенными критериями, будут в общих чертах отражать качественное состояние сырьевой базы региона.

Многообразие свойств камня предопределяет высокие требования к квалификационному уровню и широкому кругу специалистов всех профессий, связанных с индустрией ОК. Поэтому мы полагаем, что предложенные в этом разделе классификации помогут специалистам ориентироваться в различных аспектах бизнеса в сфере ОК.



**Рис. 2.1** Схема систематизации сырьевых источников ОК

**Группа 1. Месторождения (сырьевые объекты, поставленные на баланс):**

**1.1. Лицензированные (освоенные)** - эксплуатирующиеся, законсервированные или готовые к промышленному освоению месторождения с оформленными имущественными правами. Имеются необходимые условия (статус горного отвода, инфраструктура, коммуникации, и т.д.) для производства товарных блоков.

**1.2. Нелицензированные (резервные)** - месторождения с неоформленными имущественными правами.

**Группа 2. Проявления (сырьевые объекты, не поставленные на баланс).**

**2.1. Лицензированные (вероятные)** - проявления, находящиеся в разной степени изученности и подготовки к эксплуатации. Имущественные права оформлены. Статус геологического или горного отвода.

**2.2. Нелицензированные (перспективные) на ОК** проявления. По какому-либо показателю рекомендованы к детальному изучению. Имущественные права не оформлены. Без статуса.

**2.3. Потенциальные (извлечение попутной добычей)** - проявления, находящиеся в пределах горных отводов на другой вид полезных ископаемых (ПИ). Запасы собственно облицовочных камней не выделены. Противопоказаний к использованию в качестве ОК нет. Имущественные права оформлены. Статус горного отвода.

# ГЛАВА 3. КАТАЛОГ МЕСТОРОЖДЕНИЙ И ПРОЯВЛЕНИЙ ОБЛИЦОВОЧНОГО КАМНЯ

## 3.1. МЕСТОРОЖДЕНИЯ

### 3.1.1. ЛИЦЕНЗИРОВАННЫЕ <sup>4</sup>

1. **Большое Сормозеро** - месторождение гранодиоритов расположено в 8-9 км к ЮВ от пос. Умба Терского района, в 120 км к В от порта и жд ст. Кандалакша, в 1 км от автд. Умба - Кузомень. Запасы утверждены ГКЗ (*протокол № 7 от 07.02.92 г.*); разведанные запасы - 3060 тыс. м<sup>3</sup> [11]. Геологическое положение: Выпчозерский массив в пределах Умбинского комплекса чарнокитов и гранитов (*формация эндербитов-чарнокитов-гранитов; возраст ~2370 млн. лет [121]*).

Таблица 3.1

Характеристики гранодиоритов месторождения Большое Сормозеро

ПОКАЗАТЕЛЬ	ЗНАЧЕНИЕ	ЕД. ИЗМ.	ЛИТ.	КОМПОНЕНТЫ	ЗНАЧЕНИЕ	ЕД. ИЗМ.	ЛИТ.
(В+С <sub>1</sub> )	451	тыс. м <sup>3</sup>	11	Минеральный состав (2 ан.)			
Бл. I-IV	18	%	18	БИ	1-13	%	@
В <sub>пл.</sub> (20)	15,4	м <sup>2</sup> /м <sup>3</sup>	11	КВ	12-25	%	@
В <sub>пл.</sub> (30)	14,7	м <sup>2</sup> /м <sup>3</sup>	11	КПШ	16-35	%	@
m	2610-2800 (2720)	кг/м <sup>3</sup>	11	ПЛ	36-44	%	@
γ	2,67-2,86 (2,76)	г/см <sup>3</sup>	4,11	ХЛ	+	%	@
n	0,96-3,9 (1,2)	%	4,11	Химический состав (2 ан.)			
ω	0,1-0,5 (0,2)	%	4,11	SiO <sub>2</sub>	64,48-65,26	%	77
δ <sub>сж</sub>	60-160 (105)	МПа	4,11	TiO <sub>2</sub>	0,84-0,92	%	77
δ <sub>и</sub>	41	МПа	4	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	15,15-15,22	%	77
Кр	0,71-0,90 (0,83)	-	@ <sup>5</sup>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1,09-1,75	%	77
Е	34-70 (55)	ГПа	@	FeO	4,27-5,05	%	77
G	13-29 (22)	ГПа	@	MnO	0,07-0,08	%	77
Мтв	9,28	ГПа	4	CaO	2,90-3,00	%	77
Ист.	0,10-0,47 (0,24)	г/см <sup>2</sup>	2	MgO	1,93-2,09	%	77
Мрз	50-100	циклы	11	K <sub>2</sub> O	3,03-3,21	%	77
Кмрз	0,70	-	@	Na <sub>2</sub> O	3,18-3,21	%	77
				SO <sub>3</sub>	-	%	77
Слст.	60	циклы	@	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,28-0,30	%	77
П	5-18 (10) /56	удар /см	@ 4	п.п.п.	1,20-2,36	%	77
Тв	4000	МПа	4	Технологические свойства			
Кс-ф	1,72	-	4	О <sub>ит</sub>	~3	класс	@
Тр	2	класс	@	Тш	17,2	см <sup>2</sup> /мин	@
Д	30	балл	58	Тад	250	см <sup>2</sup> /мин	@
λ	570-583	нм	58	Пол.	130-185	ед.	58
ρ	12-18	%	58				
Свгл	10-28	%	58				
Rad	5,7	пКу/г	@				
d	0,3-3,4 (0,9)	мм	@				

Исследователи<sup>6</sup>: Б.И. Бибилов, В.В. Лащук, и др., 1972-1979 гг.; Л.В. Лыгалова, Л.И. Шестакова, В.П. Васильев, Т.С. Грищенко, 1980-1986 гг. и др. Гранодиорит темно-

<sup>4</sup> Систематизация сырьевых объектов согласно рис. 2.1 на стр. 22

<sup>5</sup> @ - данные публикуются впервые

серого, светло-серого и зеленовато-серого цвета с вкрапленниками полевого шпата (2-7 см) ярко-розового и розовато-белого цвета. Структура порфировидная со средне-крупнозернистой основной массой. Текстура массивная, слабо трахитоидная. Для породы характерен катаклиз кварца и порфировидных выделений полевых шпатов, хлоритизация биотита.

По коммерческой классификации камень соответствует переходной разновидности от рядовых к цветным “гранитам” (“контрастный розовый гранит”). Гранодиориты близки к коммерческим аналогам: “Diamond Pearl”, “Rainbow” и “Diamond Pink” (USA). Горнотехнические условия благоприятные. Порода отвечает требованиям радиационной гигиены (I класс). Область применения камня: наружная и внутренняя облицовка зданий и сооружений, строительно-дорожные и ритуальные изделия; ограничения – при изготовлении изделий (плит) тоньше 20 мм требуется применение щадящих режимов распиловки и обработки.

Гранодиориты использованы в облицовке памятника В.И. Ленину в г. Апатиты и здания профилактория КНЦ РАН.

**2. Вальсеявр-1** - месторождение гранитов, расположено в 5,5 км на С-В от 64<sup>го</sup> км автд. Мурманск-Никель. Запасы утверждены ТКЗ Мурмангеолкома (протокол № 6-95 от 18.07.95 г.) [12]. Геологическое положение: массив в составе Лицко-Арагубского комплекса; формация гранодиоритов-гранитов (*Rb-Sr* возраст  $1720 \pm 85$ ; *U-Pb* -  $1850 \pm 130$  млн. лет [121]). Исследователи: И.М. Зыков, Т.С. Грищенко, Л.И. Шестакова и др., 1975-1976 гг., 1991-1995 гг.

Полезная толща представлена крупно-среднезернистым плагиомикроклиновым гранитом красновато-серовато-розового цвета с участками порфировидной текстуры. Трещиноватость умеренная. В пределах месторождения преобладают средне-крупнозернистые порфировидные граниты. Реже встречаются мелкозернистые граниты и ксенолиты кварцевых диоритов. Плагиоклаз в различной степени сосюритизирован, пропитан гидроксидами железа, умеренно трещиноват.

Характеристики гранитов месторождения Вальсеявр-1 приведены в таблице 3.2.

По декоративным свойствам вальсеяврские граниты приближаются к известному финскому сорту гранита Valmoral Red (группа “цветных гранитов”). В соответствии с требованиями НРБ-76/87 породы относятся ко второму классу [12], что обуславливает необходимость радиационного контроля и аттестации продукции (блоков). Горнотехнические и гидрогеологические условия разработки благоприятные: коэффициент вскрыши  $0,04 \text{ м}^3/\text{м}^3$ ; коэффициент фильтрации  $0,039 \text{ м/сутки}$ . Область применения камня: наружная облицовка зданий и сооружений, строительно-дорожные и ритуальные изделия.

**3. Винга -1 (Винча)** - месторождение гранитов, расположено в 40 км на З от жд ст. Полярный круг в Кандалакшском р-не. Запасы утверждены ТКЗ ПГО “Севзапгеология” (протокол № 1375 от 25.04.91 г.). Геологическое положение: Винчанский массив плагиомикроклиновых гранитоидов Тикшозерско-Соколозерского типа [123]; формация монцодиорит-гранитов. Исследователи: Б.И. Бибиков, В.В. Лащук и др., 1984-1990 гг.; Н.Р. Холодилов и др., 1989-1991 гг.

Полезная толща представлена однородными мелкозернистыми плагиомикроклиновыми гранитами. В породе отмечается слабый катаклиз породообразующих минералов, пропитка микротрещин гидроксидами железа (лимонитом). Наблюдается хлоритизация, серицитизация биотита и пелитизация микроклина. Первичный плагиоклаз интенсивно альбитизирован.

---

<sup>6</sup> Здесь и далее подразумеваются: автор(ы) идеи использования данного вида сырья, первооткрыватели, ответственные исполнители геологических и технических работ.

Таблица 3.2

## Характеристики гранитов месторождения Вальсеявр-1

ПОКАЗАТЕЛЬ	ЗНАЧЕНИЕ	ЕД. ИЗМ.	ЛИТ.	КОМПОНЕНТЫ	ЗНАЧЕНИЕ	ЕД. ИЗМ.	ЛИТ.
A+C <sub>1</sub>	727	тыс. м <sup>3</sup>	12	Минеральный состав (4 ан.)			
Бл. I-III	23	%	12	АП	+	%	@
V <sub>пл.</sub> (20)	15-23 (21)	м <sup>2</sup> /м <sup>3</sup>	@	БИ	2-6 (4)	%	@
m	2600-2660 (2620)	кг/м <sup>3</sup>	12	КВ	14-30 (22)	%	@
γ	2,65-2,76 (2,71)	г/см <sup>3</sup>	12	МК	30-70 (49)	%	@
n	0,5-3,5 (2,1)	%	12	МГ	0-1	%	@
ω	0,1-0,4 (0,2)	%	12	МУ	+	%	@
δ <sub>сж</sub>	91-219 (115)	МПа	12	ПЛ	7-40 (25)	%	@
Кр	0.79-0,95 (0,91)	-	12	МОН	+	%	@
E	36,4-53,9 (45,5)	ГПа	@	ОРТ	+	%	@
G	13,7-21,2 (17,7)	ГПа	@	ЭП	0-1	%	@
Мгв	9,05	ГПа	@	СФ	0-2	%	@
Мрз	50	цикл	12	ЦИ	+	%	@
Кмрз	0,85-0,92 (0,89)	-	12	Химический состав			
Слет	8-63 (27)	цикл	@	SiO <sub>2</sub>	12,98	%	12
П	9-18 (12)	удар	12	TiO <sub>2</sub>	0,34	%	12
Ист.	0,14-0,45 (0,28)	г/см <sup>2</sup>	12	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	13,00	%	12
O <sub>ит</sub>	3-4	класс	@	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2,42	%	12
T <sub>ад</sub>	190-230 (210)	см <sup>2</sup> /мин	@	FeO	0,66	%	12
Тр.	2	класс	@	MnO	0,05	%	12
Д	29-31(30)	балл	@	CaO	1,30	%	12
Свгл	9-25 (17)	%	@	MgO	0,45	%	12
Пол.	130-180 (155) /40-60 (47)	ед. ед.	@ @	K <sub>2</sub> O	5,20	%	12
				Na <sub>2</sub> O	3,10	%	12
d	1,8-3,3 (2,8)	мм	@	SO <sub>3</sub>	0,04	%	12
				P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,10	%	12
				п.п.п.	0,41	%	12
				H <sub>2</sub> O	-	%	12

Палингенно-анатектический генезис с последующими щелочным метасоматозом и разгнейсованием обуславливают структурно-текстурные особенности породы. Структура гранитов гранобластовая, текстура выдержанная мелко-среднезернистая, планпараллельная; отчетливо выражена линейность за счет ориентации микроклина и кварца, располагающаяся в плоскости, параллельной контактам и сланцеватости вмещающих пород. Порода имеет красивый, сочный, ярко-красно-оранжевый цвет и оригинальный, выразительный внешний вид: в плоскости линейности однородно массивный, иногда пятнистый, а в перпендикулярном сечении линейно-графический облик. Выдержанность и оригинальность декоративных свойств являются хорошими предпосылками для успешного позиционирования на мировом рынке нового товарного, коммерческого сорта «цветных гранитов», для которых нет близких аналогов.

Характеристики гранитов месторождения Винга-1 приведены в таблице 3.3. Свойства гранитов позволяют изготавливать модульные изделия толщиной ≤ 10 мм. Порода отвечает требованиям радиационной гигиены (I класс).

Область применения: наружная и внутренняя облицовка зданий, сооружений, лестниц и полов, строительно-дорожные и ритуальные изделия. По декоративным качествам и благоприятному транспортно-экономическому положению камень является одним из наиболее перспективных для освоения и специализации на рынке ОК.

## Характеристики гранитов месторождения Винга - 1

ПОКАЗАТЕЛЬ	ЗНАЧЕНИЕ	ЕД. ИЗМ.	ЛИТ.	КОМПОНЕНТЫ	ЗНАЧЕНИЕ	ЕД. ИЗМ.	ЛИТ.
А	113,54	тыс. м <sup>3</sup>	10	Минеральный состав (51 ан.)			
С <sub>1</sub>	123,96	тыс. м <sup>3</sup>	10				
Бл. I-III	39	%	10	АП	+	%	@,10
I-IV	43	%	10				
m	2560-2640 (2590)	кг/м <sup>3</sup>	4,10	БИ	1-8 (4)	%	@,10
γ	2,62-2,71 (2,65)	г/см <sup>3</sup>	4,10	ГР	0-2	%	@,10
n	0,8-3,38 (2,02)	%	10	КВ	22-46 (38)	%	@,10
ω	0,2-0,3	%	10	ПЛ	21-34 (29)	%	@,10
δ <sub>сж</sub>	170-257 (180)	МПа	10	МК	18—44 (27)	%	@,10
δ <sub>н</sub>	28-60 (32)	МПа	4	МУ	1-2	%	@,10
Е	27,6-59,6 (40,1)	ГПа	@	ОР	+	%	@,10
G	11,4-25,0 (16,4)	Гпа	@	РУДН	0-1	%	@,10
Кр	0,75-1,00 (0,87)	-	10	СФ	+	%	@,10
Гв	5700	МПа	4	ЦИ	+	%	@,10
Мгв	8,7-11,0 (10,0)	Гпа	@	Химический состав (36 ан.)			
Мрз	100	цикл	@	SiO <sub>2</sub>	72,30-76,18 (74,94)	%	@,10
Кмрз	0,92	-	@	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	11,40-14,60 (12,54)	%	@,10
Слст	15-65 (43)	цикл	@	TiO <sub>2</sub>	0,08-0,23 (0,16)	%	@,10
П	6-20 (12) /67	удар /см	@ /4	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,12-0,90 (0,44)	%	@,10
Ист.	0,05-0,48 (0,38)	г/см <sup>2</sup>	10	FeO	0,63-2,45 (1,60)	%	@,10
М	1000-1200	марка	10	MnO	0,02-0,06 (0,03) 0,44-	%	@,10
О <sub>ит</sub>	4	класс	@	CaO	2,44 (0,79)	%	@,10
Пол.	135-190 (152) /30-60 (45)	% %	@ @	MgO	0,09-0,53 (0,20)	%	@,10
Кс-ф	0,95	-	4	K <sub>2</sub> O	4,40-5,69 (5,23)	%	@,10
Свгл	14-27 (20)	%	@	Na <sub>2</sub> O	2,86-4,56 (3,66)	%	@,10
T <sub>ад</sub>	120-325 (210)	см <sup>2</sup> /мин	@	SO <sub>3</sub>	0,01-0,12 (0,05)	%	@,10
T <sub>ш</sub>	4,8-7,8 (5,7)	см <sup>2</sup> /мин	@	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,01-0,10 (0,04)	%	@,10
Тр.	2	класс	@	п.п.п.	0,11-1,68 (0,23)	%	@,10
Д	33	балл	@	H <sub>2</sub> O	0,08-0,42 (0,22)	%	@,10
Пол.	152	ед.	@				
Rad	4,1-7,7 (5,5)	пКи/г	@,10				
d	0,6-1,0 (0,8)	мм	@,10				

4. **Винга-2** - месторождение гранитов расположено в 42 км к З от жд ст. Полярный круг, в 34 км к З от автд. Мурманск - Санкт-Петербург. Запасы утверждены ТКЗ ПГО Севзапгеология (протокол № 1408 от 28.12.92 г.) по категориям А+В+С<sub>1</sub> 543,6 тыс. м<sup>3</sup>. Расчетный выход блоков I-IV групп ГОСТ - 43 % [12]. Геологическое положение: СЗ фланг массива Винга (см. Винга-1). Исследователи: Б.И. Бибиков, В.В. Лащук и др., 1986-1989 гг.; Н.Е. Никитин и др., 1990-1992 гг. (ЦКПСЭ).

Средние значения физико-механических свойств: m - 2580 кг/м<sup>3</sup>; γ - 2,65 г/см<sup>3</sup>; ω - 0,1 %; δ<sub>сж</sub> - 158 Мпа; Кр - 0,92; Кмрз - 0,77; Ист. - 0,17 г/см<sup>2</sup>; П - 13 ударов [12]. Остальные свойства - по аналогии с месторождением Винга-1. Полезная толща сложена однородными мелко-среднезернистыми гранитами розового цвета с планпараллельной, линейной текстурой агрегатов кварца и микроклина. Горно-геологические условия разработки месторождения благоприятные: коэффициент вскрыши - менее 0,1 м<sup>3</sup>/м<sup>3</sup>; ожидаемый водоприток на конец отработки - 20,3 м<sup>3</sup>/час [12]. Транспортабельность 2 класса. По



радиационной гигиене противопоказаний к применению нет. Область применения - по аналогии с месторождением Винга-1.

5. **Ена-1** - месторождение габброноритов расположено в 7 км к С-З от жд ст. Ена. Запасы утверждены ГКЗ (*протокол № 10881 от 4.07.90 г.*).

Таблица 3.4

*Характеристики габброноритов месторождения Ена-1*

ПОКАЗАТЕЛЬ	ЗНАЧЕНИЕ	ЕД. ИЗМ.	ЛИТ.	КОМПОНЕНТЫ	ЗНАЧЕНИЕ	ЕД. ИЗМ.	ЛИТ.
A+ C <sub>1</sub>	530	тыс. м <sup>3</sup>	9	Минеральный состав (35 ан.)			
Бл. I-IV	28	%	9	АМФ	10-25 (17)	%	@
Бл. I-V	56	%	9	АП	0-3	%	@
V <sub>пл.</sub> (20)	24,8	м <sup>2</sup> /м <sup>3</sup>	9	БИ	0-5 (2)	%	@
V <sub>пл.</sub> (30)	17,4	м <sup>2</sup> /м <sup>3</sup>	9	ГР	0-15 (3)	%	@
V <sub>пл.</sub> (120)	4,6	м <sup>2</sup> /м <sup>3</sup>	9	КПИ	6-21 (15)	%	@
m	3230-3320 (3290)	кг/м <sup>3</sup>	9	МГ	0-3 (+)	%	@
γ	3,28-3,34 (3,31)	г/см <sup>3</sup>	9	ОЛ	1-7 (3)	%	@
n	0,31-0,91 (0,61)	%	9	ОПИ	42-60 (54)	%	@
ω	0,1-0,5 (0,1)	%	9	ПЛ	11-20 (14)	%	@
δ <sub>сж</sub>	224-339 (282)	МПа	9	ХЛ	+	%	@
δ <sub>н</sub>	61	МПа	4	СЛФ	+	%	@
Кр	0,80-1,00 (0,92)	-	9	Химический состав (3 ан.)			
Е	65,1-146,4 (114,7)	ГПа	@	SiO <sub>2</sub>	47,75-48,54 (48,10)	%	@
G	24,6-57,4 (44,0)	ГПа	@	TiO <sub>2</sub>	0,37-1,29 (0,63)	%	@
Тв	5100	МПа	4	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	6,50-9,20 (7,82)	%	@
МТВ	8,90-10,60 (9,60)	ГПа	@	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	11,87-12,72 (12,35)	%	@
Мрз	100	цикл	9	FeO	0,83-2,47 (1,68)	%	@
Кмрз	0,93-0,95 (0,94)	-	9	MnO	0,16-0,17 (0,17)	%	@
Слст	44-150 (100)	цикл	@	CaO	6,00-8,30 (7,19)	%	@
П	20-32 (24) /70	удар/ см	@ 4	MgO	15,80-19,90 (18,59)	%	@
Ист.	0,01-0,40 (0,08)	г/см <sup>2</sup>	9	K <sub>2</sub> O	0,23-0,33 (0,27)	%	@
Кс-ф	0,81	-	4	Na <sub>2</sub> O	1,20-1,90 (1,38)	%	@
М	1400	марка	9	SO <sub>3</sub>	0,07-0,20 (0,11)	%	@
О <sub>ит</sub>	2-3	класс	@	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,05-0,10 (0,06)	%	@
Т <sub>ад</sub>	220	см <sup>2</sup> /мин	@	п.п.п.	0,0-0,14 (0,08)	%	@
Т <sub>аш</sub>	6,5	см <sup>2</sup> /мин	@	С O <sub>2</sub>	0,13-0,16 (0,15)	%	@
Тр.	1-2	класс	@				
Д	23-30	балл	@				
Свгл	6,3-9,7 (8,1)	%	@				
Пол.	130-190 (170)	ед.	@				
Rad	2,2-2,6 (2,3)	пКи/г	@				
d	0,2-0,8 (0,6)	мм	@				

Геологическое положение: Енский массив в составе друзитового пояса Беломорья (*лерцолит-габбро-норитовой формации* [83]; *ориентировочный возраст образования 2356±4 [125] - 2434±7 [126,127] млн. лет*). Исследователи: Л.И. Шестакова, Т.В. Беляева и др., 1983-1985, 1988-1990 гг.; В.В. Жихарев 1987-1990 гг.; Б.И. Бибиков, В.В. Лащук, 1983-1990 гг. [128].

В пределах Енского массива также находятся месторождение Кулосс (*см. табл. 3.7*) и месторождение Ена-II. Основными чертами массивов друзитов являются: бескорневая морфология тела, слабая степень расслоенности, многообразие форм контактов и соотношений с вмещающей рамой, а также будинаж.

Несмотря на длительную тектоно-метаморфическую эволюцию, интрузии перцолит-габброноритов сохранили привлекательные для облицовочного камня параметры: большое содержание неизмененных, первичномагматических минералов (до 80%), высокие прочностные характеристики, однородность и выдержанность всех свойств, а также удовлетворительную - хорошую блочность. Отличительной чертой друзитов является залечивание первичных контракционных трещин (так называемые спайки) пироксен-амфиболовой минерализацией, которые по отношению к основной матрице обладают повышенной твердостью и прочностью. На периферии (вблизи эндоконтакта) массивы интенсивно амфиболизованы.

Для габброноритов характерна друзитовая (коронитовая) мелко-среднезернистая структура, при этом каемки часто имеют зональное строение. От центра к периферии наблюдается следующая последовательность: бесцветный амфибол - мелкокристаллический ромбический пироксен и на контакте с плагиоклазом - зернистые агрегаты граната. Текстура породы выдержанная, массивная. Декоративность габброноритов определяется темно-серым до черного основным фоном с однородной вкрапленностью серого плагиоклаза, имеющего зеленоватый, иногда голубоватый оттенок, и слабо иризирующего в золотисто-коричневых тонах бронзита. С расстояния 5-7 м камень в полированном виде воспринимается как черный, что позволяет отнести его к коммерческой группе "черных гранитов". По мере понижения прочности и улучшения обрабатываемости месторождения и проявления друзитов образуют следующий ряд: Кулосс - Ена-1, Ена-2 - Тещина Варака - Кюляваара. Свойства камня позволяют изготавливать изделия толщиной менее 10 мм. Порода отлично держит кромку и насечку, долго сохраняет полировку.

Горнотехнические и гидрогеологические условия месторождения благоприятные: коэффициент вскрыши 0,04 м<sup>3</sup>/м<sup>3</sup>, проектируемый водоприток на конец отработки - 14,6 м<sup>3</sup>/час [14]. В соответствии с требованиями НРБ-76/87 противопоказаний к применению нет. Область применения породы: наружная и внутренняя облицовка зданий и сооружений, настилка полов и лестничных маршей, строительно-дорожные и ритуальные изделия, а также строительство особо ответственных сооружений. Благодаря исключительным прочностным свойствам, рекомендуются для изготовления фундаментов-оснований прецизионного оборудования. Енские габбронориты использованы: для настилки полов и лестниц (спорткомплекс г. Апатиты), облицовки цоколей и наружных стен (Дворец культуры в Красногорске Московской области) и др.

**6. Кирикованъярви (Кирикован-2)** - месторождение пироксенитов расположено в Печенгском районе; расстояние до жд ст. Печенга - 2 км; до пос. Печенга - 4 км; до порта Лиинахамари - 14 км. Запасы утверждены ТКЗ СЗПГО "Севзапгеология" (протокол № 1373 от 1990 г.).

Геологическое положение: нясюкский дайковый комплекс высокотитано-железистых метадолеритов и метапикритов (формация габбро-верлитов - аналог ферропикрит-базальтовой формации Печенгской структуры; возраст по аналогии - 1980±40 млн. лет [121, 129]). Исследователи: Ж.А. Федотов, 1971 г.; Б.И. Бибиков, В.В. Лащук, Л.И. Шестакова и др., 1983-1985 гг.; В.Н. Орлов и др., 1988-89 гг.

Характеристики пироксенитов месторождения Кирикованъярви приведены в таблице 3.5.

Нясюкский комплекс представлен роем даек, из которых два мощных тела (Западная и Восточная ветвь) перспективны на ОК. Ультраосновные породы даек слабо дифференцированы: от метапироксенитов до оливинового габбро.

Месторождение Кирикованъярви приурочено к Западной ветви. Метаплагиоперидотиты и метапироксениты, слагающие большую часть месторождения имеют массивную текстуру, порфириовидную, пойкилитовую, гипидиоморфную и коронитовую структуру.

## Характеристики пироксенитов месторождения Кирикованьярви

ПОКАЗАТЕЛЬ	ЗНАЧЕНИЕ	ЕД. ИЗМ.	ЛИТ.	КОМПОНЕНТЫ	ЗНАЧЕНИЕ	ЕД. ИЗМ.	ЛИТ.
$V^+ C_1$	944,3	тыс. м <sup>3</sup>	@,9	Минеральный состав (10 ан.)			
Бл. I-IV	28	%	@,9	АМФ:			
$V_{пл.}(20)$	24,8	м <sup>2</sup> /м <sup>3</sup>	@,9	керсутит	3-15 (10)	%	@
$V_{пл.}(120)$	3,65	----		трм-ак	10-50 (40)	%	@
m	3100-3310 (3280)	кг/м <sup>3</sup>	@,9	АБ	+	%	@
$\gamma$	3,17-3,39 (3,32)	г/см <sup>3</sup>	@,9	АП	+	%	@
n	0,30-3,12 (1,23)	%	@,9	ГИ	0-7 (5)	%	@
$\omega$	0,1-0,2 (0,1)	%	@,9	КПИ	5-15(10)	%	@
$\delta_{сж}$	134-412 (244)	МПа	@,9	ТМГ	1-7(5)	%	@
$\delta_{и}$	51	МПа	4	ОЛ	5-20 (15)	%	@
Кр	0,72-0,98 (0,95)	-	@,9	ПЛ	1-20 (7)	%	@
E	71,6-132,4 (104,3)	ГПа	@	РО	0-50 (5)	%	@
G	27,7-53,0 (40,8)	ГПа	@	ЭП	+	%	@
Мтв	8,75	ГПа	@	КАРБ	+	%	@
Мрз	100	цикл	9	ХЛ	+	%	@
Кмрз	0,80-0,98 (0,93)	-	9	СЛФ	0-1,5	%	@
Слет	50-140 (93)	цикл	@	Химический состав (5 ан.)			
П	18-28 (24) /66	удар; /см	@	SiO <sub>2</sub>	40,43-43,11 (41,39)	%	@
Ист.	0,09-0,14 (0,10)	г/см <sup>2</sup>	@	TiO <sub>2</sub>	2,75-4,06 (3,57)	%	@
Кс-ф	1,12	-	4	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	5,71-7,94 (6,37)	%	@
mш	1510-1670	кг/м <sup>3</sup>	9	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	10,39-11,02 (10,61)	%	@
Лш	3-13	%	9	FeO	6,67-9,07 (8,43)	%	@
M	1400	марка	9	MnO	0,17-0,19 (0,18)	%	@
Щм	50	марка	9	CaO	8,45-9,65 (9,04)	%	@
Б	300	марка	9	MgO	13,40-17,98 (16,08)	%	@
O <sub>ит</sub>	2	класс	@	K <sub>2</sub> O	0,54-0,67 (0,59)	%	@
T <sub>ад</sub>	410	см <sup>2</sup> /мин	@	Na <sub>2</sub> O	1,51-1,95 (1,61)	%	@
T <sub>аш</sub>	7,1-9,0	см <sup>2</sup> /мин	@	SO <sub>3</sub>	0,44-0,48 (0,46)	%	@
Тр.	1	класс	@	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,18-0,26 (0,20)	%	@
Д	33-35	балл	@	п.п.п.	0,06-0,59(0,16)	%	@
Свтл	5-7 (6)	%	@	CO <sub>2</sub>	0,18-0,44 (0,36)	%	@
Пол.	140-185 (155)	ед.	@				
Rad	0,2-0,7 (0,5)	пКи/г	@				
d	04-0,5	мм	@				

Порода в различной степени изменена: минералы замещены светло-зеленым тремолит-актинолитом, проявлены хлоритизация и серпентинизация. Как правило, в направлении эндоконтакта усиливается амфиболизация, вплоть до образования типичных амфиболитов. В долевом отношении измененные породы составляют от 10 % до 30 %, однако это незначительно влияет на их декоративные качества. Рудные минералы представлены магнетитом, титано-магнетитом и реже сульфидами. Пироксениты относятся к группе “черных гранитов” и отличаются интенсивно черным цветом, однородностью и выдержанностью текстуры и окраски. Несколько ухудшает цветовое восприятие вкрапленность мелкого титано-магнетита и магнетита темно-серого цвета со стальным отблеском.

Коммерческими аналогами пироксенитов Кирикован-2 на международном рынке являются “Black Tijuca”, “Nero Africa Impala” и т.д. По интенсивности, густоте черного

цвета пироксениты не имеют равных среди ОК С-3 региона. Свойства камня позволяют изготавливать изделия толщиной менее 10 мм

Горнотехнические и гидрогеологические условия разработки благоприятные, коэффициент вскрыши менее  $0,1 \text{ м}^3/\text{м}^3$ . Мощность действующего карьера  $\sim 3 \text{ тыс. м}^3/\text{год}$ . Порода отвечает требованиям радиационной гигиены (*1 класс*). Область применения камня: наружная и внутренняя облицовка зданий и сооружений, строительно-дорожные и ритуальные изделия. Пироксениты широко используется для изготовления памятников, облицовки цоколя зданий и настилки полов.

**7. Кузрека** - месторождение гранитов расположено в 27 км к Ю-В от поселка Умба, в 0,3 км от автд. Умба-Кузомень и в 125 км от жд ст. Кандалакша. Запасы утверждены ГКЗ (*протокол № 10084 от 03.12.86 г.*); остаток на 1.01.92 по категориям А + В + С<sub>1</sub> 2184 тыс. м<sup>3</sup> [8,14]. Объем блоков составляет от 0,8 до 15,7 м<sup>3</sup>. Прирост запасов возможен на глубину и по флангам. Геологическое положение: Кузреченский массив в пределах Умбинского комплекса чарнокитов и гранитов (*формация эндербитов-чарнокитов-гранитов; возраст ~2370 млн. лет* [77,121]). Исследователи: Г.Ю. Пушкин, 1968 г.; С.С. Ильгин, 1970 г.; Б.И. Бибииков, В.В. Лашук и др., 1972-1979 гг. [130-133]; В.П. Васильев, Т.С. Грищенко, Л.В. Лыгалова, Л.И. Шестакова, 1972-1987 гг.

Характеристики гранитов месторождения Кузрека приведены в таблице 3.6.

Массив неравномерно инъецирован жилами мелкозернистого аплита, пегматита, кварцевых жил и даек палеозойских щелочных лампрофиров. Структура породы порфириовидная, средне-крупнозернистая, неравномернозернистая; текстура массивная, неясно трахитоидная. Отмечается катаклаз полевых шпатов и кварца, иногда сопровождающийся развитием микро-минитрещин. Вторичные изменения представлены хлоритизацией биотита и прокрашиванием минитрещин гидроокислами. Повышенное содержание биотита (5-10%) и совершенная спайность микроклина в крупных порфиробластах (2-7 см) ограничивают возможность изготовления изделий толщиной менее 20 мм.

На месторождении выделяются три основные декоративные разновидности: 1<sup>-ая</sup> - средне-крупнозернистые розовато-серые, 2<sup>-ая</sup> - крупнозернистые серовато-розовые и 3<sup>-ая</sup> - пегматоидные розово-красные граниты. Наибольшее распространение имеет первая разновидность. Цвет основного фона серый с зеленоватым оттенком. Переходы между разновидностями постепенные, трудно устанавливаемые.

Камень относится к рядовым "*серо-розовым гранитам*", характеризующимся низкими-средними ценами: 150-350 USD/м<sup>3</sup> на мировом рынке. Коммерческие аналоги: "Pearl Rosada", "Rosa Chiandone", "Rosa Limbara", "Rosa Nuraghe Beta" и другие. Граниты такого сорта наиболее распространены и составляют не менее 30% рынка твердых ОК. Горнотехнические и гидрогеологические условия разработки хорошие: обнаженность 30%, средняя мощность вскрышных пород в пределах контура подсчета запасов 5,2 м, в пределах карьера - менее 1 м. В соответствии с требованиями НРБ-76/87 средне-крупнозернистые граниты противопоказаний к применению не имеют. Мелкозернистые аплиты и граниты требуют радиометрического контроля.

Специальными исследованиями оценена долговечность кузреченских гранитов. В жестких условиях эксплуатации (*цоколи зданий*) начало разрушения камня ожидается не ранее 135 лет [62,64-66,133]. Область применения ОК: наружная и внутренняя облицовка зданий и сооружений, строительно-дорожные и ритуальные изделия, настилка полов и лестничных маршей в местах с интенсивностью движения до 1000 чел./час. Кузреченские граниты использованы в облицовке постамента памятника В.И. Ленину (*г. Мончегорск*), здания гостиницы "Арктика" (*г. Мурманск*), здания Президиума Кольского научного центра РАН (*г. Апатиты*), в отделке интерьеров зданий Мончегорского горисполкома, управления комбината "Североникель" (*г. Мончегорск*) и др. За время эксплуатации месторождения

добыто более 50 тыс. м<sup>3</sup> камня в горной массе. Максимальная фактическая производительность карьера достигала около 5 тыс. м<sup>3</sup> товарных блоков в год.

Таблица 3.6

Характеристики гранитов месторождения Кузрека

ПОКА-ЗАТЕЛЬ	ЗНАЧЕНИЕ	ЕД. ИЗМ.	ЛИТ.	КОМПО-НЕНТЫ	ЗНАЧЕНИЕ	ЕД. ИЗМ.	ЛИТ.
A+B+C <sub>1</sub>	2210	тыс. м <sup>3</sup>	4,8	Минеральный состав (93 ан.)			
C <sub>2</sub>	844	тыс. м <sup>3</sup>					
Бл. I-IV	23-39	%	4,8	АКЦ	1-2	%	@,77
I-III	20	%	24				
V <sub>пл.</sub> (30)	15	м <sup>2</sup> /м <sup>3</sup>	14	АБ	+	%	@,77
m	2590-2690 (2620)	кг/м <sup>3</sup>	4,8	АМФ	+	%	@,77
γ	2,60-2,72 (2,66)	г/см <sup>3</sup>	8,14	АП	+	%	@,77
n	0,30-3,50 (1,63)	%	8,14	БИ	6-9 (7)	%	@,77
ω	0,1-0,3 (0,2)	%	8,14	ГР	+	%	@,77
δ <sub>сж</sub>	160-180 (175)	МПа	8,14	КВ	19-48 (32)	%	@,77
δ <sub>и</sub>	31	МПа	4	КПИ	+	%	@,77
Кр	0,86-0,91	-	8,14	МК	31-36 (34)	%	@,77
Е	50,0-64,0 (55,7)	ГПа	@	МУ	+	%	@,77
G	19,1-26,2 (21,7)	ГПа	@	ПЛ	25-31 (29)	%	@,77
Тв	4900	МПа	4	ХЛ	+	%	@,77
Мтв	720-910 (870)	ГПа	@	СЛФ	+	%	@,77
Мрз	100-150	цикл	8,14	Химический состав (39 ан.)			
Кмрз	0,93	-	8,14	SiO <sub>2</sub>	70,69-73,40 (71,40)	%	@,77
Слет	75	цикл	@	TiO <sub>2</sub>	0,23-0,39 (0,34)	%	@,77
П	8-14 (11) /62	удар; /см	@ 4	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	12,74-14,26 (13,86)	%	@,77
Ист.	0,06-0,42 (0,19)	г/см <sup>2</sup>	4,8	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,72-1,25 (0,89)	%	@,77
Кс-ф	0,79	-	4	FeO	1,50-2,61 (2,22)	%	@,77
И	I	марка	131	MnO	0,02-0,07 (0,05)	%	@,77
М	1200	марка	131	CaO	1,21-2,31 (1,53)	%	@,77
Б	200	марка	131	MgO	0,50-1,05 (0,89)	%	@,77
O <sub>ит</sub>	3	класс	@	K <sub>2</sub> O	2,85-3,60 (3,25)	%	@,77
T <sub>ад</sub>	180-270(220)	см <sup>2</sup> /мин	55,56	Na <sub>2</sub> O	2,74-3,20 (2,82)	%	@,77
T <sub>ш</sub>	6,0-7,5 (6,8)	см <sup>2</sup> /мин	55,56	SO <sub>3</sub>	0,02-0,08 (0,05)	%	@,77
Тр.	2	класс	@	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,15-0,25 (0,18)	%	@,77
Д	29-31	балл	58	п.п.п.	0,47-0,95 (0,59)	%	@,77
λ	581-585	нм	58				
Р	18-24	%	58				
Свтл	12-26 (23)	%	58	λ <sub>t</sub>	1,51-1,89	Вт/м <sup>2</sup> К	133
Пол.	130-180 (168)	ед.	58				
Rad	5,9-7,2	пКи/г	@,77				
d	4,1	мм	@,77				

8. **Кулосс** - месторождение габброноритов расположено в 8 км к С-З от пос. Ена. Запасы утверждены ГКЗ (протокол № 34 от 17.04.92 г.) по категориям А+В 946 тыс. м<sup>3</sup> - для производства облицовочных изделий и С<sub>1</sub> (565 тыс. м<sup>3</sup>) + С<sub>2</sub> = 892 тыс. м<sup>3</sup> - для получения щебня. Геологическое положение: Южный фланг Енского массива (см. Ена-1). Полезная толща сложена оливиновыми габброноритами. Исследователи: Б.И. Бибиков, В.В. Лашук, 1982-1984 гг.; Л.И. Шестакова, В.В. Жихарев, 1990-1991 гг.

## Характеристики габброноритов месторождения Кулосс

ПОКА-ЗАТЕЛЬ	ЗНАЧЕНИЕ	ЕД. ИЗМ.	ЛИТ.	КОМПО-НЕНТЫ	ЗНАЧЕНИЕ	ЕД. ИЗМ.	ЛИТ.
A+B; C <sub>1</sub> +C <sub>2</sub>	946; 892	тыс. м <sup>3</sup>	11	Минеральный состав (4 ан.)			
Бл. I-IV	29	%	11	АМФ	7-44 (25)	%	@
m	3180-3300 (3270)	кг/м <sup>3</sup>	11	БИ	0-1 (+)	%	@
γ	3,20-3,31 (3,28)	г/см <sup>3</sup>	11	ГР	0-1 (+)	%	@
n	0,31-0,76 (0,56)	%	11	КПИ	36-55 (48)	%	@
ω	0,1-0,2 (0,1)	%	11	МГ	0-1 (+)	%	@
δ <sub>сж</sub>	140-290 (210)	МПа	11	ОЛ	0-1 (+)	%	@
Кр	0,90-0,96 (0,94)	-	11	ОПИ	2-15 (11)	%	@
Е	65,0-115,0 (97,0)	ГПа	@	ПЛ	13-20 (16)	%	@
G	24,6-45,2 (36,4)	ГПа	@	СЛФ	+	%	@
МТВ	9,49-9,60	ГПа	@	ШП	+	%	@
Мрз	50	цикл	11	Химический состав			
Кмрз	0,97-0,98	-	11	SiO <sub>2</sub>	48,08	%	@
Слст	30-150 (100)	цикл	@	TiO <sub>2</sub>	1,29	%	@
П	22-28 (25)	удар	@	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	9,20	%	@
Ист.	0,35	г/см <sup>2</sup>	11	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	12,60	%	@
O <sub>ит</sub>	3	класс	@	FeO	2,47	%	@
T <sub>ал</sub>	150	см <sup>2</sup> /мин	@	MnO	0,16	%	@
T <sub>ш</sub>	4,5	см <sup>2</sup> /мин	@	CaO	8,30	%	@
Тр.	1-2	класс	@	MgO	15,80	%	@
Д	23-30	балл	@	K <sub>2</sub> O	0,33	%	@
Свтл	6-10 (8)	%	@	Na <sub>2</sub> O	1,90	%	@
Пол.	130-190 (165)	ед.	@	SO <sub>3</sub>	0,20	%	@
Rad	2,0	пКи/г	@	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,10	%	@
d	0,5	мм	@	п.п.п.	0,14	%	@
				CO <sub>2</sub>	0,13	%	@

Остальные свойства - по аналогии с месторождением Ена-1. В группе Енских месторождений породы участка "Кулосс" отличаются наибольшей механической и ударной прочностью, а также трудоемкостью обработки (*распиловки*). Горнотехнические и гидрогеологические условия месторождения весьма благоприятные, коэффициент вскрыши менее 0,1 м<sup>3</sup>/м<sup>3</sup>; ожидаемый водоприток на конец отработки - 5,1 м<sup>3</sup>/час. В соответствии с требованиями НРБ-76/87 противопоказаний к применению нет. Кулосские габбронориты использованы в облицовке мемориального комплекса в г. Северодвинске и здания управления металлургического комбината г. Череповец.

**9. Кюляваара** - месторождение габброноритов расположено в 9 км Ю от жд ст. Княжая. Запасы утверждены ТКЗ СЗРГЦ (*протокол № 1404 от 30.11.92 г.*). Геологическое положение: массив Кюляваара входит в состав друзитового пояса Беломорья (*лерцолит-габбро-норитовой формации [121]*). Исследователи: В.Н. Карпатенков, Б.И. Бибилов, В.В. Лащук, 1990-1992 гг.

Петрографический и промышленный аналог - группа енских месторождений (*Ена-1 и др.*). Кюляваарский габбронорит отличается более светлым тоном основного фона и легкостью обработки (*2 класс*). По цветовому восприятию камень относится к коммерческому классу "*темно-серых гранитов*".

## Характеристики габброноритов месторождения Кюляваара

ПОКАЗАТЕЛЬ	ЗНАЧЕНИЕ	ЕД. ИЗМ.	ЛИТ.	КОМПОНЕНТЫ	ЗНАЧЕНИЕ	ЕД. ИЗМ.	ЛИТ.
V+ C <sub>1</sub>	332	тыс. м <sup>3</sup>	11	Минеральный состав			
Бл. I-IV	21	%	11	АМФ	7-38 (22)	%	@
V <sub>пл.</sub> (30)	13-15 (14)	м <sup>2</sup> /м <sup>3</sup>	11	БИ	0-2 (+)	%	@
m	3080-3150 (3120)	кг/м <sup>3</sup>	11	ГР	0-1 (+)	%	@
γ	3,10-3,16 (3,14)	г/см <sup>3</sup>	11	КПИ	26-45 (38)	%	@
n	0,64	%	11	МГ	0-1 (+)	%	@
ω	0,1-0,2 (0,1)	%	11	ОЛ	0-1 (+)	%	@
δ <sub>сж</sub>	166-290 (208)	МПа	11	ОПИ	2-15 (11)	%	@
Кр	0,89-0,94	-	11	ПЛ	15-38 (21)	%	@
Мрз	50	цикл	11	СЛФ	+	%	@
Кмрз	0,84	-	11	ШП	+	%	@
П	11-15 (13)	удар	@	СЛФ	+	%	@
Ист.	0,22-0,33 (0,28)	г/см <sup>2</sup>	11				
Технологические характеристики				Декоративные характеристики			
O <sub>ит</sub>	~2	класс	@	Д	26-29 (27)	балл	@
T <sub>ад</sub>	260-370 (310)	см <sup>2</sup> /мин	@	Свгл	7-9,5 (8)	%	@
T <sub>ш</sub>	4,6-6,3	см <sup>2</sup> /мин	@	Пол.	95-165 (140)	ед./	@
Тр.	1-2	класс	@		12-55 (35)	ед.	@
Rad	3-12	Мкр/ч	11				

Горнотехнические и гидрогеологические условия месторождения благоприятные, коэффициент вскрыши менее 0,1 м<sup>3</sup>/м<sup>3</sup>. В соответствии с требованиями НРБ-76/87 противопоказаний к применению нет. Область применения ОК: наружная и внутренняя облицовка зданий и сооружений, строительно-дорожные и ритуальные изделия, настилка полов.

**10. Мончетундровское (Монче-тундра)** - месторождение габбро расположено в 12 км к Ю-З от г. Мончегорска в средней части восточного склона горы Монче-Тундра; связано грунтовой дорогой (1,5 км) с шоссе Мурманск - С.-Петербург. Запасы утверждены ГКЗ (протокол № 10885 от 06.07.90 г.). Геологическое положение: центральная часть дифференцированного массива габбро-анортозитов Главного хребта (возраст 2453±4 млн. лет [121]). Исследователи: С.С. Ильгин, Л.В. Лыгалова, Л.И. Шестакова, И.И. Лебедева, Т.С. Грищенко и др., 1968-1990 гг.

В пределах массива выделяются две основные декоративные разновидности с постепенными переходами между собой: средне-крупнозернистое нормальное габбро темно-серого цвета с коричневато-зеленовато-лиловыми оттенками характерно для центральной части (проявление "Красный флажок"), а метагаббро контрастного бело-черного цвета, средне-крупнозернистое с пятнистыми слаботрахитоидными и трахитоидными текстурами расположено на периферии (месторождение строительного камня Мончетундра). Широко распространены переходные разновидности.

Структура камня средне-крупнозернистая (до гигантозернистой), равномернозернистая, текстура массивная. В зависимости от степени метаморфизма выделяют: габбро интенсивно амфиболизированное, габбро амфиболизированное, и габбро слабо амфиболизированное.

При увеличении интенсивности амфиболизации уменьшается количество пироксенов и светлеет плагиоклаз, вследствие катаклаза, альбитизации и освобождения от тонко рассеянных включений рудных. Вторичная роговая обманка образует келифитовую кайму и замещает пироксен. Увеличивается крупность минеральных зерен, содержание темноцветных и кварца; наблюдается альбитизация, эпидотизация и, реже, скаполитизация

плагиоклаза. В наиболее амфиболизированных разностях наблюдается гранат (1-5 %). Для пород, расположенных вблизи дневной поверхности, характерно наличие волосовидных трещин.

Таблица 3.9

Характеристики габброидов Мончетундровского месторождения

ПОКА-ЗАТЕЛЬ	ЗНАЧЕНИЕ	ЕД. ИЗМ.	ЛИТ.	КОМПО-НЕНТЫ	ЗНАЧЕНИЕ	ЕД. ИЗМ.	ЛИТ.
A+C <sub>1</sub>	641	тыс. м <sup>3</sup>	9	Минеральный состав (7 ан.)			
Бл. I-IV	26	%	9	АБ	+	%	@
V <sub>пл.</sub> (30)	14	м <sup>2</sup> /м <sup>3</sup>	9	АП	+	%	@
V <sub>пл.</sub> (120)	4,4	м <sup>2</sup> /м <sup>3</sup>	9	БИ	0-2 (+)	%	@
m	2740-2970 (2840)	кг/м <sup>3</sup>	9	ГР	0-5 (0,7)	%	@
γ	2,82-3,08 (2,89)	г/см <sup>3</sup>	9	ДИ	0-25 (4)	%	@
n	0,40-2,89 (1,08)	%	9	Т-МГ	0-2 (0,5)	%	@
ω	0,1-0,3 (0,2)	%	9	ПЛ(50-70)	40-75 (63)	%	@
δ <sub>сж</sub>	155-390 (272)	МПа	9	РО	10-25 (18)	%	@
δ <sub>и</sub>	40	МПа	4	КВ	0-1,5 (0,1)	%	@
Кр	0,81-0,96 (0,89)	-	9	СК	+	%	@
Е	40,8-80,8 (62,3)	ГПа	@	ЭП	0-12 (4)	%	@
G	16,4-35,0 (24,3)	ГПа	@	ХЛ	+	%	@
Мтв	8,13-10,59 (8,96)	ГПа	@	СЛФ	+	%	@
Мрз	100	цикл	9	Химический состав (9 ан.)			
Кмрз	0,78-0,96 (0,90)	-	9	SiO <sub>2</sub>	45,54-49,09 (47,67)	%	@
Слст	23-71 (57)	цикл	@	TiO <sub>2</sub>	0,23-0,37 (0,28)	%	@
П	8-15(12) /68	удар, /см	@ 4	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	23,28-25,36 (24,42)	%	@
Ист.	0,01-0,30 (0,17)	г/см <sup>2</sup>	9	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	4,08-6,31 (4,83)	%	@
Кс-ф	1,34	-	4	FeO	1,13-2,52 (1,69)	%	@
И	I	марка	9	MnO	0,06-0,09 (0,08)	%	@
М	1000-1400	марка	9	CaO	11,19-13,82 (13,82)	%	@
У	75	марка	9	MgO	1,38-3,37 (2,35)	%	@
Щм	100	марка	9	K <sub>2</sub> O	0,06-0,09 (0,08)	%	@
O <sub>ит</sub>	3	класс	@	Na <sub>2</sub> O	3,50-4,38 (3,71)	%	@
T <sub>ад</sub>	150-190	см <sup>2</sup> /мин	75	SO <sub>3</sub>	0,01-0,07 (0,03)	%	@
T <sub>аш</sub>	2,5	см <sup>2</sup> /мин	75	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,02-0,06 (0,03)	%	@
Тр.	1	класс	75	п.п.п.	0,22-1,25 (0,56)	%	@
Д	21-25	балл	58	CO <sub>2</sub>	0,04-0,13 (0,08)	%	@
λ	549-561	нм	58				
ρ	4-7	%	58				
Свгл	8-12	%	58	λ <sub>t</sub>	3,72	вт/м <sup>2</sup> К	133
Пол.	160-180	ед.	58				
d	2,8-4,4 (3,6)	мм	@				

В периферических частях месторождения отмечаются изменения зернистости пород - до пегматоидной, цветовых оттенков - до зеленовато-буровато-коричневых, текстуры от массивной до полосчатой и светлоты основного фона от темно- до светло-серой. Декоративные свойства метагаббро отличаются от габбро (см. табл. 3.9) и характеризуются следующими показателями: λ- 568-571 нм, ρ - 12-15 %, Свгл - 10-27 %, Пол. - 160-180 ед., Д - 25-26 [58].

Горнотехнические условия разработки благоприятные, вскрыша, практически, отсутствует. В соответствии с требованиями НРБ-76/87 противопоказаний к применению нет. Начало разрушения камня (цокольная часть здания) в условиях агрессивной атмосферы следует ожидать через 80-130 лет эксплуатации [133]. Область использования породы:



наружная и внутренняя облицовка зданий и сооружений, строительно-дорожные и ритуальные изделия, настилка полов и лестничных маршей в местах с интенсивностью движения до 1000 чел./час. Метагаббро использовано в облицовке интерьера гостиницы “Лапландия” (г. Мончегорск), портала здания управления комбината “Североникель” и вестибюля здания управления Кондопожского камнеобрабатывающего завода.

11. **Шонгуй** - месторождение монцодиоритов расположено в 5 км к З от жд ст. Шонгуй, в 28 км к Ю от Мурманска и в 12 км на Ю-З от жд ст. Кильдинстрой; запасы утверждены ТКЗ (протокол № 3968 от 6.09.79 г.); возможен прирост на глубину и по площади месторождения; проектная производительность 10 тыс. м<sup>3</sup>/год по горной массе [13,14].

Таблица 3.10

Характеристики монцодиоритов месторождения Шонгуй

ПОКАЗАТЕЛЬ	ЗНАЧЕНИЕ	ЕД. ИЗМ.	ЛИТ.	КОМПОНЕНТЫ	ЗНАЧЕНИЕ	ЕД. ИЗМ.	ЛИТ.
А	117	тыс. м <sup>3</sup>	7	Минеральный состав (33 ан.)			
С <sub>1</sub>	325	тыс. м <sup>3</sup>	7				
С <sub>2</sub>	564	тыс. м <sup>3</sup>	7				
Бл. I-II	11	%	7,23	АП	+	%	@,7
I-III	26	%	7	БИ	5-12 (7)	%	@,7
IV-V	21	%	7	КВ	0-7 (4)	%	@,7
В <sub>бк</sub>	12	пог.м/м <sup>3</sup>	7,23	КПИ	0-5 (2)	%	@,7
В <sub>пл.</sub> (30)	13	м <sup>2</sup> /м <sup>3</sup>	7,23	МК	10-75 (45)	%	@,7
m	2710-2830 (2750)	кг/м <sup>3</sup>	7,23	МГ	0-2 (1)	%	@,7
γ	2,71-2,85 (2,79)	г/см <sup>3</sup>	4,7	ОПИ	0-15 (7)	%	@,7
n	0,4-2,8 (0,9)	%	7	ПЛИ	7-40 (30)	%	@,7
ω	0,1-0,3 (0,2)	%	7	РО	1-10 (4)	%	@,7
δ <sub>сж</sub>	96-289 (197)	МПа	7	СЛФ	+	%	@,7
δ <sub>и</sub>	40	МПа	4	Химический состав (2 ан.)			
Кр	0,68-0,99 (0,88)	-	@	SiO <sub>2</sub>	59,16-60,30	%	@
Е	38,1-101,0 (69,3)	ГПа	@	TiO <sub>2</sub>	0,57-0,69	%	@
G	16,8-43,5 (28,0)	ГПа	@	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	13,64-15,12	%	@
Мтв	8,40	ГПа	@	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	5,45-7,13	%	@
Мрз	100	цикл	4,7	FeO	-	%	@
Кмрз	0,93	-	7	MnO	0,05-0,07	%	@
Слст	85	цикл	@	CaO	4,30-4,91	%	@
П	8-15 /55	удар; /см	@ 4	K <sub>2</sub> O	4,56-5,00	%	@
				Na <sub>2</sub> O	3,75-4,31	%	@
Ист.	0,15-0,31 (0,24)	г/см <sup>2</sup>	4,7	SO <sub>3</sub>	0,00-0,08	%	@
И	I-II	марка	7	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,40-0,61	%	@
М	800-1200	марка	7	п.п.п.	0,08-0,32	%	@
У	50	марка	7	CO <sub>2</sub>	0,00-0,29	%	@
О <sub>ит</sub>	2-3	класс	@	Декоративные свойства			
Тр.	1	класс	@	Д	20-25	балл	58
Т <sub>ал</sub>	150-330 (220)	см <sup>2</sup> /мин	@	λ	565-575	нм	58
Т <sub>аш</sub>	5,9	см <sup>2</sup> /мин	@	ρ	13-15	%	58
Тт	2,5	м <sup>2</sup> /час	135	Свгл	6-17 (9)	%	58
d	0,1-1,3 (0,3)	мм	@,7	Пол.	130-190 (172)	ед.	58

Геологическое положение: центральная часть диоритового интрузива верхнеархейского возраста; формация лопийских эндербит-гранодиоритов-монцодиоритов (возраст 2700±59 млн. лет [121]). Исследователи: Г.П. Тишков, Л.И. Шестакова, 1977-1979 гг.; Б.И. Бибинов, В.В. Лашук, и др., 1977-1979 гг.

Месторождение сложено калишпатизированными, местами окварцованными монцодиоритами со шлировыми выделениями темноцветных минералов. Массив рассечен редкими крутопадающими жилами аплитовидных гранитов мощностью 0,05-3,95 м. Темноцветные минералы образуют в плоскости среза шлиры до 20 см<sup>2</sup> [7]. Монцодиориты характеризуются среднезернистой, равномернозернистой структурой и массивной, слабонейсовидной текстурой. Равномернозернистые участки камня пригодны для изготовления плит толщиной менее 10 мм.

Для породы характерны пелитизация КПШ, мирмекитизация плагиоклаза и слабый катаклиз кварца. В пределах месторождения выделяются две основные декоративные разновидности. Преобладает темно-коричневато-серая порода, приближающаяся по составу к диоритам. Реже встречаются серые, серо-розовые и желтовато-серые сиениты мелкопятнистой текстуры.

Монцодиориты относятся к группе рядовых «серых гранитов». Горнотехнические и гидрогеологические условия месторождения благоприятные: коэффициент вскрыши менее 0,32; ожидаемый приток воды на конец отработки не более 1,3 м<sup>3</sup>/час. В соответствии с требованиями НРБ-76/87 противопоказаний к применению нет. Область применения породы: наружная и внутренняя облицовка зданий и сооружений, строительно-дорожные и ритуальные изделия. Месторождение имеет хорошие перспективы благодаря отличному транспортно-экономическому положению и развитой инфраструктуре.

### 3.1.2. НЕЛИЦЕНЗИРОВАННЫЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ

12. **Айкуайвенчорр** - месторождение хибинитов расположено в 4,5 км к ЮВ от г. Кировска, в 2 км от шоссе Кировск - рудник Центральный. Запасы утверждены ГКЗ (протокол № 6270). Геологическое положение: Хибинский многофазный массив (формация агпаитовых нефелиновых сиенитов; возраст 360-380 млн. лет [121]). Исследователи: С.С. Ильгин, Я.Я. Василенко, 1968-1971 гг.

Таблица 3.11

Характеристики хибинитов месторождения Айкуайвенчорр

ПОКА-ЗАТЕЛЬ	ЗНАЧЕНИЕ	ЕД. ИЗМ.	ЛИТ.	КОМПО-НЕНТЫ	ЗНАЧЕНИЕ	ЕД. ИЗМ.	ЛИТ.
A+B+C <sub>1</sub>	2815	тыс. м <sup>3</sup>	5	Минеральный состав			
Бл. III-IV	16	%	5	АКЦ	0,1-2,0	%	133
V <sub>пл.</sub> (20)	17,1	м <sup>2</sup> /м <sup>3</sup>	5,24	АМФ (АРФ)	3-6	%	133
m	2600-2740 (2640)	кг/м <sup>3</sup>	5	АЛБ	2-15	%	133
γ	2,67-2,80 (2,70)	г/см <sup>3</sup>	5	АП	0-2	%	133
n	0,1-3,3 (2,2)	%	5	КПШ	30-50	%	133
ω	0,1-0,9 (0,2)	%	5	ЛЕП	0-2	%	133
δ <sub>сж</sub>	96-310 (215)	МПа	5	МГ	0-1	%	133
δ <sub>н</sub>	32	МПа	4	НЕФ	30-55	%	133
Кр	0,91	-	5	ПИ (ЭГ)	8-12	%	133
Е	42,0	ГПа	@	ПШП (АЛ)	15-30	%	133
Мтв	8,21	ГПа	@	СК	+	%	133
Мрз	150	цикл	130	СФ	+	%	133
Кмрз	0,83-0,90	-	130	КАРБ	+	%	133
Слст	50	цикл	@	ЭВД	0-2	%	133
П	16 /65	удар /см	@ 4	Химический состав			
Ист.	0,1-0,3 (0,21)	г/см <sup>2</sup>	5	SiO <sub>2</sub>	51,86-52,25	%	133
Кс-ф	0,8	-	4	TiO <sub>2</sub>	0,76-0,83	%	133
мщ	1330-1350	кг/м <sup>3</sup>	136	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	20,67-23,18	%	133
И	II	марка	136	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3,00-3,33	%	133
М	800-1200 (1000)	марка	131	FeO	2,00-2,20	%	133
У	50-75	марка	136	MnO	0,00-0,27	%	133
Щм	25	марка	136	CaO	1,23-2,54	%	133
Б	200-300	марка	136	MgO	0,71-1,11	%	133
О <sub>ит</sub>	1-2	класс	@	K <sub>2</sub> O	4,80-5,50	%	133
T <sub>ад</sub>	150	см <sup>2</sup> /мин	@	Na <sub>2</sub> O	10,00-10,05	%	133
T <sub>ш</sub>	30	см <sup>2</sup> /мин	@	SO <sub>3</sub>	0,02-0,06	%	133
Тр.	1	класс	@	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,21-0,63	%	133
Д	32-34	балл	58	п.п.п.	0,49-0,63	%	133
λ	558-575	нм	58	H <sub>2</sub> O		%	
ρ	9-18	%	58	λ <sub>t</sub>	1,66-1,86	вт/м <sup>2</sup> К	133
Свтл	11-19	%	58	Rad	5,8-9,2 (7,4)	пКи/г	@
Пол.	160-195	ед.	58	d	6,0-7,7	мм	133

Месторождение сложено крупно-гигантозернистыми трахитоидными хибинитами светло-зеленовато-серого цвета с включениями красного и буровато-красного эвдиалита. Структура агпаитовая; текстура массивная трахитоидная. Полезная толща рассечена дайками нефелиновых сиенитов и жилами щелочных пегматитов, наиболее мощная из которых (50-55 м) расположена в северной части месторождения за пределами контура подсчета запасов.

Хибиниты относятся к редкой группе зеленых “цветных гранитов”, оригинальность которых проявлена в сочетании серо-зеленого, холодных оттенков основного фона (*полевые шпаты и нефелин*) с контрастными клиновидно-призматическими кристаллами черного эгирина и арфведсонита, а также малиново-красного эвдиалита.

Горно-технические условия отработки благоприятные: коэффициент вскрыши 0,10-0,12 м<sup>3</sup>/м<sup>3</sup>; на конец отработки ожидаемый водоприток за счет атмосферных осадков - 300 м<sup>3</sup>, при интенсивном снеготаянии - 5400 м<sup>3</sup>/сутки.

Область применения камня: внутренняя облицовка зданий и сооружений, строительного-дорожные и ритуальные изделия, настилка полов и лестничных маршей с интенсивностью движения менее 1000 чел./час. Начало разрушения облицовки ожидается не ранее 60 лет эксплуатации в условиях агрессивной атмосферы [133]. Хибиниты месторождения “Айкуайвенчорр” использованы в оформлении интерьеров зданий СЭВ (Москва), управления Кондопожского камнеобрабатывающего комбината.

**13. Вальсеявр-2** - месторождение гранитов расположено в 5,5 км на С-В от 64-го км автд. Мурманск-Никель; в 0,4 км к СВ от месторождения Вальсеявр-1. Запасы утверждены ТКЗ (протокол № 3-95 от 16.05.95 г.) по категориям А+С<sub>1</sub> - 654 тыс. м<sup>3</sup>. Расчетный выход блоков II-IV 23,3 %, II-III 17,4 % [12]. Геологическое положение: массив в составе Лицко-Арагубского комплекса; формация гранодиоритов-гранитов (*Rb-Sr возраст 1720±85; U-Pb - 1850±130 млн. лет* [121]). Полезная толща представлена крупно-среднезернистым плагиомикроклиновым гранитом красновато-серовато-розового цвета с участками порфиroidной текстуры. Трещиноватость умеренная. Исследователи: Л.И. Шестакова, И.М. Зыков, 1994-1995 гг. Средние значения физико-механических свойств: m - 2640 кг/м<sup>3</sup>; ω - 0,2 %; δ<sub>сж</sub> - 152 МПа; Кр - 0,81; Мрз 100; Кмрз - 0,98; Ист - 0,27 г/см<sup>2</sup> [12]. Остальные свойства - по аналогии с месторождением Вальсеявр-1. Выход полированных плит толщиной 20 мм 15-23 (21) м<sup>2</sup>/м<sup>3</sup>. Транспортабельность 2 класса. Горнотехнические и гидрогеологические условия разработки благоприятные, коэффициент вскрыши - менее 0,1 м<sup>3</sup>/м<sup>3</sup>. В соответствии с НРБ 76/87 породы отнесены ко 2 классу, т.е. рекомендуется радиационный контроль для аттестации продукции. Область применения камня: наружная облицовка зданий и сооружений, строительного-дорожные и ритуальные изделия.

**14. Одьявр-1** месторождение гранитов расположено в 17 км к СЗ от пос. Туманный Кольского района по автд. Туманный - Дальние Зеленцы (160 км от порта “Мурманск”, 145 км от жд ст. Кола), в 1 км к З-ЮЗ от плотины Серебрянской ГЭС-2. Запасы утверждены ТКЗ ПГО “Севзапгеология” (протокол № 1390 от 28.02.92 г.). Действие эксплуатационной лицензии досрочно прекращено с 1.12.94 г. Геологическое положение: Вороньинский комплекс лейкократовых гранитов и гранодиоритов (*формация палингенно-метасоматических гранитов, 2735-2610 млн. лет* [121]). Исследователи: Л.И. Шестакова, И.М. Зыков. и др., 1970-1974, 1990-1991 гг.

Считается, что серебрянские (*вороньинские*) граниты образовались за счет калий-кремниевых метасоматоза и частичного переплавления древних гранитоидов.

Структура мелко-среднезернистая до крупно-среднезернистой, массивная, выдержанная; текстура порфиroidная. Отмечено незначительное проявление катаклаза и микротрещиноватости минеральных зерен. Порода характеризуется неоднородностью и изменчивостью текстуры (*ксенолиты и шпировые выделения*) и распространения (*распределения*) вторичных изменений в массиве (*локальные зоны сосюритизированного и эпидотизированного плагиоклаза; пелитизированного микроклина*).

В соответствии с коммерческой классификацией одьяврские (*серебрянские*) граниты можно отнести к редкой группе “цветных гранитов” - к “серо-голубым гранитам” (“ненасыщенным голубым гранитам”), которые имеют среднюю и высокую стоимость на рынке (*выше 400-500 \$/м<sup>3</sup>*). Из коммерческих аналогов близки сорта: “Juragana Colombo”, “Berkeley (Elberton)”, “Royallity Blue (Elberton)”. Характерными для месторождения

являются серая и серовато-розовая разновидности. Ценность гранитам придают серо-голубой (*до интенсивно голубого*) и лиловый оттенки кварца на светлом розовато-сером и оранжево-сером основном фоне. Менее распространены высокодекоративные светлые разновидности однородного серовато-лилово-голубого цвета. Свойства камня позволяют изготавливать изделия толщиной менее 10 мм.

Таблица 3.12

*Характеристики гранитов месторождения Одъявр-1*

ПОКАЗАТЕЛЬ	ЗНАЧЕНИЕ	ЕД. ИЗМ.	ЛИТ.	КОМПОНЕНТЫ	ЗНАЧЕНИЕ	ЕД. ИЗМ.	ЛИТ.
В+ С <sub>1</sub> +С <sub>2</sub>	923,4	тыс. м <sup>3</sup>	11	Минеральный состав (4 ан.)			
Бл. I-IV	32	%	11	АКЦ	3-10	%	@
В <sub>пл.</sub> (30)	17,6	м <sup>2</sup> /м <sup>3</sup>	11	АП	+	%	@
m	2600-2760 (2670)	кг/м <sup>3</sup>	11	БИ	0-7 (5)	%	@
γ	2,66-2,77 (2,72)	г/см <sup>3</sup>	11	КВ	15-38 (26)	%	@
n	0,5-1,6 (1,1)	%	11	МК	12-30 (20)	%	@
ω	0,1-0,3 (0,2)	%	11	ОПИ	+	%	@
δ <sub>сж</sub>	171-243 (211)	МПа	11	ПЛ	25-52 (42)	%	@
δ <sub>и</sub>	38	МПа	4	РО	+	%	@
Кр	0,76-0,92 (0,84)	-	11	ЭП	+	%	@
Е	30,0-54,0 (41,1)	ГПа	@	СЛФ	+	%	@
G	0,98-2,11 (1,66)	ГПа	@	Химический состав (6 ан.)			
Мгв	9,75-10,50 (9,80)	ГПа	@	SiO <sub>2</sub>	65,84-74,52 (71,02)	%	@
Мрз	100	цикл	11	TiO <sub>2</sub>	0,14-0,56 (0,32)	%	@
Кмрз	0,66-0,96 (0,89)	-	11	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	13,10-13,80 (13,60)	%	@
Слст	25-42 (38)	цикл	@	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1,86-3,86 (2,77)	%	@
П	7-17 (12) 58	удар; /см;	@ 4	FeO	0,82-2,24 (1,44)	%	@
Ист.	0,01-0,20 (0,15)	г/см <sup>2</sup>	11	MnO	0,01-0,07 (0,03)	%	@
Кс-ф	1,89	-	4	CaO	1,21-2,80 (1,92)	%	@
мщ	1340-1380	кг/м <sup>3</sup>	11	MgO	0,28-0,42 (0,32)	%	@
Лщ	7,2-9,0	%	11	K <sub>2</sub> O	5,00-6,70 (5,84)	%	@
И	I	марка	11	Na <sub>2</sub> O	3,40-4,60 (3,90)	%	@
М	1200	марка	11	SO <sub>3</sub>	0,03-0,05 (0,04)	%	@
У	75	марка	11	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,05-0,16 (0,11)	%	@
Сщ	0,01	%	11	п.п.п.	0,00-0,07 (0,03)	%	@
Щм	100	марка	11	CO <sub>2</sub>	0,55-0,61 (0,57)	%	@
Тр.	2	класс	@	Технологические свойства			
Д	22-26	балл	@	О <sub>ит</sub>	4	класс	@
λ	571-574	нм	@	T <sub>ад</sub>	155-202 (178)	см <sup>2</sup> /мин	@
ρ	11-14	%	@	T <sub>щ</sub>	4,2-7,0 (5,6)	см <sup>2</sup> /мин	@
Свгл	8-29 (18)	%	@				
Пол.	150-185 (165)	ед.	@				
Rad	4,6	пКи/г	@				
d	0,7-1,5 (1,2)	мм	@				

Горнотехнические и гидрогеологические условия разработки благоприятные, коэффициент вскрыши менее 0,1 м<sup>3</sup>/м<sup>3</sup>. В соответствии с требованиями НРБ-76/87 противопоказаний к применению нет. Область применения: наружная и внутренняя облицовка зданий и сооружений, строительно-дорожные и ритуальные изделия, настилка полов и лестничных маршей в местах с интенсивностью движения 1000 чел./час. Исходя из конъюнктуры мирового рынка, тип серебрянских гранитов является одним из самых перспективных на ОК в пределах Мурманской области.

15. **Пирттиярви** - месторождение доломитов расположено в 5 км к ЮВ от г. Заполярный Печенгского района, связано грунтовой дорогой с шоссе Мурманск-Никель. Запасы утверждены ТКЗ (*протокол № 1131 от 28.12.72 г.*), помимо основного полезного компонента - доломитовых мраморов, также разведаны запасы кварцитов в количестве - 76,4 тыс. м<sup>3</sup>. По данным опытной добычи объем среднего блока составляет 0,3 м<sup>3</sup>. Геологическое положение: кувернеринйокская свита Печенгской палеорифтовой структуры (*кварцит-карбонатная формация, возраст моложе 2324±28 и древнее 2150±125 млн. лет [129]*). Исследователи: С.С. Ильгин, Л.И. Шестакова и др., 1968-1972 гг.

Полезная толща сложена моноклинально залегающими доломитами общей мощностью ~ 50 м и пачкой кварцитов мощностью ~ 13 м (*кварцит-карбонатная формация*), при этом падение пород наклонное: азимут простирания пластов 280-320°, падение ЮЗ под углами 30-45°. Стратиграфическое положение - приурочены ко второй осадочной толще.

Характеристики пород месторождения Пирттиярви приведены в таблице 3.13.

**Доломитовый мрамор** имеет тонко- или мелкозернистую, равномернoзернистую структуру, массивную, пятнистую или полосчатую текстуру.

Выделяются две разновидности: мономинеральные доломиты и окварцованные. Доломиты желтовато-белого, светло-серого, светло-розового цвета с кремовыми оттенками. Более интенсивно окрашенные в розовые тона участки пород образуют обычно пятна, имеющие концентрическое строение (*размер до 3 см*), полосы с разной степенью насыщенности тона (*ширина полос 0,5-2 см*). Встречаются участки интенсивно окрашенные в розово-бурые и бордово-лиловые до вишневого цвета теплых, каминных оттенков. В небольших объемах наблюдаются зеленовато-серые и голубовато-зеленые расцветки. Мрамора просвечивают в зависимости от густоты окраски; более светлые разновидности характеризуются максимальной просвечиваемостью.

Пирттиярвинские доломиты относятся к группе “*прочных мраморов*” и отличаются от промышленных аналогов повышенными эксплуатационными качествами (*долговечностью, прочностью, и т.д.*). Высокие декоративные качества камня обусловлены сочетанием оригинальных рисунков: от монотонно-массивного до пестро полосчатого и волнистого, а также разнообразием расцветок: от серо-белой гаммы до красно-вишневой и желто-розовой.

Начало потери декоративных свойств доломитового мрамора следует ожидать через 20 лет эксплуатации в агрессивной атмосфере. После этого срока требуется проведение профилактических работ [133].

**Кварциты** представлены двумя декоративными разновидностями: коричневато-бежевые с желтоватыми и красноватыми оттенками и серые различной степени светлоты. Структура - тонкокристаллическая, текстура - массивная, неясно слоистая. Основные физико-механические свойства:  $m$  - 2570-2830 (2650) кг/м<sup>3</sup>;  $\gamma$  - 2,65-2,69 (2,67) г/см<sup>3</sup>;  $\omega$  - 0,1-0,4 (0,1) %;  $\delta_{сж}$  - 82-467 (256) МПа;  $K_p$  - 0,72-0,99 (0,94);  $M_{рз}$  - 50;  $K_{мрз}$  - 0,70-0,99 (0,85);  $I_{ст}$  - 0,06-0,34 (0,19) г/см<sup>2</sup> [а].

Горнотехнические условия разработки месторождения Пирттиярви благоприятные: коэффициент вскрыши менее 0,1 м<sup>3</sup>/м<sup>3</sup>; водоприток воды за счет атмосферных осадков в пределах месторождения не превышает 137,5 м<sup>3</sup>/сут. [6]. В соответствии с требованиями НРБ-76/87 противопоказаний к применению нет. Область применения пород: внутренняя облицовка зданий и сооружений, строительно-дорожные и ритуальные изделия, а также допускается использование для наружной облицовки, за исключением цокольной части сооружений. Опытная партия мраморов использована для отделки камина в ресторане гостиницы Лапландия (г. Мончегорск).

Таблица 3.13

## Характеристики доломитовых мраморов месторождения Пирттиярви

ПОКАЗАТЕЛЬ	ЗНАЧЕНИЕ	ЕД. ИЗМ.	ЛИТ.	КОМПОНЕНТЫ	ЗНАЧЕНИЕ	ЕД. ИЗМ.	ЛИТ.
$B+C_1$	958	тыс. м <sup>3</sup>	6	Минеральный состав (2 ан.)			
Бл. I-V	36,5	%	6	ДО	70-95	%	133
$B_{пл.}(25)$	19	м <sup>2</sup> /м <sup>3</sup>	6	КА	5-7	%	133
m	2700-2850 (2770)	кг/м <sup>3</sup>	6	КВ	5-25	%	133
$\gamma$	2,74-2,91	г/см <sup>3</sup>	6	ПП	+	%	133
n	0,14-4,50 (2,81)	%	6	МГ	+	%	133
$\omega$	0,1-0,4 (0,2)	%	6	МУ	0-2	%	133
$\delta_{сж}$	100-250 (172)	МПа	6	ХЛ+ТЛК	0-1	%	133
Кр	0,80-0,94 (0,90)	-	6	Химический состав			
Е	67,0-107,0 (79,0)	ГПа	133	SiO <sub>2</sub>	19,96	%	133
Мтв	2,98	Гпа	133	TiO <sub>2</sub>	0,06	%	133
Мрз	150	цикл	133	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,56	%	133
Кмрз	0,86	-	133	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,28	%	133
Слст	60	цикл	64	FeO	-	%	133
П	9-12 60	удар /см.	133 4	MnO	0,20	%	133
Ист.	0,2-0,5 (0,42)	г/см <sup>2</sup>	133	CaO	25,38	%	133
$m_{щ}$	1245-1475	кг/м <sup>3</sup>	136	MgO	17,27	%	133
Лщ	10-15	%	136	K <sub>2</sub> O	0,67	%	133
И	I-II	марка	136	Na <sub>2</sub> O	0,38	%	133
М	1000-1200	марка	136	SO <sub>3</sub>	0,20	%	133
У	50-75	марка	136	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,08	%	133
Щм	100	марка	136	п.п.п.	35,65	%	133
Тр.	1	класс	@	Технологические свойства			
Д	24-30	балл	58	T <sub>ад</sub>	300-400	см <sup>2</sup> /мин	@
$\lambda$	575-577	нм	58	T <sub>аш</sub>	76,5	см <sup>2</sup> /мин	137
Р	18-20	%	58				
Свгл	40-65	%	58				
Пол.	145-180	ед.	58	$\lambda_t$	1,72	вт/м <sup>2</sup> К	133
Rad	0,001	г/экв.	133				

## 3.2. ПРОЯВЛЕНИЯ<sup>7</sup>

### 3.2.1. ЛИЦЕНЗИРОВАННЫЕ ПРОЯВЛЕНИЯ

16. **Вильгискоддеайви** - проявление туфов расположено в 25 км к ЮЗ от г. Заполярный Печенгского района. Поисковая лицензия с предоставлением статуса геологического отвода. Геологическое положение: толща высококремнеземистых хемогенно-туфогенно-осадочных образований в составе свиты матерт (*подсвита матерт-2*) Печенгской палеорифтогенной структуры (*возраст ферропикритовых вулканитов из свиты матерт 1980±65 млн. лет* [129]). Исследователи: Ю.П. Смирнов и др., 1988-1994 гг.

Полезная толща сложена кислыми туфами и силицитами зеленого цвета различных оттенков. Текстура пятнисто-полосчатая, кавернозная, брекчиевидная. Высококремнеземистые породы образуют несколько пластов и линз мощностью от 0,2 до 40 м [129]. Общая мощность толщи ~ 90 м, в том числе силицитов ~ 10 м. Туфы падают на ЮЮЗ под углом 40-50°. В минеральном составе преобладает кварц (до 85-95 %). Средние значения физико-механических свойств:  $m$  - 2920 кг/м<sup>3</sup>;  $\omega$  - 1,2 %;  $\delta_{сж}$  - 153 МПа;  $\delta_p$  - 44 МПа;  $E$  - 90 ГПа. Силициты рекомендованы к использованию в качестве флюса в горно-металлургической промышленности. Порода отличается пестрым рисунком в зеленых и серо-зеленых тонах. Обрабатываемость удовлетворительная 4-5 класс, вследствие высокой абразивности. Горнотехнические и гидрогеологические условия разработки удовлетворительные. В соответствии с требованиями НРБ-76/87 противопоказаний к применению нет. Транспортабельность 1-2 класса. Перспективы использования в качестве ОК изучаются.

17. **Гора Черная** - проявление гнейсогранитов расположено в 4 км к ЮВ от жд ст. Княжая, в 5 км к ЮВ от пос. Зеленоборский, в 2 км к 3 от шоссе С.-Петербурга. Поисковая лицензия со статусом геологического отвода. Геологическое положение: толща гнейсогранитов в составе кольско-беломорского нестратифицированного комплекса (*возраст 2880-2930 млн. лет* [121]). Исследователи: Н.Е. Никитин, В.В. Лащук, Т.Т. Усачева, 1996 г.

Таблица 3.14

Характеристики гнейсогранитов проявления Гора Черная

ПОКА-ЗАТЕЛЬ	ЗНАЧЕНИЕ	ЕД. ИЗМ.	ЛИТ.	КОМПО-НЕНТЫ	ЗНАЧЕНИЕ	ЕД. ИЗМ.	ЛИТ.
$m$	2670-2700 (2690)	кг/м <sup>3</sup>	@	Минеральный состав (4 ан.)			
$\gamma$	2,75-2,78	г/см <sup>3</sup>	@	АП	+	%	@
$n$	2,18	%	@	БИ	11	%	@
$\omega$	0,27-0,29 (0,28)	%	@	ГР	1	%	@
$\delta_{сж}$	79-149 (116)	МПа	@	КВ	33	%	@
$E$	16,7-29,0 (21,2)	ГПа	@	МК	31	%	@
$G$	6,7-12,3(8,8)	ГПа	@	ПЛ	23	%	@
$O_{ит}$	3-4	класс	@	РУД	+	%	@
Тр	1-2	класс	@				
Д	25-31	балл	@				
Свгл	11-35 (18)	%	@				
Пол.	138-175 (151) 45-49	ед. ед.	@ @	d	0,35-0,85 (0,45)	мм	@

<sup>7</sup> Систематизация сырьевых объектов согласно рис. 2.1 на стр. 22



Гнейсограниты представляют собой среднезернистую, неравномернозернистую порфиробластическую мигматизированную породу. Структура гранолепидобластовая. Текстура гнейсовидная, участками - порфиробластовая и реже - шлировая. Выделяются две декоративные разновидности: пятнисто-полосчатая и пятнистая. Декоративность породы повышается при увеличении содержания красного, розового и молочно-белого микроклина.

Близкий петрографический и декоративный аналог - гнейсограниты проявления Зеленоборский (см табл. 3.15).

Горнотехнические и гидрогеологические условия разработки благоприятные. Проявление гнейсогранитов представляют интерес для детальных исследований.

18. **Ена-2** - проявление<sup>8</sup> габброноритов расположено в 8 км к СЗ от пос. Ена; статус геологического отвода. Запасы оценены по категории С2 - 1,06 млн. м<sup>3</sup>. Расчетный выход блоков I-IV групп ГОСТ до 23-25 %. Геологическое положение: центральная часть Енского массива (см Ена-1, табл. 3.4). Исследователи: Л.И. Шестакова, Т.С. Грищенко и др., 1994-1996 гг. Физико-механические, декоративные и технологические свойства близки к габброноритам группы Енских месторождений (см табл. 3.4, 3.7). Горнотехнические и гидрогеологические условия месторождения благоприятные, коэффициент вскрыши менее 0,1 м<sup>3</sup>/м<sup>3</sup>. Транспортабельность высокая - 1 класс. В соответствии с требованиями НРБ-76/87 противопоказаний к использованию нет.

19. **Западная Лица** (Кучозеро, Титовское) - проявление гранодиоритов и граносиенитов расположено в 25 км к З-ЮЗ от пос. Заозерск, в 7 км к Ю-З от разъезда "75" км жд. ветки Мурманск - Никель. Запасы по категории С<sub>2</sub> - 1500 тыс. м<sup>3</sup>. Эксплуатационная лицензия; статус горного отвода. Геологическое положение: Лебяжинский массив Лицко-Арагубского комплекса гранодиорит-гранитов (*Rb-Sr возраст 1720±85; U-Pb - 1850±130 млн. лет* [121]). Исследователи: Т.В. Беляева и др., 1995-1996 гг.

Проявление сложено граносиенитами и гранодиоритами. Порода имеет красный, ярко-розовый и розовато-серый цвет, мелко- среднезернистое сложение, массивную текстуру. Средние значения физико-механических свойств:  $m - 2570-2680$  кг/м<sup>3</sup>,  $\omega - 0,3$  %,  $\delta_{сж} - 95-167$  МПа, предел прочности после 100 циклов мороза 82 МПа [14]. Основные свойства и параметры близки к гранитам месторождений группы Вальсеявр (см табл. 3.2). Порода легко шлифуется и полируется, класс обрабатываемости 2-3. Горнотехнические и гидрогеологические условия разработки благоприятные, коэффициент вскрыши  $\leq 0,1$  м<sup>3</sup>/м<sup>3</sup>. По радиационно-гигиенической характеристике породы относятся к 1 классу и не имеют ограничений в применении. Транспортабельность хорошая - 2 класс. Рекомендуются детальные исследования.

20. **Зеленоборский** - проявление гнейсогранитов расположено в 5 км на Ю-В от пос. Зеленоборский. Эксплуатационная лицензия; статус горного отвода. Геологическое положение: толща гнейсогранитов в составе кольско-беломорского нестратифицированного комплекса (*возраст 2880-2930 млн. лет* [129]). Исследователи: Б.И. Бибиков и др., 1990-1993 гг. Полезная толща представлена гнейсогранитами, в которой встречаются линзовидные тела плагиоамфиболитов размером до 50 x 50 м.

Несколько ухудшают качество пород: неравномерность перекристаллизации и зернистости, катаклиз полевых шпатов и кварца, пелитизация калишпата и прокрашивание его бурыми гидроксидами.

---

<sup>8</sup> В настоящее время завершена детальная разведка проявления; после постановки запасов на баланс проявление Ена-2 перейдет в группу месторождений 3.1.

## Характеристики гнейсогранитов проявления Зеленоборский

ПОКАЗАТЕЛЬ	ЗНАЧЕНИЕ	ЕД. ИЗМ.	ЛИТ.	КОМПОНЕНТЫ	ЗНАЧЕНИЕ	ЕД. ИЗМ.	ЛИТ.
Бл. I-IV	25	%	@	Минеральный состав (5 ан.)			
m	2660-2680 (2670)	кг/м <sup>3</sup>	@	АП	0-1	%	@
$\gamma$	2,71-2,77 (2,75)	г/см <sup>3</sup>	@	БИ	3-11 (6)	%	@
n	1,65-3,80 (2,53)	%	@	КВ	18-29 (22)	%	@
$\omega$	0,25-0,50 (0,38)	%	@	КПШ	32-58 (47)	%	@
$\delta_{сж}$	84-190 (154)	МПа	@	МУ	+	%	@
Кр	0,71-0,89 (0,82)	-	@	МГ	0-1	%	@
E	12,5-47,4 (22,7)	ГПа	@	ОРТ	+	%	@
G	5,1-20,3 (11,0)	Гпа	@	ПЛ	12-26 (18)	%	@
Мтв	8,6-12,6 (9,6)	Гпа	@	РО	+	%	@
Мрз	50	цикл	@	СФ	1-10 (5)	%	@
Кмрз	0,92-0,99 (0,95)	-	@	ЭП	+	%	@
Слст	5-14 (9)	цикл	@	ХЛ	+	%	@
O <sub>ит</sub>	3-4	класс	@	Химический состав (5 ан.)			
Тр	1-2	класс	@	SiO <sub>2</sub>	62,13-68,23 (64,89)	%	@
Д	21-26	балл	@	TiO <sub>2</sub>	0,90-1,28 (1,01)	%	@
Свгл	14-33 (23)	%	@	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	12,97-14,64 (14,06)	%	@
Пол.	15-51 (34)	ед.	@	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	4,01-6,26 (5,26)	%	@
d	0,2-0,4 (0,4)	мм	@	FeO	1,78-3,26 (2,70)	%	@
				MnO	0,05-0,10 (0,08)	%	@
				CaO	2,50-3,00 (2,62)	%	@
				MgO	0,50-1,00 (0,80)	%	@
				K <sub>2</sub> O	4,50-5,50 (4,93)	%	@
				Na <sub>2</sub> O	2,60-3,20 (3,05)	%	@
				SO <sub>3</sub>	0,07-0,27 (0,10)	%	@
				P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,51-0,77 (0,60)	%	@
				п.п.п.	0,34-0,55 (0,42)	%	@

Цвет камня - серый, серовато-розовый, текстура пятнисто-полосчатая. Декоративные качества обусловлены сочетанием пятнистого и полосчатого рисунка серовато-розовой гаммы. Гнейсограниты относятся к рядовым, “серым гранитам”, однако, вследствие возрастания интереса к гранитам с оригинальной (гнейсовидной) текстурой, а также выгодного транспортно-экономического положения, проявление перспективно для детальных исследований с целью последующей разработки.

21. **Коашвинское** - проявление уртитов расположено в контуре горного отвода рудника Восточный (проявление Коашвинское также соответствует критериям группы проявлений 3.2.3.). Геологическое положение: Хибинский многофазный массив (формация агнаитовых нефелиновых сиенитов; возраст 360-380 млн. лет [121]). Исследователи: В.В. Лащук, Т.П. Белогунова и др., 1985 -1987 гг.

Полезная толща сложена массивными грубо-, крупно-среднезернистыми однородными уртитами серовато-зеленого цвета. Преобладающая часть проявления расположена в зоне вскрышных работ апатитового месторождения.

В пределах рудника встречаются высокодекоративные шпреуштейнизированные разновидности уртитов насыщенного коричнево-красного цвета, которые используются в качестве поделочного камня.

## Характеристики уртитов проявления Коашвинское

ПОКАЗАТЕЛЬ	ЗНАЧЕНИЕ	ЕД. ИЗМ.	ЛИТ.	КОМПОНЕНТЫ	ЗНАЧЕНИЕ	ЕД. ИЗМ.	ЛИТ.
m	2690-2790 (2780)	кг/м <sup>3</sup>	@	Минеральный состав (5 ан.)			
γ	2,72-2,82 (2,78)	г/см <sup>3</sup>	@	АМФ	+	%	@
n	0,3-2,0 (1,5)	%	@	АП	+	%	@
ω	0,2-0,4 (0,3)	%	@	КПШ	12	%	@
δ <sub>сж</sub>	80	МПа	@	НЕФ	73	%	@
E	61,5	ГПа	@	СФ	2	%	@
G	24,1	ГПа	@	ЭГ	10	%	@
МТВ	7,05	ГПа	@	Химический состав (2 ан.)			
Слст	20-50	цикл	@	SiO <sub>2</sub>	42,24-46,67	%	@
П	12-15	удар	@	TiO <sub>2</sub>	0,66-1,92	%	@
m <sub>щ</sub>	1340-1380	кг/м <sup>3</sup>	@	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	19,07-23,43	%	@
Лщ	10-28	%	@	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	7,14-7,32	%	@
И	I-II	марка	@	FeO	2,25-2,31	%	@
М	> 50	марка	@	MnO	0,17-0,22	%	@
У	12-15	марка	@	CaO	3,71-4,87	%	@
ЩМ	400-800	марка	@	MgO	1,25-1,64	%	@
Б	50	марка	@	K <sub>2</sub> O	6,20-9,00	%	@
O <sub>ит</sub>	1-2	класс	@	Na <sub>2</sub> O	3,20-13,70	%	@
Тр	1	класс	@	SO <sub>3</sub>	0,37-0,67	%	@
Д	24-28	балл	@	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,68-1,01	%	@
Свтл	8-21 (13)	%	@	п.п.п.	0,07-1,26	%	@
Пол.	130-180 (165)	ед.	@	H <sub>2</sub> O	0,08-0,36	%	@
Rad	3,8-5,8	пКи/г	@				
d	1-2	мм	@				

Камень характеризуется легкостью обработки и отличной полируемостью. Уртиты Коашвинские отличаются от Расвумчоррских (см табл. 3.48) повышенным содержанием полевого шпата (5-15%) и более светлым оттенком. Горнотехнические и гидрогеологические условия разработки благоприятные. В соответствии с требованиями НРБ-76/87 по радиационной гигиене противопоказаний к применению нет. Область применения камня: наружная и внутренняя облицовка зданий и сооружений, строительно-дорожные и ритуальные изделия. Необходимы детальные исследования долговечности.

22. **Ловчорр** - проявление хибинитов расположено в 8 км к В от г. Кировска, в 3 км к Ю от рудника Центральный ОАО "Апатит" и в 10 км от жд. ст. Титан. Эксплуатационная лицензия, статус горного отвода. Геологическое положение: Хибинский многофазный массив (формация агнаитовых нефелиновых сиенитов; возраст 360-380 млн. лет [121]). Исследователи: С.С. Ильгин, Л.И. Шестакова, 1970-1972; А.В. Галахов, 1975; В.В. Лашук, Б.И. Бибииков, 1980-1995 гг. Участок приурочен к южному склону Хибин.

Полезная толща сложена однородными средне- крупнозернистыми трахитоидными хибинитами зеленовато-серого цвета с мелкой вкрапленностью эвдиалита. Поверхность пород затронута выветриванием. Хибиниты характеризуются редкими декоративными качествами, обусловленными светло-серо-зеленым цветом основного фона и яркой вкрапленностью буро-красного эвдиалита.

Ловчоррские хибиниты являются промышленным аналогом пород месторождения Айкуайвенчорр. По коммерческой классификации камень относится к группе «цветных гранитов» и по декоративности превосходит зарубежные аналоги, например, португальские

нефелиновые сиениты «Сент Луис» [4]. Горнотехнические условия разработки благоприятные, коэффициент вскрыши менее  $0,1 \text{ м}^3/\text{м}^3$ .

Таблица 3.17

*Характеристики хибинитов проявления Ловчорр*

ПОКАЗАТЕЛЬ	ЗНАЧЕНИЕ	ЕД. ИЗМ.	ЛИТ.	КОМПОНЕНТЫ	ЗНАЧЕНИЕ	ЕД. ИЗМ.	ЛИТ.
Бл. I-III	39	%	@	Минеральный состав (6 ан.)			
m	2620-2720 (2670)	кг/м <sup>3</sup>	@	АМФ (арф)	0-2	%	@
γ	2,70-2,74 (2,71)	г/см <sup>3</sup>	@	АБ	0-8 (3)	%	@
n	1,11-3,65 (1,72)	%	@	АСТ	0-3	%	@
ω	0,2-0,6 (0,3)	%	@	АП	+	%	@
δ <sub>сж</sub>	81-230 (178)	МПа	@	КПШ	29-64 (49)	%	@
Кр	0,80-0,97 (0,88)	-	@	ТМГ	0-2	%	@
Е	24,4-50,0 (35,5)	ГПа	@	НЕФ	26-61 (42)	%	@
G	10,3-19,0 (13,7)	ГПа	@	СФ	0-3	%	@
МТВ	7,40	ГПа	@	ЭВД	+	%	@
Мрз	50	цикл	@	ЭГ	2-14 (6)	%	@
Кмрз	0,85-0,94	-	@	Химический состав			
Слст	10-30	цикл	@	SiO <sub>2</sub>	52,56	%	@
П	9-13 (12)	удар	@	TiO <sub>2</sub>	1,03	%	@
Ист.	0,59-0,78	г/см <sup>2</sup>	@	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	20,59	%	@
O <sub>ит</sub>	1-2	класс	@	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3,71	%	@
Тр	1	класс	@	FeO	1,71	%	@
Д	32	балл	@	MnO	0,19	%	@
λ	558-575	нм.	@	CaO	2,25	%	@
p	9-18	%	@	MgO	0,88	%	@
Свгл	9-19 (15)	%	@	K <sub>2</sub> O	5,80	%	@
Пол.	125-185 (165)	ед.	@	Na <sub>2</sub> O	9,70	%	@
	42-63 (54)			SO <sub>3</sub>	0,06	%	@
d	2,0-4,1	мм	@	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,17	%	@
				п.п.п.	1,00	%	@
				CO <sub>2</sub>	0,08	%	@

23. **Люппеярви** - проявление гранитов расположено в 7,5 км к СЗ от г Заполярный, вблизи месторождения строительного камня Палоярви и является петрографическим и промышленным аналогом палоярвинских гнейсогранитов (см. табл. 3.44). Эксплуатационная лицензия; статус горного отвода. Запасы категории С<sub>2</sub> - 520 тыс. м<sup>3</sup>, Р<sub>1</sub> - 385 тыс. м<sup>3</sup>. Расчетный выход блоков I-IV групп ГОСТ ~25 % [12]. Исследователи: Т.С. Грищенко, В.В. Жихарев и др., 1994-1995.

Полезная толща сложена измененными архейскими лейкократовыми гранитами микроклин-плагиоклазового состава, средне-крупнозернистыми, массивной текстуры с ксенолитами биотитовых гнейсов и мелких единичных линзовидных тел цоизит-биотитовых сланцев. Граниты инъецированы маломощными пегматитовыми жилами и местами пересекаются протерозойскими дайками габбро-амфиболитов, диабазов, габбро-диабазов и ультраосновных пород.

Декоративные качества камня определяются светлыми пастельными тонами основной массы, а также зернами и шлирами мутно-водянистого полупрозрачного или непрозрачного голубовато-лиловато-серого кварца. Горнотехнические условия разработки благоприятные, коэффициент вскрыши  $0,1 \text{ м}^3/\text{м}^3$ . По радиационно-гигиенической характеристике породы относятся к 1 классу и не имеют ограничений в применении. Область применения породы: наружная и внутренняя облицовка зданий и сооружений, строительного-дорожные и ритуальные изделия.

24. **Малый Зимник** - проявление амфиболитов расположено в 10 км к З от пос. Пояконда. Поисковая лицензия; статус геологического отвода. Проявление сложено гранатовыми амфиболитами, которые являются петрографическим и декоративным аналогом амфиболитов проявления Пояконда (см табл. 3.19). Оба проявления расположены в пределах одного массива.

25. **Медвежка**<sup>9</sup> - проявление габброноритов расположено в 1,5-2 км к СВ от рудника Риколатва, в 18 км от жд. ст. Ена; статус горного отвода. Геологическое положение: тело амфиболитизированного оливинового габбро и амфиболитов в составе кольско-беломорского нестратифицированного комплекса (*Енско-Лоухский синклиорий*). Облик породы близок к габброноритам Енских месторождений (см табл. 3.4 и др.). Транспортбельность 2 класса. Рекомендуются детальные исследования.

26. **Нясюкка** - проявление габбро расположено в 2 км к СВ от жд. ст. Печенга; в 4 км к В от пос. Печенга; в 14 км к Ю от порта Лиинахамари. Совмещенная лицензия (*на условиях предпринимательского риска*); статус геологического отвода. Запасы оценены по категории С<sub>2</sub> - 1076 тыс. м<sup>3</sup>. Расчетный выход блоков I-III групп ГОСТ 15-18 %. Геологическое положение: Восточная ветвь "*нясюкского дайкового комплекса*"; формация габбро-верлитов (*аналог ферропикрит-базальтовой формации Печенгской структуры*); комплекс высокотитано-железистых метадолеритов и метапикритов; возраст 1980±40 млн. лет [121, 129]. Исследователи: Д.В. Жиров, В.И. Хмелинский и др., 1995-1997 гг.

Проявление расположено в пределах дайки слабодифференцированных ультраосновных пород, среди которых наибольшее распространение имеют оливинкерсутитовое метагаббро и метаплагиоперидотиты. Реже встречаются амфиболиты и пироксениты. Дайка инъецирована маломощными жилами (*до 10 см*) аплитов и габбро. Трещиноватость умеренная. Метаплагиоперидоты и оливиновое габбро характеризуются массивной текстурой, порфиоровидной, пойкилитовой, гипидиоморфной и коронитовой структурой. Вторичные изменения выражаются в сосюритизации плагиоклаза (*преимущественно по микротрещинам*), амфиболитизации, хлоритизации и серпентинизации первичных минералов (*оливина, пироксена, керсутита*). Тонко рассеянный (*дисперсный*) в оливине и плагиоклазе титаномagnetит - ильменит несколько ухудшает погодостойкость. В направлении эндоконтакта отмечается усиление амфиболитизации. В долевым отношении измененные породы составляют от 30% до 60%, при этом декоративные качества изменяются незначительно.

Основные характеристики метагаббро проявления Нясюкка представлены в табл. 3.18.

Близкий промышленный аналог - пироксениты месторождения Кирикован -2 и проявления Кирикован - 1 (см табл. 3.5 и табл. 3.21 соответственно). Породы относятся к коммерческой группе "*черных гранитов*" и отличаются интенсивно черным цветом, однородностью и выдержанностью текстуры и окраски. Коммерческими аналогами являются: "*Black Tijuca*", "*Nero Africa Impala*" и др. Горнотехнические и гидрогеологические условия разработки благоприятные, коэффициент вскрыши менее 0,1 м<sup>3</sup>/м<sup>3</sup>. В соответствии с требованиями НРБ-76/87 по радиационной гигиене противопоказаний к применению нет.

---

<sup>9</sup> лицензия оформлена, но не востребована недропользователем

## Характеристики метагаббро проявления Нясюкка

ПОКАЗАТЕЛЬ	ЗНАЧЕНИЕ	ЕД. ИЗМ.	ЛИТ.	КОМПОНЕНТЫ	ЗНАЧЕНИЕ	ЕД. ИЗМ.	ЛИТ.
C <sub>2</sub>	1076	тыс.м <sup>3</sup>	@	Минеральный состав (14 ан.)			
Бл. I-III	15-18	%	@	АМФ			
V <sub>пл.</sub> (20)	21	м <sup>2</sup> /м <sup>3</sup>	@	керсутит	0,0-6,2 (2,1)	%	@
V <sub>пл.</sub> (120)	3,5	м <sup>2</sup> /м <sup>3</sup>	@	трем-акт	0-25,2 (5,6)	%	@
m	3130-3300 (3250)	кг/м <sup>3</sup>	@	АП	+	%	@
γ	3,27	г/см <sup>3</sup>	@	БИ	0,5-5,3 (1,7)	%	@
n	0,5-0,8 (0,61)	%	@	БРО	1,2-18,7 (4,9)	%	@
ω	0,01-0,20 (0,08)	%	@	КПИ	1,5-27,9 (14,5)	%	@
δ <sub>сж</sub>	141-257 (198)	МПа	@	Т-МГ	1-3,5 (2,4)	%	@
Кр	0,84-0,95 (0,89)	-	@	ОЛ	3,5-14,8	%	@
Е	106,5-118,0 (115,6)	ГПа	@	ПЛ	10,3-50,0 (20,2)	%	@
G	44,2-44,5 (44,3)	ГПа	@	РО	10,0-32,3 (15,8)	%	@
Мрз	100	цикл	@	ЭП	+	%	@
Кмрз	0,99	-	@	КАРБ	+	%	@
П	14-21 (18)	удар	@	ХЛ	+	%	@
Ист.	0,71-0,75 (0,73)	г/см <sup>2</sup>	@	СЛФ	+	%	@
М	1600-1800	марка	@	Химический состав (9 ан.)			
O <sub>ит</sub>	2	класс	@	SiO <sub>2</sub>	40,84-47,57 (44,94)	%	@,129
T <sub>ал</sub>	440	см <sup>2</sup> /мин	@	TiO <sub>2</sub>	1,28-5,40 (2,32)	%	@,129
Тр	1	класс	@	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	5,12-11,59 (7,66)	%	@,129
Пол.	134-200(183)/ 53-75 (59)	ед./ ед.	@ @	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1,53-8,09 (3,53)	%	@,129
				FeO	9,71-13,30 (11,83)	%	@,129
Свтл	3,0-4,0 (3,6)	%	@	MnO	0,13-0,23 (0,18)	%	@,129
Д	31-34	балл	@	CaO	7,28-12,11 (9,94)	%	@,129
				MgO	9,61-18,71 (14,78)	%	@,129
				K <sub>2</sub> O	0,15-1,50 (0,65)	%	@,129
				Na <sub>2</sub> O	0,86-2,73 (1,46)	%	@,129
				ÑO <sub>2</sub>	0,22-0,65 (0,37)	%	@,129
				P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,04-0,24 (0,16)	%	@,129
				п.п.п.	0,07-2,76 (1,00)	%	@,129

27. **Одъявр-2** (Южный Одъявр) - проявление гранитов расположено в 16 км к С-З от пос. Туманный. Совмещенная лицензия (*на условиях предпринимательского риска*); статус горного отвода. Основные свойства и параметры породы близки к месторождению Одъявр-1. Граниты Южного Одъявра отличаются от аналога розовато-красной тональностью. Горнотехнические и гидрогеологические условия разработки благоприятные, коэффициент вскрыши менее 0,1 м<sup>3</sup>/м<sup>3</sup>. Транспортабельность хорошая - 2 класс. Область применения породы: наружная и внутренняя облицовка зданий и сооружений, строительно-дорожные и ритуальные изделия, настилка полов и лестничных маршей (*интенсивность движения 1000 чел./час*).

28. **Порьинское 1** - проявление пироксенитов расположено в 50 км к С-З от пос. Умба и в 90 км от порта Кандалакша; приурочено к ЮВ склону Порьинского массива. Эксплуатационная лицензия; статус горного отвода. Геологическое положение: базит-ультрабазитовые магматические образования Ю-В части гранулитового пояса Колвицкой зоны (*формация клинопироксенит-верлитов; возраст становления определяется как протерозойский [83, 121]*). Запасы оценены по категории P<sub>2</sub> - 5,2 млн. м<sup>3</sup>. Расчетный выход

блоков I-IV групп ГОСТ 30 % [11]. Исследователи: В.Г. Чувардинский, Б.И. Бибииков, В.В. Лашук, 1993-1996 гг.

Полезную толщю слагают оливинсодержащие роговообманковые массивные мелко-среднезернистые пироксениты зеленовато-черного или буровато-черного цвета. Клинопироксениты в различной степени амфиболитизированы. Главные минералы: клинопироксен (*авгит*), оливин, паргасит, титаномagnetит; в некоторых разновидностях (*кортландиты*) встречен ортопироксен (*бронзит*) [83]. Вторичные минералы представлены серпентином, куммингтонитом, флогопитом, тальком, хлоритом, карбонатом. Химический состав: SiO<sub>2</sub> 47,36-49,39%; TiO<sub>2</sub> 0,90-1,20%; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 3,78-4,34%; Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 0,21-0,26%; Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 1,94-3,22%; FeO 8,74-9,62%; MnO 0,19-0,21%; MgO 16,38-17,59%; CaO 14,75-16,49%; Na<sub>2</sub>O 0,75-1,20%; K<sub>2</sub>O 0,05-0,20%; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 0,01-0,05%; п.п.п 0,00-1,03% [141]. Средние значения физико-механические свойств:  $m = 3340-3370$  (3360) кг/м<sup>3</sup>;  $\gamma = 3,37-3,38$  (3,37) г/см<sup>3</sup>;  $n = 0,3$  %;  $\omega = 0,05-0,10$  (0,06) %;  $\delta_{сж} = 124-217$  (171) МПа;  $K_p = 0,95$ ;  $G = 37,3-41,5$  (38,2) ГПа; Свгл 3-4 (3,5) %; полируемость хорошая-отличная ~140-170 / 51-77 [11, @].

Горнотехнические и гидрогеологические условия разработки благоприятные, коэффициент вскрыши 0,1 м<sup>3</sup>/м<sup>3</sup>. По радиационно-гигиенической характеристике породы относятся к 1 классу и не имеют ограничений в применении. Транспортабельность низкая - 3 класс.

29. **Порьинское 2** - проявление пироксенитов расположено в 50 км к СЗ от поселка Умба и в 90 км к ЮВ от порта Кандалакша; приурочено к привершинной части Порьинского массива Эксплуатационная лицензия; статус горного отвода. Расчетный выход блоков I-IV групп ГОСТ 25 %. Местоположение, минеральный состав, свойства - по аналогии с проявлением **Порьинское 1**. Транспортабельность низкая - 3 класс.

30. **Порьинское 3** - проявление пироксенитов расположено в 50 км к СЗ от поселка Умба и в 90 км к ЮВ от порта Кандалакша. Эксплуатационная лицензия; статус горного отвода. Расчетный выход блоков I-IV групп ГОСТ 30%. Местоположение, минеральный состав, свойства - по аналогии с проявлением **Порьинское 1**.

31. **Пояконда** - проявление амфиболитов расположено в 6 км к З от жд. ст. Пояконда, в 2 км от озера Нигрозера, в 100 км к Ю от порта Кандалакша и в 2 км от автодороги Мурманск - С. Петербург. Совмещенная лицензия; статус горного отвода. Геологическое положение: группа амфиболитизированных тел габброидов в пределах Беломорской зоны нестратифицированных гранат-биотитовых гнейсов [129]. Петрографический и коммерческий аналог - амфиболиты месторождения Нигрозера (*Карелия*) [4]. Исследователи: Н.Е. Никитин, М.М. Козлов и др., 1992-1995 гг.

Структура средне-крупнозернистая, неравномернозернистая. Характерной особенностью является изменчивость содержания и размера граната и полевого шпата. Внешний облик амфиболитов определяется сочетанием массивной, полосчатой и пятнистой текстуры. Основной фон камня создают мелко-среднезернистые кристаллы амфибола и плагиоклаза. Выделяются два типа рисунка: ахроматический полосчато-линзовидный, образованный чередованием меланократовых и лейкократовых шпиров и полос и цветной крапчато-пятнистый темно-мясо-красного цвета за счет зерен и агрегатов граната. Камень относится к группе цветных гранитов, которые не имеют аналогов за рубежом.

Порода характеризуется значительной анизотропией упругих свойств. Ось максимальных сжимающих напряжений лежит в субгоризонтальной плоскости. Это явление необходимо учитывать при проектировании буровзрывных работ. Горнотехнические и гидрогеологические условия разработки благоприятные, коэффициент вскрыши менее 0,1 м<sup>3</sup>/м<sup>3</sup>. В соответствии с требованиями НРБ-76/87 противопоказаний к применению нет. Область применения породы: наружная и внутренняя облицовка зданий и сооружений,

строительно-дорожные и ритуальные изделия. Рекомендуется ограничить использование камня для настилки полов и лестничных маршей (*интенсивность движения не более 500 чел/час*).

Таблица 3.19

*Характеристики гранатовых амфиболитов проявления Пояконда*

ПОКА-ЗАТЕЛЬ	ЗНАЧЕНИЕ	ЕД. ИЗМ.	ЛИТ.	ПОКА-ЗАТЕЛЬ	ЗНАЧЕНИЕ	ЕД. ИЗМ.	ЛИТ.
Бл. I-III	30	%	@	Ист.	0,89-1,50 (1,20)	г/см <sup>2</sup>	@
m	2860-3280 (3060)	кг/м <sup>3</sup>	@	Кс-ф	1,3	-	4
γ	3,04-3,26 (3,13)	г/см <sup>3</sup>	@	O <sub>ит</sub>	2	класс	@
n	0,66 -3,25 (1,63)	%	@	Тр	2	класс	@
ω	0,1-0,2 (0,1)	%	@	Пол.	140-170	ед.	@
E	72,5	ГПа	@	d	1-1,5	мм	@
П	9-11 (10) /65	удар; /см;	@ 4	КОМПО НЕНТЫ	ЗНАЧЕНИЕ	ЕД. ИЗМ.	ЛИТ.
δ <sub>сж</sub>	81-146 (122)	МПа	@	Минеральный состав			
δ <sub>и</sub>	31	МПа	4	АМФ	45-75 (55)	%	@
Кр	0,83-0,91 (0,87)	-	@	ГР	5-20 (15)	%	@
Мрз	50	цикл	@	КВ	0-2	%	@
Кмрз	0,77-1,00 (0,89)	-	@	ПЛ	5-20 (15)	%	@

32. **Сенькина ламбина** - проявление габброноритов расположено в 4,5 км к Ю-ЮЗ от жд. ст. Княжая и в 5,5 км к Ю от пос. Зеленоборский. Поисковая лицензия; статус геологического отвода. Геологическое положение: массив в составе друзитового пояса Беломорья (*лерцолит-габброноритовой формации*). Средний минеральный состав: оливин - 26 %, ортопироксен - 26 %, клинопироксен - 14 %, основной плагиоклаз - 11 %, амфибол - 9 %, гранат - 8 %, биотит - 6 %. Исследователи: Н.Е. Никитин, В.В. Лашук, 1995-1996 гг.

Основные физико-механические и декоративные свойства: m - 3270-3280 (3270) кг/м<sup>3</sup>; γ - 3,35 г/см<sup>3</sup>; n 2,39 %, ω - 0,1 %; δ<sub>сж</sub>\* - 90-156 (116) МПа; E - 102,7-106,8 (104,3) ГПа, G - 39,8-41,4 (40,3) ГПа, Свгл - 5,0-6,0 (5,7), Пол. - 169-195 отн. ед. по шкале НИИКС-2М, и 55-63 (58) отн. ед. по шкале ФБ-2, Д - 28-32 балла [@]. Промышленные аналоги - габбронориты месторождений Енской группы и месторождения Кюляваара (*см табл. 3.4, 3.7, 3.8*).

Рекомендуются детальные исследования.



### 3.2.2. НЕЛИЦЕНЗИРОВАННЫЕ ПРОЯВЛЕНИЯ

33. **Белая Тундра** - проявление гранитов расположено в Ловозерском районе. Геологическое положение: массив щелочных гранитоидов (*формация щелочных гранитов и граносиенитов; возраст 2350±71, 2270±80 и 2365±15 млн. лет [83,121,139]*). Исследователи: Б.И. Бибииков, В.В. Лашук, 1992 г.

Таблица 3.20

#### Характеристики гранодиоритов проявления Белая Тундра

ПОКАЗАТЕЛЬ	ЗНАЧЕНИЕ	ЕД. ИЗМ.	ЛИТ.	КОМПОНЕНТЫ	ЗНАЧЕНИЕ	ЕД. ИЗМ.	ЛИТ.
Бл. I-III	~20	%	@	Минеральный состав (2 ан.)			
m	2600-2640 (2620)	кг/м <sup>3</sup>	@	АЛБ	0-2	%	@
γ	2,67	г/см <sup>3</sup>	@	АМФ (АРФ)	0-1	%	@
n	1,87	%	@	АП	+	%	@
ω	0,3-0,4 (0,3)	%	@	ГЕМ	+	%	@
δ <sub>сж</sub>	107-187 (139)	МПа	@	БА	+	%	@
Кр	0,88	-	@	КВ	11	%	@
Е	12,5-19,0 (16,4)	ГПа	@	МК	56	%	@
G	5,0-7,8 (6,8)	ГПа	@	МГ	+	%	@
Мтв	9,16	ГПа	@	ОРТ	4	%	@
Мрз	50	цикл	@	ПИ	+	%	@
Кмрз	0,97	-	@	ПЛ	25	%	@
Слст	10	цикл	@	СФ	+	%	@
Ист.	0,79-0,96 (0,85)	г/см <sup>2</sup>	@	ЭГ	0-1	%	@
О <sub>ит</sub>	2-3	класс	@	Химический состав			
Тр	3	класс	@	SiO <sub>2</sub>	74,87	%	139
Д	29-34	балл	@	TiO <sub>2</sub>	0,34	%	139
Свтл	12-15	%	@	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	11,99	%	139
Пол.	155-175	ед.	@	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2,07	%	139
d	0,6-1,1	мм	@	FeO	1,01	%	139
				MnO	1,01	%	139
				CaO	0,80	%	139
				MgO	0,13	%	139
				K <sub>2</sub> O	5,29	%	139
				Na <sub>2</sub> O	3,16	%	139
				п.п.п.	0,06	%	139
				H <sub>2</sub> O	0,24	%	139

Полезная толща представлена порфировидными эгирин-арфведсонитовыми гранитами и гранодиоритами, которые представляют собой массивную средне-крупнозернистую породу розово-серого и коричневатого-серого цвета со слабым лиловым оттенком. Рекомендуется детальное изучение.

34. **Инчъявр** - проявление габброноритов расположено в Ловозерском районе. Запасы утверждены ТКЗ Мурмангеолкома: категории С<sub>2</sub> - 730 тыс. м<sup>3</sup>, Р<sub>1</sub> - 600 тыс. м<sup>3</sup> (*протокол № 55 от 8.06.94 г*); расчетный выход блоков II-IV групп ГОСТ 20-23 % [11]. Геологическое положение: толща трахитоидных габброноритов Федоровотундровского массива (*формация перидотитов-тироксенитов-габброноритов; возраст 2470±9 млн. лет [83,121]*). Исследователи: Т.С. Грищенко и др., 1994-1995 гг.

Габбронориты представляют собой массивную, слаботрахитоидную мелкозернистую породу темно-серого до серо-черного цвета. Свойства инчъяврских габброноритов близки габброноритам проявления Восточный Киевей (см. табл. 3.39). Проявление рекомендуется для детальных исследований.

**35. Кандалакшское** - проявление габброанортозитов (*плаггиоклазитов*) расположено в Кандалакшском районе. Геологическое положение: Кандалакшский массив габбро-лабрадоритовой формации; возраст формационного аналога (*Колвицкий массив*)  $2450 \pm 10$  млн. лет [83,121]. Исследователи: Д.В. Жиров, Ф.П. Митрофанов и др., 1993-1995гг.

Полезная толща сложена двумя основными декоративными разновидностями гранатовых габброанортозитов.

Первая представляют собой массивную, средне-крупнозернистую породу со светло-серым основным тоном с легким серо-фиолетовым оттенком; часть зерен плаггиоклаза шиллеризирует<sup>10</sup>. Вторая разновидность - мелкозернистая порода пятнисто-полосчатой текстуры со светлым пастельных тонов основным фоном и темными причудливой формы пятнами. Минеральный состав описываемых разновидностей близок и лежит в пределах: основной плаггиоклаз 64-91%; роговая обманка 3-34%; гранат 1-18%; эпидот 0-1%; рудные минералы, клинопироксен, сфен и скаполит - единичные зерна [141]. Химический состав: SiO<sub>2</sub> 47,63-50,70%; TiO<sub>2</sub> 0,12-0,92%; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 24,82-30,35%; Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 0,73-1,19%; FeO 0,99-3,39%; MnO 0,02-0,08%; MgO 0,45-5,15%; CaO 11,39-14,16%; Na<sub>2</sub>O 2,56-3,63%; K<sub>2</sub>O 0,19-0,36%; п.п.п 0,00-1,03% [141].

Габброанортозиты хорошо пилятся и полируются. Рекомендуется детальное изучение.

**36. Кейявр** - проявление гранитов расположено в Кольском районе. Исследователи: Жихарев В.В. 1993-1994 г. Кейяврские граниты представляют собой однородную, массивную мелко-среднезернистую породу насыщенного светло-коричневого цвета. Камень характеризуется пестрым (*ситцевым*) рисунком и отличной полируемостью. Обрабатываемость 2 класса. Относятся к группе коричневых - «цветных гранитов». Рекомендуется детальное изучение.

**37. Кирикован-1** - проявление оливин-керсутитового габбро, расположено в Печенгском районе. Геологическое положение: Восточная ветвь «*нясюкского дайкового комплекса*» (*формация габбро-верлитов - аналог ферропикрит-базальтовой формации Печенгской структуры*); комплекс высокотитано-железистых метадолеритов и метапикритов (*возраст  $1980 \pm 40$  млн. лет* [121, 129]). Исследователи: Ж.А. Федотов, 1974-1989 гг., Б.И. Бибилов, В.В. Лащук, 1985-1990 гг.

Основные характеристики габбро проявления Кирикован-1 приводятся в таблице 3.21.

Полезная толща сложена в основном оливиновым габбро, которое представляет собой мелко-среднезернистую породу серо-черного, черного цвета. Для дайки характерна амфиболизация, которая усиливается к восточному контакту. При этом наблюдаются изменения интенсивности трещиноватости и прочностных свойств камня. Горнотехнические условия благоприятные, коэффициент вскрыши - менее  $0,1 \text{ м}^3/\text{м}^3$ . Проявление детально изучено, перспективно для освоения.

---

<sup>10</sup> Шиллеризация - эффект отражения света в определенных направлениях за счет плоских элементов структуры, например, отдельностей или трещин

Таблица 3.21

## Характеристики габбро проявления Кирикован-1

ПОКАЗАТЕЛЬ	ЗНАЧЕНИЕ	ЕД. ИЗМ.	ЛИТ.	КОМПОНЕНТЫ	ЗНАЧЕНИЕ	ЕД. ИЗМ.	ЛИТ.
P <sub>2</sub>	4000	тыс.м <sup>3</sup>	@	Минеральный состав (15 ан.)			
Бл. I-III	10-44 (23)	%	@	АКТ-ТР	0-4,4 (1,5)	%	@
m	3110-3310 (3250)	кг/м <sup>3</sup>	@	АМФ(керс)	0-5,3 (2,7)	%	@
γ	3,16-3,34 (3,26)	г/см <sup>3</sup>	@	АП	+	%	@
n	0,60-2,19 (1,65)	%	@	БИ	0-4,2 (2,0)	%	@
ω	0,1-0,4 (0,1)	%	@	КПИ	23,9-67,3 (42,8)	%	@
δ <sub>сж</sub>	115-350 (237)	Мпа	@	ОЛ	12,5-32,3 (21,9)	%	@
Кр	0,73-0,98 (0,83)	-	@	ОПИ	0-10 (2,0)	%	@
Е	59,0-124,4 (101,8)	Гпа	@	ПЛ	11,2-53,3 (22,7)	%	@
G	22,0-48,5 (39,0)	Гпа	@	РО	0-3,5 (0,5)	%	@
Мрз	100	Цикл	@	Химический состав (14 ан.)			
Кмрз	0,97	-	@	SiO <sub>2</sub>	42,05-46,96 (43,94)	%	@
Слст	23-140 (79)	Цикл	@	TiO <sub>2</sub>	1,67-2,68 (2,22)	%	@
П	11-29 (20)	Удар	@	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	5,61-10,97 (8,21)	%	@
Ист.	0,01-0,03 (0,02)	г/см <sup>2</sup>	@	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	8,70-12,94 (10,14)	%	@
О <sub>ит</sub>	2	Класс	@	FeO	2,55-8,51 (6,12)	%	@
Тр	1	Класс	@	MnO	0,18-0,25 (0,21)	%	@
Д	29-33	Балл	@	CaO	9,13-12,94 (10,47)	%	@
Свгл	6-7 (6,5)	%	@	MgO	9,20-17,24 (14,63)	%	@
Пол.	125-165 (145) /47-70 (61)	ед.	@	K <sub>2</sub> O	0,25-0,63 (0,47)	%	@
Rad	0,2-0,7 (0,5)	пКи/г	@	Na <sub>2</sub> O	0,92-2,25 (1,55)	%	@
				SO <sub>3</sub>	0,08-0,30 (0,17)	%	@
				P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,18-0,22 (0,20)	%	@
				п.п.п.	0,10-2,10 (0,58)	%	@
				CO <sub>2</sub>	0,18-0,35 (0,23)	%	@

38. **Киткнюн** - проявление авгит-порфиров расположено в южной части Ловозерских Тундр. Геологическое положение: ловозерская осадочно-вулканогенная серия; возраст формирования средний-верхний девон [121]. Исследователи: Б.И. Бибиков, В.В. Лашук, Л.В. Лыгалова, 1975-1976 гг.

Основные характеристики авгит-порфиров проявления Киткнюн представлены в таблице 3.22.

Полезная толща представлена интенсивно черными скрытокристаллическими авгит-порфирами. Порода привлекательна в качестве ОК по своим декоративным и прочностным свойствам. Однако предварительными исследованиями пока не выявлено перспективных по блочности участков.

39. **Колвицкое** - проявление анортозитов расположено в Кандалакшском районе. Геологическое положение: Колвицкий массив габбро-лабрадоритовой формации; возраст 2450±10 млн. лет [83,121]. Исследователи: Д.В. Жиров, М.М. Ефимов, Ф.П. Митрофанов, В.В. Балаганский и др., 1994-1996 гг.

Проявление Колвицкое сложено массивными среднезернистыми анортозитами светло-серого до белого цвета. Камень отличается прекрасной полируемостью и обрабатываемостью. Минеральный состав: основной плагиоклаз 85-97 %; роговая обманка 0-3 %; скаполит, эпидот, кальцит - 0-2 % [139-141]. Химический состав (%): SiO<sub>2</sub> 51,82; TiO<sub>2</sub> 0,12; Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 28,79; Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 0,51; FeO 0,94; MnO 0,02; MgO 0,32; CaO 12,41;

Na<sub>2</sub>O 4,09; K<sub>2</sub>O 0,46; F 0,03 [139]. Полируемость 163-200 отн. ед., светлота 29,5-34,0 % [@]. Декоративность 37-42 (!) балла [@]. Физико-механические характеристики:  $m$  2730-2770 (2740) кг/м<sup>3</sup>,  $\gamma$  2,75 кг/м<sup>3</sup>,  $n$  0,36 %,  $\delta_{сж}$  184-210 (203) МПа. Благодаря возможности использования анортозитов в качестве альтернативы белым мраморам проявление Колвицкое оценивается как весьма перспективное. Рекомендуется детальное изучение.

Таблица 3.22

*Характеристики авгит-порфиринов проявления Киткнюн*

ПОКА-ЗАТЕЛЬ	ЗНАЧЕНИЕ	ЕД. ИЗМ.	ЛИТ.	КОМПОНЕНТЫ	ЗНАЧЕНИЕ	ЕД. ИЗМ.	ЛИТ.
Бл. I-IV	~15	%	@	Минеральный состав (8 ан.)			
$m$	3090-3230 (3160)	кг/м <sup>3</sup>	@	БИ	2-5	%	@
$\gamma$	3,18-3,33 (3,25)	г/см <sup>3</sup>	@	КВ	0-5	%	@
$n$	0,62-3,64 (2,15)	%	@	КПИ	65-80	%	@
$\omega$	0,03-0,08 (0,05)	%	@	ПЛ	+	%	@
$\delta_{сж}$	276-641 (515)	МПа	@	РУД	2-8	%	@
Кр	0,76	-	@	ХЛ	10-15	%	@
Е	55,5-84,1 (65,7)	ГПа	@	ЭП	0-1	%	@
G	38,0-51,9 (42,8)	ГПа	@	Химический состав			
П	23-90 (61)	удар	@	SiO <sub>2</sub>	45,78	%	@
O <sub>ит</sub>	2	класс	@	TiO <sub>2</sub>	7,80	%	@
Тр	2	класс	@	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	8,08	%	@
Д	35-38	балл	@	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	5,90	%	@
Свтл	4,5-5,0 (4,7)	%	@	FeO	8,65	%	@
				MnO	0,10	%	@
Пол.	160-180 (171)/ 49-64 (58)	ед./ед.	@ @	CaO	10,73	%	@
d	0,1-0,2	мм	@	MgO	7,61	%	@
				K <sub>2</sub> O	1,97	%	@
				Na <sub>2</sub> O	2,90	%	@
				H <sub>2</sub> O	0,96	%	@

40. **Колмозерское** – проявление габбролабрадоритов расположено в Кольском районе. Геологическое положение: массив базитов-ультрабазитов в составе структурной зоны Колмозеро-Воронья; возраст формирования (*U-Pb возраст формирования ~ 1770±15 млн. лет* [121]). Исследователи: Ю.Д. Пушкарев, Э.В. Кравченко, 1978 г.; Б.И. Бибииков, В.В. Лашук, 1979 г.

Основные характеристики габбролабрадоритов проявления Колмозерское представлены в табл. 3.23.

Габбролабрадориты представляют собой массивную средне-крупнозернистую породу черно-серого цвета со слабо выраженными рефлексамии типа иризации. Перспективы освоения неясны.

41. **Кядельявр** - проявление гранитов расположено в Кольском районе. Геологическое положение: Лицко-Арагубский комплекс; формация гранодиоритов-гранитов (*Rb-Sr возраст 1720±85; U-Pb - 1850±130 млн. лет* [121]). Исследователи: А.Н. Виноградов, 1975 г., Б.И. Бибииков и др., 1982-1986 гг.

Основные характеристики гранитов проявления Кядельявр приведены в табл. 3.24.

Кядельяврские граниты отличаются от аналогов - Вальсеяврских гранитов менее насыщенным розовым цветом. Для них также характерна слабо выраженная трахитоидность и неравномернозернистость порфириновидной структуры. Перспективы освоения не ясны.

Таблица 3.23

## Характеристики габбролабрадоритов проявления Колмозеро

ПОКАЗАТЕЛЬ	ЗНАЧЕНИЕ	ЕД. ИЗМ.	ЛИТ.	КОМПОНЕНТЫ	ЗНАЧЕНИЕ	ЕД. ИЗМ.	ЛИТ.
m	2840-2890 (2860)	кг/м <sup>3</sup>	@	Минеральный состав (продолжение)			
γ	2,87-2,92 (2,89)	г/см <sup>3</sup>	@	КВ	+	%	141
n	0,35-2,05 (0,98)	%	@	ПЛ (лаб)	70-85	%	141
ω	0,16-0,23 (0,20)	%	@	РО	5-30	%	141
δ <sub>сж</sub>	198-336 (267)	МПа	@	СФ	+	%	141
Кр	0,73	-	@	ТМГ	+	%	141
Е	63,1-82,6 (71,8)	ГПа	@	Химический состав (3 ан.)			
G	24,1-35,0 (28,3)	ГПа	@	SiO <sub>2</sub>	47,52-50,11	%	141
П	17-22 (19)	удар	@	TiO <sub>2</sub>	0,11-0,60	%	141
O <sub>ит</sub>	1-2	класс	@	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	28,29-30,48	%	141
Тр	3	класс	@	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1,20-4,46	%	141
Д	33-36	балл	@	FeO	0,43-2,68	%	141
Свтл	9	%	@	MnO	0,04-0,22	%	141
Пол.	160-180	ед.	@	CaO	13,34-15,34	%	141
d	2-3	мм	@	MgO	0,70-1,64	%	141
КОМПОНЕНТЫ	ЗНАЧЕНИЕ	ЕД. ИЗМ.	ЛИТ.	K <sub>2</sub> O	0,10-0,62	%	141
				Na <sub>2</sub> O	1,21-2,20	%	141
Минеральный состав				SO <sub>3</sub>	0,00-0,04	%	141
АП	+	%	141	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,00-0,05	%	141
БИ	+	%	141	п.п.п.	0,16-0,90	%	141

Таблица 3.24

## Характеристики гранитов проявления Кядельявр

ПОКАЗАТЕЛЬ	ЗНАЧЕНИЕ	ЕД. ИЗМ.	ЛИТ.	КОМПОНЕНТЫ	ЗНАЧЕНИЕ	ЕД. ИЗМ.	ЛИТ.
m	2610-2670 (2640)	кг/м <sup>3</sup>	@	Минеральный состав (продолжение)			
γ	2,72-2,74 (2,73)	г/см <sup>3</sup>	@	КВ	38	%	@
n	2,93-3,65 (3,29)	%	@	КПШ	17	%	@
ω	0,35-0,54 (0,40)	%	@	МК	11	%	@
δ <sub>сж</sub>	145-196 (162)	МПа	@	ПИ	1	%	@
Кр	0,83-0,87 (0,86)	-	@	ПЛ	30	%	@
Е	20,9-34,3 (26,1)	ГПа	@	СФ	1	%	@
G	7,9-13,5 (10,0)	ГПа	@	Химический состав (4 ан.)			
Мгв	10,03	ГПа	@	SiO <sub>2</sub>	66,57-67,58 (66,90)	%	@
Мрз	100	цикл	@	TiO <sub>2</sub>	0,60-0,66 (0,62)	%	@
Кмрз	0,93-0,94	-	@	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	13,53-13,87 (13,67)	%	@
Слст	5-14 (11)	цикл	@	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3,45-3,82 (3,63)	%	@
П	6-9 (8)	удар	@	FeO	1,98-3,43 (2,53)	%	@
O <sub>ит</sub>	3	класс	@	MnO	0,06-0,08 (0,07)	%	@
Тр	2	класс	@	CaO	1,80-1,90 (1,85)	%	@
Д	24-26	балл	@	MgO	0,64-0,80 (0,73)	%	@
Свтл	22-33 (28)	%	@	K <sub>2</sub> O	5,40 (5,40)	%	@
Пол.	36-52 (43)	ед.ФБ	@	Na <sub>2</sub> O	3,60-3,80 (3,75)	%	@
КОМПОНЕНТЫ	ЗНАЧЕНИЕ	ЕД. ИЗМ.	ЛИТ.	SO <sub>3</sub>	0,08-0,11 (0,09)	%	@
				Минеральный состав			
АП	+	%	@	п.п.п.	0,09-0,21 (0,13)	%	@
БИ	2	%	@	CO <sub>2</sub>	0,18-0,26 (0,22)	%	@

42. **Лестиваара** - проявление микропегматитов расположено в Кировском районе. Геологическое положение: контактная зона Хибинского многофазного массива с кристаллическим фундаментом. Исследователи: В.М. Горюнов и др., 1955-1960 гг.

Таблица 3.25

*Характеристики микропегматитов проявления Лестиваара*

ПОКА-ЗАТЕЛЬ	ЗНАЧЕНИЕ	ЕД. ИЗМ.	ЛИТ.	КОМПО-НЕНТЫ	ЗНАЧЕНИЕ	ЕД. ИЗМ.	ЛИТ.
m	2590	кг/м <sup>3</sup>	19	Минеральный состав (продолжение)			
ω	0,40	%	19	МК	25-30	%	15
δ <sub>сж</sub>	191	МПа	19	МГ	+	%	15
Кр	0,89	-	19	ПЛ	42-44	%	15
Е	45,9	ГПа	19	РО	+	%	15
Ист.	0,21	г/см <sup>2</sup>	19	Химический состав			
О <sub>ит</sub>	3-4	класс	@	SiO <sub>2</sub>	71,63	%	15
Тр	3	класс	@	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1,10	%	15
Минеральный состав				FeO	1,01	%	15
ГР	+	%	15	CaO	1,72	%	15
АП	+	%	15	MgO	0,26	%	15
БИ	1-4	%	15	K <sub>2</sub> O	4,49	%	15
КВ	10-25	%	15	Na <sub>2</sub> O	3,96	%	15

Микропегматиты образуют линзовидно-пластовые тела, синформные вмещающим биотитовым гнейсам. Общая мощность толщи 50-300 м. Камень имеет светло-серый, желтоватый цвет и мелко-среднезернистую структуру. Текстура массивная.

По декоративным свойствам проявление перспективно на ОК, но необходимо дополнительное изучение блочности.

43. **Маатунтури** - проявление гранитов расположено в Печенгском районе, в 8 км к С от г. Заполярный, вблизи проявлений Люппеярви и Палоярви. Запасы утверждены ТКЗ Мурмангеолкома (протокол № 6-11 от 1.08.94 г.) С<sub>2</sub> - 602,8 тыс. м<sup>3</sup>; Р<sub>1</sub> - 237 тыс. м<sup>3</sup>. Расчетный выход блоков I-IV групп 46 % [12]. Полезная толща сложена светло-серыми неравномернозернистыми до пегматоидных плагиоклазовыми гранитами, аналогичными палоярвинским (см. табл. 3.44). Рекомендуются детальные исследования.

44. **Мончеозерское** - проявление гранитогнейсов расположено в Мончегорском районе. Геологическое положение: толща мигматизированных и гранитизированных гнейсов кольско-беломорского нестратифицированного комплекса [121]. Исследователи: Г.В. Алексеев, В.К. Рыбин, В.В. Лащук, 1980-1982 гг.

Основные характеристики гранитогнейсов проявления Мончеозерское приведены в табл. 3.26.

Полезная толща представлена светло-серыми мелкозернистыми биотитовыми гранитогнейсами с нечетко выраженной гнейсовидностью. Рекомендуется детальное изучение проявления.

45. **Ольховое Озеро** - проявление гнейсогранитов расположено в Кольском районе. Полезная толща сложена мелкозернистыми гранат-биотитовыми гнейсо-гранитами розовато-серого цвета с кварц-микроклиновыми прожилками. Структура мелко-среднезернистая; текстура массивная. Породы слабо трещиноваты. Относятся к группе «серых гранитов». Прочность на сжатие 96-152 МПа; марка щебня 1200. Прогнозные запасы 5 млн. м<sup>3</sup> [14]. Транспортабельность хорошая, 1-2 класса.

Таблица 3.26

## Характеристики гнейсов проявления Мончезерское

ПОКАЗАТЕЛЬ	ЗНАЧЕНИЕ	ЕД. ИЗМ.	ЛИТ.	КОМПОНЕНТЫ	ЗНАЧЕНИЕ	ЕД. ИЗМ.	ЛИТ.
Бл. I-III	20	%	142	Минеральный состав (5 ан.)			
m	2620-2720 (2680)	кг/м <sup>3</sup>	142	АП	3-8 (5)	%	142
γ	2,69-2,80 (2,75)	г/см <sup>3</sup>	142	БИ	3-8 (5)	%	142
n	0,74 -3,96 (2,36)	%	142	ГР	0-5 (0,7)	%	142
ω	0,2-0,5 (0,3)	%	142	МК	15-25 (20)	%	142
δ <sub>сж</sub>	76-293 (194)	МПа	142	Т-МГ	0-2 (0,5)	%	142
Кр	0,70	-	142	ПЛИ(№50-70)	30-55 (42)	%	142
Е	12,9-32,5 (22,9)	ГПа	142	РО	0-3 (1)	%	142
G	9,5-18,7 (14,8)	ГПа	142	КВ	27-35 (31)	%	142
П	8-14 (11)	удар	142				
O <sub>и</sub>	3	класс	@				
Тр	1	класс	@				

46. **Пала Губа** - проявление гранитов и гранодиоритов расположено в Кольском районе. Геологическое положение: гранитоиды северо-западной части Мурманского блока; формация гранодиоритов-тоналитов-плагиогранитов [121]. Исследователи: И.Т. Швец, 1930-1932 гг.; В.М. Горюнов, 1955-1960 гг.

Полезная толща сложена массивными средне-мелкозернистыми гранитами и гранодиоритами светло-серого, серого цвета. Реже встречаются участки светло-розовых гранитов.

Таблица 3.27

## Характеристики гранитов проявления Пала Губа

ПОКАЗАТЕЛЬ	ЗНАЧЕНИЕ	ЕД. ИЗМ.	ЛИТ.	КОМПОНЕНТЫ	ЗНАЧЕНИЕ	ЕД. ИЗМ.	ЛИТ.
m	2640-2670	кг/м <sup>3</sup>	@	Минеральный состав ( <i>продолжение</i> )			
ω	0,1	%	@	РО	13	%	143
δ <sub>сж</sub>	142	МПа	@	СЕР	+	%	143
Кр	0,98	-	@	ХЛ	+	%	143
Е	47,0	ГПа	@	Химический состав			
МТВ	8,92	ГПа	@	SiO <sub>2</sub>	66,88	%	143
O <sub>ит</sub>	3	класс	@	TiO <sub>2</sub>	0,23	%	143
Тр	1-2	класс	@	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	17,37	%	143
d	0,53	мм	@	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1,11	%	143
КОМПОНЕНТЫ	ЗНАЧЕНИЕ	ЕД. ИЗМ.	ЛИТ.	FeO	2,29	%	143
Минеральный состав				CaO	3,62	%	143
АП	+	%	143	MgO	1,15	%	143
БИ	1	%	143	K <sub>2</sub> O	1,98	%	143
КА	+	%	143	Na <sub>2</sub> O	4,56	%	143
КВ	32	%	143	SO <sub>3</sub>	0,26	%	143
МК	24	%	143	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>		%	143
МГ	+	%	143	п.п.п.	0,62	%	143
ПЛ	30	%	143	CO <sub>2</sub>		%	143

Одноименное месторождение облицовочного камня с запасами по категории С<sub>2</sub> 8,6 млн. м<sup>3</sup> числится на балансе ГКЗ до 1962 г. За давностью разведки (1932 г.) снято с баланса.

Проявление располагается в водоохранной зоне, поэтому рекомендуются поиски аналогов на удалении от берега моря.

47. **Печенгское** (Кирикованское [143]) - проявление гранитов расположено в Печенгском районе, вблизи жд ст. Печенга. Геологическое положение: плагиомиоклиновые и микроклиновые граниты формации палингенно-метасоматических гранитов; возраст формирования - в интервале 2735-2610 млн. лет [121]. Исследователи: А.Н. Виноградов, 1975-1980 гг.; Б.И. Бибилов, В.В. Лашук, 1986-1990 гг.

Таблица 3.28

*Характеристики гранитов проявления Печенгское*

ПОКА-ЗАТЕЛЬ	ЗНАЧЕНИЕ	ЕД. ИЗМ.	ЛИТ.	КОМПО-НЕНТЫ	ЗНАЧЕНИЕ	ЕД. ИЗМ.	ЛИТ.
m	2600-2630 (2620)	кг/м <sup>3</sup>	@	Минеральный состав			
γ	2,66-2,68 (2,67)	г/см <sup>3</sup>	@	АП	+	%	@
n	1,50-2,24 (1,99)	%	@	БИ	2	%	@
ω	0,2-0,4 (0,3)	%	@	КВ	32	%	@
δ <sub>сж</sub>	92-294 (185)	МПа	@	КПШ	39	%	@
Кр	0,76	-	@	ПЛ	27	%	@
Мрз	100	цикл	@	РУД	+	%	@
Кмрз	0,69	-	@	Химический состав			
Е	45,7-50,4 (48,4)	ГПа	@	SiO <sub>2</sub>	68,91	%	@
G	17,7-19,8 (19,0)	ГПа	@	TiO <sub>2</sub>	0,28	%	@
Мтв	9,36	ГПа	@	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	14,85	%	@
П	8-13 (10)	удар	@	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3,59	%	@
Ист.	0,07	г/см <sup>3</sup>	@	FeO	0,56	%	@
O <sub>ит</sub>	~3	класс	@	MnO	0,04	%	@
Тр	1	класс	@	CaO	2,66	%	@
Д	26-29	балл	@	MgO	0,82	%	@
Свгл	11-29 (19)	%	@	K <sub>2</sub> O	4,40	%	@
Пол.	129-170 (145)	ед.	@	Na <sub>2</sub> O	5,50	%	@
d	0,49	мм	@	SO <sub>3</sub>	0,06	%	@
				P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,60	%	@
				п.п.п.	0,68	%	@
				CO <sub>2</sub>	0,05	%	@

Проявление сложено ярко-красными мелко-среднезернистыми гранитами и гнейсогранитами. Камень характеризуется насыщенным красным цветом, однородностью рисунка. Упоминаются два перспективных участка: **Кирикованский** и **Песхоранский** [143]. Рекомендуются детальные исследования проявлений.

48. **Портлубол** - проявление гранитов расположено в Кольском районе. Геологическое положение: массив в составе Лицко-Арагубского комплекса (см. месторождения вальсейвской группы). Исследователи: А.Н. Виноградов, Б.И. Бибилов, В.В. Лашук, 1970-1975 гг. [77].

Портлубольские граниты являются промышленным аналогом месторождений Вальсейвр-1,-2, но в отличие от них имеют менее насыщенный розовый цвет. Также характерна слабо выраженная трахитоидность и неравномернозернистая порфириовидная структура. Перспективы освоения не ясны.



Таблица 3.29

## Характеристики гранитов проявления Портлубол

ПОКАЗАТЕЛЬ	ЗНАЧЕНИЕ	ЕД. ИЗМ.	ЛИТ.	ПОКАЗАТЕЛЬ	ЗНАЧЕНИЕ	ЕД. ИЗМ.	ЛИТ.
m	2560-2660 (2620)	кг/м <sup>3</sup>	@	Минеральный состав ( <i>продолжение</i> )			
$\gamma$	2,68-2,74 (2,71)	г/см <sup>3</sup>	@	КППШ	23-43 (39)	%	@
n	1,85-4,38 (2,98)	%	@	МГ	+	%	@
$\omega$	0,3-0,5 (0,4)	%	@	МУ	+	%	@
$\delta_{сж}$	125-253 (196)	МПа	@	ПЛ	17-35 (26)	%	@
Кр	0,70	-	@	Химический состав ( <i>8 ан.</i> )			
Е	22,4-39,4 (30,6)	ГПа	@	SiO <sub>2</sub>	64,78-71,74(68,50)	%	@
G	9,5-15,0 (12,2)	ГПа	@	TiO <sub>2</sub>	0,50-0,83(0,63)	%	@
П	5-12 (9)	удар	@	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	12,60-14,77(13,84)	%	@
O <sub>ит</sub>	3-4	класс	@	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1,37-2,64(2,08)	%	@
Тр	2	класс	@	FeO	1,20-2,91 (2,08)	%	@
Д	24-26	балл	@	MnO	0,03-0,07 (0,06)	%	@
Свтл	25-34 (28)	%	@	CaO	1,39-3,00 (2,08)	%	@
Пол.	165-190	ед.	@	MgO	0,50-2,11 (1,02)	%	@
Минеральный состав ( <i>8 ан.</i> )				K <sub>2</sub> O	4,08-5,40 (4,82)	%	@
АП	+	%	@	Na <sub>2</sub> O	3,40-3,79 (3,55)	%	@
АМФ	+	%	@	SO <sub>3</sub>	-	%	@
АКЦ	1-7 (4)	%	@	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,01-0,67 (0,26)	%	@
БИ	4-8 (6)	%	@	H <sub>2</sub> O	0,01-0,78 (0,53)	%	@
КВ	21-35 (29)	%	@				

49. **Пулозеро** - проявление гнейсогранитов расположено в Оленегорском районе. Запасы по категории С<sub>2</sub> - 650 тыс. м<sup>3</sup>. Расчетный выход блоков I-III групп ГОСТ -32 % [12]. Геологическое положение: гранитоиды формации гранодиоритов-тоналитов-плаггиогранитов (*возраст формирования 2807±9 - 2830±70 млн. лет* [121]). Полезная толща сложена мелко-среднезернистыми полосчатыми светлосерыми гнейсогранитами. Горнотехнические условия благоприятные. Рекомендуются детальные исследования.

50. **Рагутчане** - проявление кварцитов расположено в Ковдорском районе. Запасы по категории С<sub>2</sub> 339 тыс. м<sup>3</sup>; P<sub>2</sub> 546 тыс. м<sup>3</sup>. Исследователи: В.Н. Дав, 1972-1975 гг.; Н.Е. Никитин, В.Г. Чувардинский, 1992-1994 гг.; Б.И. Бибииков, В.В. Лащук, 1989-1994 гг.

Основные характеристики кварцитов проявления Рагутчане приведены в табл. 3.30.

Полезная толща сложена мелко-среднезернистыми (*кристаллическими*) светло-серыми и белыми кварцитами. Привлекательность камню придает однородность сложения и чистый белый цвет. Особые декоративные качества придает породе равномерно рассеянный мусковит серебристого оттенка. Под коммерческим названием «*серебристый авантюрин*» рагутчанский кварцит широко используется в качестве поделочного камня. Проявление рекомендуется для детальных исследований.

51. **Ручей Гакмана** - проявление льявочорритов расположено в Кировском районе, в 6,5 км на СВ от г. Кировска. Геологическое положение: Хибинский многофазный массив (*формация агнаитовых нефелиновых сиенитов; возраст 360-380 млн. лет* [121]). Исследователи: С.С. Ильгин, Я.Я. Василенко, Л.В. Лыгалова, 1972-1974 гг. Запасы по категории P<sub>1</sub> - 1800 тыс. м<sup>3</sup>. Проявление сложено порфировидными льявочорритами зеленовато-серого цвета, крупно-среднезернистыми, с вкрапленниками нефелина до 5-8 мм. Значения физико-механических свойств: m 2810 кг/м<sup>3</sup>,  $\omega$  0,08 %,  $\delta_{сж}$  149-250 МПа,  $\delta_v$  110 МПа, Кр 0,79, Кмрз 0,83 [14]. Порода прекрасно полируется и обрабатывается - 1-2 класс обрабатываемости. Транспортабельность высокая - 1-2 класс. Перспективы освоения уртитов проявления Ручей Гакмана не ясны; рекомендуются более детальные исследования.

Таблица 3.30

## Характеристики проявления кварцитов Рагутчане

ПОКА-ЗАТЕЛЬ	ЗНАЧЕНИЕ	ЕД. ИЗМ.	ЛИТ.	КОМПО-НЕНТЫ	ЗНАЧЕНИЕ	ЕД. ИЗМ.	ЛИТ.
m	2620-2650 (2640)	кг/м <sup>3</sup>	@	Минеральный состав			
γ	2,65-2,66	г/см <sup>3</sup>	@	БИ	0-5 (1)	%	@
n	0,19-0,75 (0,38)	%	@	ГЕ+ЛИМ	+	%	@
ω	0,2-0,3 (0,2)	%	@	КВ	75-90 (83)	%	@
δ <sub>сж</sub>	134-179 (153)	МПа	@	МУ	3-18 (11)	%	@
Кр	0,69-0,97 (0,78)	МПа	@	ПЛ	0-3 (1)	%	@
Е	20,1-49,7 (32,7)	ГПа	@	РУД	+	%	@
G	8,2-22,2 (13,1)	ГПа	@	ХЛ	+	%	@
Мрз	50	цикл	@				
Кмрз	0,68-0,87 (0,75)	удар	@				
Ист.	0,65-0,98 (0,78)	г/см <sup>2</sup>	@	Декоративные свойства			
П	7-11 (9)	удар	@	Свгл	32-48 (42)	%	@
О <sub>ит</sub>	4-5	класс	@	Пол.	100-165 (131) /30-53 (43)	Ед.	@
d	0,43	Мм	@				

52. **Сайда Губа** - проявление гранитов расположено в Кольском районе. До 1961 г. находилось на балансе месторождений ОК. Геологическое положение: плагиомикроклиновые и микроклиновые гранитоиды северо-западной части Мурманского блока; формации палингенно-метасоматических гранитов; возраст формирования - в интервале 2735-2610 млн. лет [121]. Исследователи: Л. Омнин, Ф. Агранович, А.И. Махов и др., 1930-1932 гг.; В.М. Горюнов 1955-1960 гг.; В.В. Лашук, 1985-1990 гг.

Таблица 3.31

## Характеристики гранитов проявления Сайда Губа

ПОКА-ЗАТЕЛЬ	ЗНАЧЕНИЕ	ЕД. ИЗМ.	ЛИТ.	КОМПО-НЕНТЫ	ЗНАЧЕНИЕ	ЕД. ИЗМ.	ЛИТ.
m	2620-2660 (2630)	кг/м <sup>3</sup>	@	Минеральный состав ( <i>продолжение</i> )			
γ	2,64	г/см <sup>3</sup>	@	КВ	24-32	%	@
n	0,1-0,5	%	@	КПШ	30-32	%	@
ω	0,14-0,14 (0,17)	%	@	МУ	0-1	%	@
δ <sub>сж</sub>	144-153	Мпа	@	ПЛ	33-41	%	@
Кр	0,80-0,94	-	@	Химический состав			
Е	33,6-54,2	Гпа	@	SiO <sub>2</sub>	73,53	%	15
МТВ	9,54	Гпа	@	TiO <sub>2</sub>	0,08	%	15
Ист.	0,23-0,29	г/см <sup>2</sup>	@	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	14,47	%	15
О <sub>ит</sub>	3-4	класс	@	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,20	%	15
Тр	2	класс	@	FeO	0,81	%	15
Д	28-34	балл	@	MnO	0,03	%	15
Свгл	19-31 (24)	%	@	CaO	1,30	%	15
Пол.	33-51 (43)	ед.	@	MgO	0,28	%	15
d	0,4-1,1	мм	@	K <sub>2</sub> O	3,98	%	15
КОМПО-НЕНТЫ	ЗНАЧЕНИЕ	ЕД. ИЗМ.	ЛИТ.	Na <sub>2</sub> O	4,48	%	15
Минеральный состав				SO <sub>3</sub>	-	%	15
АП	+	%	@	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,18	%	15
БИ	0-4	%	@	п.п.п.	0,38	%	15

Полезная толща сложена однородными мелко-среднезернистыми белыми, светло-серыми и иногда с розовым оттенком гранитами. Текстура массивная. Средний расчетный размер блока - 0,25 м<sup>3</sup>.

Сайдагубские граниты изучены также как керамическое сырье [16,17]. Этот тип гранитов является эталоном долговечности камня. Несмотря на высокие декоративные и физико-механические свойства, сайдагубские граниты не использовались в качестве ОК.

Проявление располагается в водоохранной зоне, поэтому рекомендуются поиски новых участков с данной разновидностью пород.

**53. Салжвыд** - проявление гранитов расположено в Кольском районе. Геологическое положение: массив гранитоидов Лицко-Арагубского комплекса. Исследователи: А.Н. Виноградов, Б.И. Бибикив и др., 1975-1986 гг.

Характеристики гранитов проявления Салжвыд приведены в таблице 3.32.

Салжвыдские граниты отличаются от аналогов (*гранитов месторождений Вальсейвр-1,-2*) менее насыщенным розовым цветом. Для них также характерна слабо выраженная трахитоидность и невыдержанность структурно-текстурных особенностей породы. Перспективы освоения не ясны.

Таблица 3.32

*Характеристики гранитов проявления Салжвыд*

ПОКАЗАТЕЛЬ	ЗНАЧЕНИЕ	ЕД. ИЗМ.	ИСТ	КОМПОНЕНТЫ	ЗНАЧЕНИЕ	ЕД. ИЗМ.	ЛИТ.
m	2600-2690 (2650)	кг/м <sup>3</sup>	@	Минеральный состав ( <i>продолжение</i> )			
γ	2,69-2,73 (2,71)	г/см <sup>3</sup>	@	КВ	20	%	@
n	1,84-2,23 (2,12)	%	@	КПШ	40	%	@
ω	0,2-0,6 (0,4)	%	@	МК	17	%	@
δ <sub>сж</sub>	123-235 (172)	МПа	@	ОРТ	+	%	@
Кр	0,71-0,84 (0,81)	-	@	ПЛ	18	%	@
Е	20,1-49,4 (36,3)	ГПа	@	РУД	1	%	@
G	8,6-18,9 (14,1)	ГПа	@	ЭП	+	%	@
Мтв	8,71	ГПа	@	Химический состав (3 ан.)			
Мрз	100	цикл	@	SiO <sub>2</sub>	63,16-68,74(66,36)	%	@
Кмрз	0,81-0,97 (0,92)	-	@	TiO <sub>2</sub>	0,40-0,82 (0,61)	%	@
Слст	8-35 (18)	цикл	@	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	13,15-13,76 (13,48)	%	@
П	6-12 (9)	удар	@	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2,92-5,02 (3,80)	%	@
О <sub>ит</sub>	3-4	класс	@	FeO	1,84-2,49	%	@
Тр	2	класс	@	MnO	0,03-0,08 (0,06)	%	@
Д		балл	@	CaO	1,50-2,10 (1,78)	%	@
Свгл	18-30 (24)	%	@	MgO	0,64-1,10 (0,80)	%	@
Пол.	- /44-51 (47)	ед.	@	K <sub>2</sub> O	5,00-5,70 (5,45)	%	@
КОМПОНЕНТЫ	ЗНАЧЕНИЕ	ЕД. ИЗМ.	ЛИТ.	Na <sub>2</sub> O	3,60-3,80 (3,75)	%	@
Минеральный состав				SO <sub>3</sub>	0,07-0,20 (0,13)	%	@
АП	+	%	@	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,17-0,32 (0,22)	%	@
БА	+	%	@	п.п.п.	0,22-0,41 (0,32)	%	@
БИ	4	%	@	CO <sub>2</sub>	0,18-0,21 (0,19)	%	@

**54. Серебрянский** - проявление гранитов расположено в Кольском районе, недалеко от верхней плотины Серебрянского водохранилища, вблизи карьеров строительного камня [5,14]. Является близким промышленным аналогом гранитов месторождения Одьярв. Геологическое положение: Вороньинский комплекс лейкократовых

гранитов и гранодиоритов (формация палингенно-метасоматических гранитов, 2735-2610 млн. лет [121]). Исследователи: Г.В. Алексеев, Б.И. Бибииков, В.В. Лашук, 1982-1986 гг.

Проявление сложено среднезернистыми светло-серыми и голубовато-серыми гранитами. Встречаются участки, сложенные розовыми гранитами с голубоватым кварцем.

Проявление Серебрянский отличается от месторождения Одыяр меньшим содержанием и интенсивностью окраски голубого кварца в породе.

Таблица 3.33

*Характеристики гранитов проявления Серебрянский*

ПОКА-ЗАТЕЛЬ	ЗНАЧЕНИЕ	ЕД. ИЗМ.	ЛИТ.	КОМПО-НЕНТЫ	ЗНАЧЕНИЕ	ЕД. ИЗМ.	ЛИТ.
m	2630-2690(2670)	кг/м <sup>3</sup>	@	Минеральный состав (9 ан.)			
γ	2,68-2,70 (2,69)	г/см <sup>3</sup>	@	БИ	4-15 (10)	%	@
n	0,37-2,21 (1,38)	%	@	КВ	16-31 (26)	%	@
ω	0,1-0,4 (0,2)	%	@	МК	15-53 (27)	%	@
δ <sub>сж</sub>	112-299 (215)	МПа	@	ПЛ	16-54 (33)	%	@
Кр	0,77-0,98 (0,83)	-	@	РО	+	%	@
Е	25,7-53,2 (36,7)	ГПа	@	РУД	0-4 (1)	%	@
G	0,98-21,1 (16,0)	ГПа	@	СФ	+	%	@
П	3-11 (6)	удар	@	ЦО	+	%	@
Ист. #	0,01-0,05	г/см <sup>2</sup>	@	Химический состав			
O <sub>ит</sub>	3-4	класс	@	SiO <sub>2</sub>	76,88	%	@
Д	19-25	балл	58	TiO <sub>2</sub>	0,08	%	@
λ	571-574	нм.	58	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	12,27	%	@
ρ	11-14	%	58	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,74	%	@
Пол.	145-185 (165)	ед.	58	FeO	0,41	%	@
Rad	4,6	пКу/г	@	MnO	0,04	%	@
d	1,0-1,5 (1,2)	мм	@	CaO	0,57	%	@
				MgO	0,20	%	@
				K <sub>2</sub> O	4,91	%	@
				Na <sub>2</sub> O	3,97	%	@
				SO <sub>3</sub>	-	%	@
				P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,09	%	@
				п.п.п.	0,20	%	@

55. **Сухой Ручей** - проявление доломитовых мраморов расположено в Ловозерском районе. Геологическое положение: карбонатная толща в составе Имандро-Варзугской структуры. Исследователи: В.К. Рыбин, В.В. Лашук, 1981-1984 гг. Средние значения физико-механических свойств: m 2790-2870 (2820) кг/м<sup>3</sup>; γ 2,82-2,88 (2,84) г/см<sup>3</sup>; n 0,35-1,70 %; ω 0,1-0,2 (0,1) %; δ<sub>сж</sub> 74-426 (208) МПа; Кр - 0,70; Е 58,3-77,6 (69,1) ГПа; G 23,5-30,3 (26,8) ГПа [@]. Декоративность 32-38 баллов; Свгл 19-54 (35)%; Пол. 45-165 (98) ед.[@]. Транспортабельность низкая - 3 класс.

Доломиты представляют собой массивную тонко-скрытокристаллическую породу розовато-желтого, красного и коричневого цветов каминных оттенков с плавными переходами между собой. В настоящее время доломиты активно используются в качестве поделочного камня. Проявление рекомендовано к детальному изучению.

56. **Териберский-1** (Нижнетериберский) - проявление гранитов расположено в Североморском районе. Геологическое положение: массив лейкогранитов; Териберский комплекс; формация эндербитов-гранодиоритов-гранитов-монцоидиоритов; возраст

становления пород 2720-2657 млн. лет [121]. Исследователи: В.В. Лащук, Б.И. Бибииков, Г.В. Алексеев, 1981-1986 гг.

Порода массивная среднезернистая светло-розовато-красного цвета с голубым кварцем. Рекомендуются детальные исследования.

Таблица 3.34

*Характеристики гранитов проявления Териберский-1 (Нижнетериберский)*

ПОКА-ЗАТЕЛЬ	ЗНАЧЕНИЕ	ЕД. ИЗМ.	ЛИТ.	КОМПО-НЕНТЫ	ЗНАЧЕНИЕ	ЕД. ИЗМ.	ЛИТ.
m	2620-2660 (2640)	кг/м <sup>3</sup>	@	Минеральный состав (продолжение)			
γ	2,66-2,70 (2,67)	г/см <sup>3</sup>	@	КВ	20	%	@
n	0,75-1,49 (1,12)	%	@	МК	65	%	@
ω	0,1-0,4 (0,2)	%	@	ПЛ	12	%	@
δ <sub>сж</sub>	182-223 (194)	МПа	@	РУД	+	%	@
Кр	0,82-0,88 (0,85)	-	@	СЕР	+	%	@
E	53,1-59,3 (54,4)	ГПа	@	Химический состав			
G	20,6-23,0 (21,9)	ГПа	@	SiO <sub>2</sub>	70,50	%	@
МТВ	9,89	ГПа	@	TiO <sub>2</sub>	0,23	%	@
Мрз	100	цикл	@	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	13,60	%	@
Кмрз	0,91	-	@	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2,29	%	@
Слст	33-34 (33)	цикл	@	FeO	1,08	%	@
П	9-13 (10)	удар	@	MnO	0,02	%	@
O <sub>ит</sub>	3	класс	@	CaO	1,60	%	@
Тр	2	класс	@	MgO	0,53	%	@
Rad	4,0	пКу/г	@	K <sub>2</sub> O	6,60	%	@
d	0,78	мм	@	Na <sub>2</sub> O	4,00	%	@
Минеральный состав				SO <sub>3</sub>	0,04	%	@
АМФ	+	%	@	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,07	%	@
АП	+	%	@	п.п.п.	0,09	%	@
БИ	3	%	@	НО <sub>2</sub>	0,58	%	@

57. **Териберский-2 (Скальный)** - проявление гранодиоритов расположено в Северноморском районе. Геологическое положение: формация эндербитов-гранодиоритов-гранитов-монцидиоритов; возраст становления пород 2720-2657 млн. лет [121]. Исследователи: Б.И. Бибииков, В.В. Лащук, 1985-1990 гг. Териберские (участок Скальный) граниты представляют собой массивную среднезернистую породу серо-розового цвета. Встречаются участки с голубым кварцем.

Основные характеристики гранодиоритов проявления Скальный приведены в табл. 3.35. Рекомендуются для детального изучения.

58. **Терский (Хребет Корабль)** - проявление кварцитопесчаников расположено в Терском районе [12]. Геологическое положение: участок толщи песчаников терской свиты; возраст становления ~ средний рифей [121]. Исследователи: В.Г. Чувардинский, Б.И. Бибииков, В.В. Лащук, 1992-1994 гг.

Основные характеристики песчаников проявления Терский приведены в таблице 3.36.

Терские песчаники представляют собой массивную, мелко-тонкозернистую породу различных коричнево-красных оттенков с постепенными переходами. Характерна выдержанность декоративных и физико-механических свойств и правильная плитчатая отдельность, в связи с чем рекомендуемая область использования: плитняк и колотый камень.

## Характеристики гранодиоритов проявления Териберский-2 (Скальный)

ПОКА-ЗАТЕЛЬ	ЗНАЧЕНИЕ	ЕД. ИЗМ.	ЛИТ.	КОМПО-НЕНТЫ	ЗНАЧЕНИЕ	ЕД. ИЗМ.	ЛИТ.
Бл. I-III	20-30	%	@	Минеральный состав (продолжение)			
m	2660-2760 (2730)	кг/м <sup>3</sup>	@	КВ	16-22 (19)	%	@
γ	2,72-2,79 (2,76)	г/см <sup>3</sup>	@	КПИ	0-1 (+)	%	@
n	0,75-1,49 (1,12)	%	@	КПШ	28-58 (50)	%	@
ω	0,1-0,3 (0,2)	%	@	ЛИМ	+		@
δ <sub>сж</sub>	182-223 (194)	МПа	@	МГ	0-1 (+)	%	@
Кр	0,82-0,88 (0,85)	-	@	ПЛ	12-41 (22)	%	@
Е	61,8-72,4 (65,8)	ГПа	@	ЭП	+	%	@
G	30,6-33,0 (31,9)	ГПа	@	Химический состав			
Мтв	9,00	ГПа	@	SiO <sub>2</sub>	69,39	%	@
Мрз	100	цикл	@	TiO <sub>2</sub>	0,23	%	@
Кмрз	0,91	-	@	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	13,60	%	@
Слст	33-34 (33)	цикл	@	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2,57	%	@
П	9-13 (10)	удар	@	FeO	1,08	%	@
О <sub>ит</sub>	2-3	класс	@	CaO	1,70	%	@
Тр	2	класс	@	MgO	0,54	%	@
d	0,8-0,9	мм	@	K <sub>2</sub> O	6,30	%	@
Ист.	0,10	г/см <sup>2</sup>	@	MnO	0,02	%	@
Минеральный состав (5 ан.)				Na <sub>2</sub> O	3,70	%	@
				SO <sub>3</sub>	0,04	%	@
АМФ	0-5 (2)	%	@	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,08	%	@
АП	+	%	@	п.п.п.	0,13	%	@
БИ	5-8 (7)	%	@	CO <sub>2</sub>	0,61	%	@

59. **Тещина гора** (Тещина Варака) - проявление габброноритов расположено в 25 км к Ю от пос. Зеленоборский. Запасы оценены по категории С<sub>2</sub> - 560 тыс. м<sup>3</sup>; расчетный выход блоков I-IV групп ГОСТ - 22 %. Действие лицензии (*статус геологического отвода*) прекращено с 1994 г. Геологическое положение: массив в составе друзитового пояса Беломорья; лерцолит-габбро-норитовая формация. Основные физико-механические и декоративные свойства по аналогии с промышленным аналогом - габброноритами месторождения Кюляваара (см табл. 3.8).

Горнотехнические и гидрогеологические условия разработки благоприятные: коэффициент вскрыши менее 0,1 м<sup>3</sup>/м<sup>3</sup>. Транспортабельность 1 класса. В соответствии с требованиями НРБ-76 противопоказаний к применению нет.

Область использования породы: наружная и внутренняя облицовка зданий и сооружений, строительно-дорожные и ритуальные изделия, настилка полов и лестничных маршей с интенсивностью движения более 1000 чел./ч.

60. **Тупьегубское** - проявление габброноритов расположено в Кандалакском районе. Геологическое положение: массив в составе друзитового пояса Беломорья; лерцолит-габбро-норитовая формация. Исследователи: Б.И. Бибилов, В.В. Лащук, 1989-1990 гг.

Тупьегубский габбронорит (см. табл. 3.37) является аналогом месторождения Кюляваара (см. табл. 3.8). Проявление характеризуется широким развитием амфиболитизации (содержание амфиболов достигает 50-80 %). Рекомендуется детальное изучение проявления.

Таблица 3.36

## Характеристики песчаника проявления Терский

ПОКАЗАТЕЛЬ	ЗНАЧЕНИЕ	ЕД. ИЗМ.	ЛИТ.	КОМПОНЕНТЫ	ЗНАЧЕНИЕ	ЕД. ИЗМ.	ЛИТ.
m	2340-2370 (2360)	кг/м <sup>3</sup>	131	Минеральный состав (продолжение)			
γ	2,55-2,66	г/см <sup>3</sup>	131	КПШ	10-25	%	131
n	10,9-11,3	%	131	МУ	+	%	131
ω	1,32-1,79 (1,56)	%	131	ЛИМ+СЕР	3-5	%	131
δ <sub>сж</sub>	76-116 (89)	МПа	131	ПЛ	5-15	%	131
Кр	0,97	-	131	РО	+	%	131
Е	60,4-68,6 (63,2)	ГПа	131	Химический состав			
G	23,2-27,4 (24,8)	ГПа	131	SiO <sub>2</sub>	86,60	%	131
Ист.	0,85-1,38 (1,13)	г/см <sup>2</sup>	131	TiO <sub>2</sub>	0,30	%	131
И	II	марка	131	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	6,50	%	131
Щм	50	марка	131	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3,40	%	131
О <sub>н</sub>	4-5	класс	@	FeO	-	%	131
Тр	2	класс	@	MnO	0,50	%	131
Д	24-26	балл	58	CaO	0,60	%	131
λ	586-589	нм.	58	K <sub>2</sub> O	0,80	%	131
Р	25-30	%	58	Na <sub>2</sub> O	0,80	%	131
Свгл	8-16	%	58	SO <sub>3</sub>	0,33	%	131
Пол.	155-165	ед.	58	MgO	0,50	%	131
d	0,1-0,2	мм	@	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	1,00	%	131
Минеральный состав				CO <sub>2</sub>	-	%	131
КВ	75-95	%	131	П.п.п.	-	%	131
БИ	+	%	131				

Таблица 3.37

## Характеристики габброноритов проявления Тупьегубское

ПОКАЗАТЕЛЬ	ЗНАЧЕНИЕ	ЕД. ИЗМ.	ИСТ	КОМПОНЕНТЫ	ЗНАЧЕНИЕ	ЕД. ИЗМ.	ЛИТ.
m	3160-3300 (3230)	кг/м <sup>3</sup>	@	Минеральный состав (продолжение)			
γ	3,21-3,30 (3,25)	г/см <sup>3</sup>	@	ОЛ	17,7	%	@
n	0,15-1,09 (0,72)	%	@	ОПИ	59,0	%	@
ω	0,1-0,2 (0,1)	%	@	ПЛ	10,3	%	@
δ <sub>сж</sub>	110-331 (183)	МПа	@	Химический состав (3 ан.)			
Кр	0,88	-	@	SiO <sub>2</sub>	39,67-47,25 (44,69)	%	@
Е	88,1-128,1 (109,3)	ГПа	@	TiO <sub>2</sub>	0,21-0,58 (0,35)	%	@
G	33,9-48,5 (41,0)	ГПа	@	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3,60-9,10 (5,57)	%	@
Мрз	100	цикл	@	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	9,86-10,81 (10,21)	%	@
Кмрз	0,97	-	@	FeO	0,86-1,70 (1,27)	%	@
Слст	≥ 145	цикл	@	MnO	0,14-0,16 (0,15)	%	@
О <sub>нт</sub>	2-3	класс	@	CaO	2,70-8,10 (5,00)	%	@
Тр	2	класс	@	MgO	15,60-26,50 (22,70)	%	@
d	0,66	мм	@	K <sub>2</sub> O	0,04-0,40 (0,19)	%	@
КОМПОНЕНТЫ	ЗНАЧЕНИЕ	ЕД. ИЗМ.	ЛИТ.	Na <sub>2</sub> O	0,58-1,70 (0,96)	%	@
Минеральный состав				SO <sub>3</sub>	0,07-0,18 (0,11)	%	@
АМФ	4,5	%	@	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,07-0,13 (0,09)	%	@
ГР	0,2	%	@	п.п.п.	0,14-1,20 (0,65)	%	@
КПИ	7,7	%	@	CO <sub>2</sub>	0,40-9,64 (3,49)	%	@

61. **Урагубское (Большое Урагубское)** - проявление гранитов расположено в Кольском районе. Геологическое положение: массив гранитоидов Лицко-Арагубского комплекса. Исследователи: А.Н. Виноградов [77, 143], В.В. Лашук, 1987 г. Полезная толща представлена крупнозернистыми насыщенно-красными порфиroidными гранитами. Минеральный состав: АП 0-0,1%, БИ 1,2-3,4%, КВ 22,6-35,9%, КПШ 41,2-48,9%, МУ 0,0-0,1%, МГ 0,-1,3%, ПЛ 17,1-26,9%, ЭП+СФ 0-0,1%. Средние значения физико-механических свойств:  $m$  2610-2680 (2630) кг/м<sup>3</sup>;  $\gamma$  2,64-2,68 (2,66) г/см<sup>3</sup>;  $n$  0,76-1,50 (1,08) %;  $\omega$  0,31-0,40 (0,35) %;  $\delta_{сж}$  84-239 (134) МПа;  $K_p$  - 0,72;  $E$  34,5-55,4 (40,1) ГПа;  $G$  13,8-22,3 (15,7) ГПа [@]. Декоративность 32-36 баллов; Свгл 13-18 (15)%; Пол. 40-53 (48) ед. (ФБ-2) [@]. Рекомендуется детальное изучение проявления.

62. **Школьногоубское** - проявление габброноритов расположено в Кандалакшском районе. Геологическое положение: массив габброноритов в составе друзитового пояса Беломорья. Исследователи: Б.И. Бибииков, В.В. Лашук, 1989-1990 гг.

Школьногоубский габбронорит является аналогом месторождения Кюляваара (см табл. 3.8). Рекомендуется детальное изучение проявления.

Таблица 3.38

*Характеристики габброноритов проявления Школьногоубское*

ПОКАЗАТЕЛЬ	ЗНАЧЕНИЕ	ЕД. ИЗМ.	ЛИТ.	КОМПОНЕНТЫ	ЗНАЧЕНИЕ	ЕД. ИЗМ.	ЛИТ.
$m$	3260-3280 (3270)	кг/м <sup>3</sup>	@	Химический состав			
$\gamma$	3,28	г/см <sup>3</sup>	@	SiO <sub>2</sub>	45,15	%	@
$n$	0,31	%	@	TiO <sub>2</sub>	0,20	%	@
$\delta_{сж}$	86-175 (118)	МПа	@	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	7,40	%	@
$E$	107,5-107,9 (107,7)	ГПа	@	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	8,12	%	@
$G$	39,8-40,0 (39,0)	ГПа	@	FeO	3,89	%	@
$O_{ит}$	2-3	класс	@	MnO	0,14	%	@
$T_p$	2	класс	@	CaO	6,20	%	@
$d$	0,62	мм	@	MgO	24,43	%	@
КОМПОНЕНТЫ	ЗНАЧЕНИЕ	ЕД. ИЗМ.	ЛИТ.	K <sub>2</sub> O	0,18	%	@
Минеральный состав				Na <sub>2</sub> O	1,30	%	@
АМФ	3,8	%	@	SO <sub>3</sub>	0,09	%	@
БИ	0,2	%	@	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,04	%	@
ГР	+	%	@	п.п.п.	0,19	%	@
КПИ	37,7	%	@	CO <sub>2</sub>	0,21	%	@
МГ	0,5	%	@				
ОПИ	28,1	%	@				
ПЛ	5,4	%	@				



### 3.2.3 ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ПРОЯВЛЕНИЯ

63. **Большая Варака** - проявление габброноритов расположено в Апатитском районе; в пределах контура одноименного месторождения хромитовых руд. Исследователи: Н.В. Казаков, В.В. Лашук и др., 1995-1996 гг. Основные физико-механические свойства:  $m$  2940-3120 (3060) кг/м<sup>3</sup>,  $\gamma$  2,94-3,13 (3,07) г/см<sup>3</sup>,  $n$  0,00-0,64 (0,28) %,  $\omega$  0,03-0,08 (0,05)%,  $\delta_{сж}$  110-313 (154) МПа. Декоративность 23-29 баллов; Свгл 5-6 %; Пол 175-194 ед. НИИКС-М [@]. Габбронориты рекомендуются к попутной добыче.

64. **Восточный Киевей** - проявление габброноритов, норитов и лейкократового метагаббро ("леопардовое габбро") расположено в Ловозерском районе, в 120 км к В от г. Апатиты в пределах горного отвода ЗАО "Пана" на месторождении платинометаллических руд. Геологическое положение: толща трахитоидных и массивных габбро-норитов; нижняя часть разреза массива Панских тундр; формация расслоенных перидотит-пироксенит-габброноритовых интрузий (возраст формирования 2470±9 млн. лет [121]). Исследователи: Д.В. Жиров, А.У. Корчагин, А.Л. Грицай и др., 1992-1995 гг.; Б.И. Бибииков, 1993 г.; В.В. Лашук, Д.В. Жиров и др., 1996-1997 гг.

Таблица 3.39

#### Характеристики пород проявления Восточный Киевей

ПОКА-ЗАТЕЛЬ	ЕД. ИЗМ.	ГАББРОНОРИТЫ, НОРИТЫ	ЛЕЙКОКРАТОВОЕ "ЛЕОПАРДОВОЕ" ГАББРО	ЛИТ.
C <sub>1</sub> +C <sub>2</sub>	тыс.м <sup>3</sup>	675	~ 90	@
Бл. I-IV	%	21-25	16-19	@
m	кг/м <sup>3</sup>	2870-2980 (2920)	2820-2890 (2850)	@
$\gamma$	г/см <sup>3</sup>	2,97	2,87	@
n	%	0,34	0,70	@
$\omega$	%	0,05-0,08 (0,06)	0,06-0,10 (0,08)	@
$\delta_{сж}$	МПа	198-315 (249)	146-282 (212)	@
Кр	-	0,85-0,95	0,96	@
E	ГПа	75,4-97,3 (89,1)	74,0-88,2 (83,6)	@
G	ГПа	2,86-3,84 (3,53)	2,87-3,45 (3,25)	@
Мрз	цикл	50	-	@
Кмрз	-	0,97	-	@
П	удар	19	-	@
Ист.	г/см <sup>2</sup>	0,64-0,67 (0,66)	-	@
O <sub>ит</sub>	класс	1-2	1	@
Д	балл	28	28-32	@
Свгл	%	4,0-5,0 (4,4)	10,5-14,5 (12,2)	@
Пол.	ед.	154-191 (175)	154-200 (178)	@
d	мм	0,12-0,50 (0,29)	0,10-0,63 (0,56)	@
Минеральный состав (3 анализа)				
АЛБ	%	+	0,1-1,0	@
БИ	%	0,8-1,3	0,1-0,2	@
БР (ОПИ)	%	2,4-8,8	-	@
КВ	%	+	+	@
КПИ (ДИ)	%	29,9-36,0	0,2-2,9	@
МГ	%	0,2-1,2	+	@
ОЛ	%	0,2-2,3	-	@
ПЛ	%	38,0-39,4	55,3-69,7	@

ПОКАЗАТЕЛЬ	ЕД. ИЗМ.	ГАББРОНОРИТЫ, НОРИТЫ	ЛЕЙКОКРАТОВОЕ "ЛЕОПАРДОВОЕ" ГАББРО	ЛИТ.
PO	%	18,5-19,1	20,2-26,7	@
СК	%	-	+	@
ЭП	%	-	0,1-0,3	@
КАРБ	%	-	+	@
ХЛ	%	+	+	@
АКТ	%	1,2-4,5	3,3-12,8	@
СЛФ	%	+	+	@
Химический состав (5 ан.)				
SiO <sub>2</sub>	%	48,46-49,22 (48,78)	46,41-50,77 (49,15)	141
TiO <sub>2</sub>	%	0,13-1,20 (0,49)	0,09-0,20 (0,17)	141
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	14,70-23,19 (18,69)	20,86-23,19 (21,43)	141
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	1,07-2,89 (1,83)	0,95-1,41 (1,18)	141
FeO	%	4,88-11,10 (6,27)	3,23-4,75 (3,76)	141
MnO	%	0,07-0,21 (0,14)	0,06-0,12 (0,09)	141
CaO	%	9,89-13,54 (12,31)	10,63-12,50 (11,52)	141
MgO	%	6,63-10,01 (7,77)	3,03-9,10 (4,57)	141
K <sub>2</sub> O	%	0,07-0,34 (0,21)	0,18-0,28 (0,20)	141
Na <sub>2</sub> O	%	1,34-3,14 (2,08)	1,62-3,14 (2,65)	141
SO <sub>3</sub>	%	+	0,01-0,13 (0,03)	141
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	%	+	0,01-0,02 (0,02)	141
п.п.п.	%	+	+	141
H <sub>2</sub> O	%	0,20-2,87 (1,38)	0,81-3,13 (1,01)	141

Выделяются две разновидности пород, перспективных на ОК.

**Габбронориты** представляют собой породу темно-серого цвета с мелкими-средними кристаллами бронзита, ирризирующего в бронзово-коричневых тонах, встречаются зоны с вкрапленностью интенсивно-голубого кварца. Структура преимущественно габбровая, пойкилитовая, гипидиоморфнозернистая, мелко-среднезернистая; текстура массивная, не ясно трахитоидная. Толща габброноритов на выделенном участке имеет мощность не менее 80 м.; прослежено по простиранию на 600 м.

**Лейкократовое габбро** (метагаббро) представляет собой интенсивно измененную породу очень оригинального облика: на фоне пастельно-светлого основного фона (*мелко-среднекристаллический измененный плагиоклаз*) резко выделяются большие контрастные причудливые пятна, образованные мелко-среднезернистыми меланократовыми минералами. Структура панидиоморфнозернистая, неравномернозернистая; текстура массивная. Метагаббро является вмещающей породой для платиноносного горизонта и образует линзообразные тела мощностью до 15-20 м и протяженностью в несколько сотен метров.

Обе разновидности при распиле хорошо держат кромку, и отличаются выдержанностью декоративных свойств. Горнотехнические и гидрогеологические условия разработки благоприятные. Транспортабельность 3 класса. Область применения породы: наружная и внутренняя облицовка зданий и сооружений, строительно-дорожные изделия и детали мемориальных комплексов, настилка полов и лестничных маршей.

Проявление Восточный Киевей перспективно в качестве сырьевого источника ОК в связи с планами освоения платинометального месторождения. В отношении метагаббро и норитов предложена оригинальная технологическая схема опережающей отработки.

66. **Железный** - проявление расположено в контуре горного отвода одноименного железорудного месторождения. Геологическое положение: Ковдорский массив; щелочно-

Таблица 3.40

Характеристики пород проявления Железный<sup>11</sup>

ПОКАЗАТЕЛЬ	ЕД. ИЗМ.	ПИРОКСЕНИТ	ИЙОЛИТ	ФЕНИТ	КАРБОНАТИТ
Бл. <sup>∇</sup>	%	0,19	0,27	0,31	-
m	кг/м <sup>3</sup>	2690-3230	2670-2870	2620-2870	2710-3080
γ	г/см <sup>3</sup>	2,70-3,29	2,71-2,86	2,66-2,87	2,71-3,10
n	%	0,31-2,34	0,72	0,70-2,18	0,65-1,43
ω	%	0,1-0,2	0,1-0,2	0,1-0,2	0,1-0,2
δ <sub>сж</sub>	МПа	94-320	175-358	56-339	61-93
Кр	-	0,95	0,8-0,95	0,95	0,98
Е	ГПа	45,4-95,5	64,8-83,5	72,5	47,9-79,5
G	ГПа	17,2-37,6	25,7-32,6	25,6-30,1	18,7-37,5
Мрз	цикл	100	100	100	100
Кмрз	-	0,65	0,70	0,78	0,98
Слсг	цикл	23	40	65	10
П	удар	9-28	-	-	-
Ист. <sup>#</sup>	г/см <sup>2</sup>	0,01-0,03	-	-	-
О <sub>ит</sub>	класс	2	1-2	1-2	1
Тр	класс	1	1	1	1
Д	балл	21	23-25	25	25
Свгл	%	6-9	17-23	21-45	32-61
Пол.	ед.	145-190	160-190	160-190	165-190
Rad	пКи/г	4,0	1,7	0,7	0,1
d	мм	0,5-0,8	0,2-0,3	0,2-0,3	0,7-0,9
Минеральный состав					
АП	%	0-5 (1)	0-1	0-1	0-17 (7)
ГР	%	+	-	-	-
ДИ	%	41-80 (57)	+	-	-
КА	%	0-4 (1)	0-5 (2)	0-4 (2)	74-100 (89)
КПИ	%	+	3-20 (11)	15-29 (23)	-
НЕФ	%	17-42 (30)	37-76 (60)	50-70 (63)	-
ПШ	%	+	0-15 (11)	10-15 (11)	+
ФЛ	%	0-27 (4)	+	+	0-4 (1)
РУД	%	0-4(2)	0-1	+	0-4 (2)
СФ	%	0-2 (0,5)	0-2 (1)	0-1 (1)	-
Химический состав					
SiO <sub>2</sub>	%	41,00-45,02	55,98	45,33-47,02	0,80-1,45
TiO <sub>2</sub>	%	0,58-1,17	1,10	0,85-1,82	0,24-0,43
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	9,34-14,09	14,73	6,81-11,24	1,86-2,21
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	5,18-5,64	6,48	8,45-17,82	1,02-3,45
FeO	%	0,85-2,12	1,63	1,52-1,60	0,57-1,09
MnO	%	0,09-0,16	0,17	0,16-1,14	0,08-0,12
CaO	%	13,17-18,09	7,09	13,07-22,95	50,21-52,29
MgO	%	6,92-8,72	1,38	2,85-4,39	2,26-3,97
K <sub>2</sub> O	%	2,92-4,71	3,38	0,03-2,20	0,14-0,19
Na <sub>2</sub> O	%	6,82-7,85	7,73	0,67-8,00	0,12-0,13
SO <sub>3</sub>	%	0,01-0,09	0,23	0,02-0,25	0,01-0,08
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	%	0,01-0,17	0,04	0,01-0,09	0,01-0,27
п.п.п.	%	1,79-3,46	0,04	0-2,65	36,48-40,54

<sup>11</sup> Характеристики пород рудника Железный публикуются впервые.

ультраосновная с карбонатитами формация [121]. Исследователи: Б.И. Бибиков, В.В. Лащук, 1984-1988 гг.

Из множества разновидностей вмещающих пород рудника в качестве потенциального сырья представляют интерес пироксениты, ийолиты, фениты и карбонатиты.

Основные характеристики пород проявления рудник Железный приведены в таблице 3.40.

**Пироксениты** представляют собой средне-крупнозернистую породу от темно-зеленого до серо-черного цвета. Структура гипидиоморфнозернистая, реже сидеронитовая. Пироксен характеризуется шиллеризацией темно-оливково-зеленым цветом. Различаются пироксениты сплошные и пятнистые.

**Ийолиты** имеют глубокий темно-зеленый, темно-серый цвет до зеленовато- и синевато-черного, в основном массивную, реже трахитоидную текстуру. Весь объем породы неравномерно рассечен тонкими бело-серыми прожилками.

**Фениты** образуют в экзоконтактовой зоне ряд от слабо фенитизированных гнейсов до чистых фенитов. Породы преимущественно светлые, светло-серые, мелкозернистые, с голубовато-зеленоватым оттенком. На этом фоне, как правило, проявлен сетчатый рисунок, образованный пересечением многочисленных тонких прожилков и пятен темно-зеленовато-черного цвета. Текстура от массивной до сложной тонкополосчатой. Обладают повышенной блочностью по отношению к остальным щелочным породам.

**Карбонатиты** представлены мелкими телами. Выделяются две основные декоративные разновидности: белые и серые. Породы мелко-среднезернистые, массивной текстуры. Относятся к группе «*мраморов*» - мягких пород (см табл. 2.2), предлагается коммерческое название «*ковдорский мрамор*».

Несмотря на высокие декоративные и физико-механические качества, перспективы использования пород рудника в качестве ОК проблематичны, в связи с крайне низким выходом блоков-негабаритов.

66. **Куруваара** (Чалмозерский рудник) - проявление гнейсов и амфиболитизированных габброноритов, расположено в 19 км к В от пос. и жд. ст. Ена, в контуре горного отвода одноименного месторождения пегматитов. Геологическое положение: в составе кольско-беломорского нестратифицированного комплекса (*возраст 2880-2930 млн. лет* [121]). Исследователи: Б.И. Бибиков, В.В. Лащук и др., 1985-1990 гг.

Среди вскрышных пород Чалмозерского рудника выделяются четыре основные декоративные разновидности перспективные на ОК: гнейс биотитовый, гнейс мигматизированный, габбронорит и амфиболит.

Основной разновидностью вмещающих пород являются амфиболсодержащие лейкократовые биотитовые гнейсы, в толще которых выделяются четыре зоны амфиболитов мощностью до 100 м и два небольших интрузивных тела габбро-норитов мощностью 35-40 м. Гнейсы интенсивно, но неравномерно мигматизированы.

**Биотитовые гнейсы** преимущественно развиты на флангах карьерного поля. Они представляют собой породу серого и светло-серого цвета, мелко-среднезернистого сложения, полосчатой и гнейсовидной текстуры. Улучшает эмоциональное восприятие облачный рисунок в виде неправильной формы извилисто-размытых полос с плавными переходами. Структура гранобластовая, при повышенном содержании биотита - лепидогранобластовая. Близкий промышленный аналог: "*Barents blue (Norvegy)*".

**Мигматизированные гнейсы** распространены в непосредственной близости от интрузивных тел габбро-норитов. Породы имеют розовато-серый цвет, средне-крупнозернистое сложение, как правило, почти массивную текстуру. Рисунок камня определяется расположением крупных порфиробластов розового микроклина размером 10-20 мм на полосчатом, мелкозернистом основном фоне.

Таблица 3.41

## Характеристики пород проявления Куруваара

ПОКАЗАТЕЛЬ	ЕД. ИЗМ.	ГНЕЙС БИОТИТОВЫЙ	ГНЕЙС МИГМАТ-НЫЙ	АМФИБОЛИТ	ГАББРОНОРИТ
Бл. <sup>∇</sup>	%	9	27	9	5
m	кг/м <sup>3</sup>	2660-2750	2650-2760 (2720)	2780-3190 (3000)	3100-3130 (3120)
γ	г/см <sup>3</sup>	2,67-2,77	2,69-2,79 (2,75)	2,96-3,19 (3,08)	3,10-3,18
n	%	1,10-1,46	0,36-2,19 (1,70)	1,10-2,51 (1,76)	0,65-1,89
ω	%	0,2-0,3	0,1-0,4 (0,3)	0,1-0,2 (0,2)	0,1-0,3 (0,2)
δ <sub>сж</sub>	МПа	57-207	82-265 (150)	90-297 (170)	133-297 (235)
Кр	-	0,74	0,80-0,85 (0,83)	0,62-0,77 (0,72)	0,66
Е	ГПа	25,5-45,6	35,4-48,0 (41,9)	82,2-102,4 (82,4)	87,1-92,1 (88,7)
G	ГПа	10,3-21,5 (15,2)	14,3-19,3 (16,5)	24,5-40,7 (32,5)	33,2-35,6 (33,8)
Мрз	цикл	100	100	100	100
Кмрз	-		0,76-0,86 (0,82)	0,84-0,98 (0,92)	0,98
Слст	цикл	24-28 (26)	43-53 (46)	19-60 (45)	44-53 (51)
П	удар	7-8	11-13 (12)	19-35 (25)	19
Ист. <sup>#</sup>	г/см <sup>2</sup>	0,03-0,05	0,03-0,05 (0,04)	0,05-0,42 (0,23)	0,08-0,17
О <sub>ит</sub>	класс	4	3-4	2-3	2-3
Тр	класс	1	1	1	1
d	мм	0,8-1,2 (0,9)	1,0	0,3-0,6 (0,4)	0,3-1,0 (0,6)
Д	балл	20-23	24-28	24	18
Свгл	%	20-30 (24)	20-26 (23)	4-11 (5,5)	6-12 (9)
Пол.	ед.	75-140	125-145 (135)	100-160 (125)	50-140 (125)
<b>Минеральный состав</b>					
АМФ	%	0-5	+	82-87	40-80
АП	%	+	+	+	
БИ	%	2-17	2,5-5,5	0,5-3,5	0,2-9,0
КВ	%	27-42	30-35	+	
КПИ	%				1-6
МК	%	3-20	27-35		
ПЛ	%	27-56	25-30	6-10	8-43
РУД	%	0-1	+	+	+
СФ	%	+	1-3		
<b>Химический состав</b>					
SiO <sub>2</sub>	%	67,51	61,11-67,34 (65,44)	49,23-54,10	47,94
TiO <sub>2</sub>	%	0,40	0,98-1,70 (1,30)	1,01-1,96	0,45
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	14,75	14,05-15,19 (14,46)	7,82-10,00	8,00
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	%	4,01	2,37-3,90 (3,05)	6,35-9,76	12,35
FeO	%	1,54	1,86-3,23 (2,45)	1,81-1,90	0,60
MnO	%	0,10	0,06-0,07 (0,06)	0,12-0,16	0,18
CaO	%	4,08	2,69-3,78 (3,09)	7,69-10,77	6,85
MgO	%	1,98	0,32-1,33 (0,74)	10,70-11,18	20,68
K <sub>2</sub> O	%	1,60	3,20-3,75 (3,47)	0,50-1,40	0,11
Na <sub>2</sub> O	%	4,65	3,70-4,20 (3,90)	2,30-3,05	1,10
SO <sub>3</sub>	%	0,03	0,10-0,18 (0,13)	0,02-0,32	0,63
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	%	0,60	0,17-0,27 (0,22)	0,02-0,11	0,38
п.п.п.	%	0,41	0,22-0,51 (0,33)	0,82-0,87	2,43
NO <sub>2</sub>	%	0,14	0,18-0,37 (0,29)	0,26-0,88	0,15

**Амфиболиты** представляют собой мелкозернистую породу черного цвета, массивной текстуры. Выделяется две основные разновидности. Первая характеризуется серо-черным цветом и неясновыраженной полосчатой текстурой. Вторая отличается

повышенным содержанием амфибола 82-87 % (55 - 72 % - по сравнению с первой), пониженным содержанием плагиоклаза 6-10 % (10-30 %) и биотита 0,5 - 3,5 % (3-10 %); обладает массивной текстурой и насыщенным черным цветом.

**Габбронориты** распространены локально и представляют собой мелко-среднезернистую темно-серую породу массивной текстуры. Декоративные свойства ухудшают неравномерные белесые пятна. Порода интенсивно амфиболизирована, с содержанием амфибола от 40 до 80 %. Горнотехнические и гидрогеологические условия всего месторождения весьма благоприятные, коэффициент вскрыши менее 0,1 м<sup>3</sup>/м<sup>3</sup>. Область применения пород: наружная и внутренняя облицовка зданий и сооружений, строительно-дорожные и ритуальные изделия. Вмещающие породы рудника "Чалмозеро" по перспективности использования в качестве ОК располагаются следующим образом (*возрастающий ряд*): габбро-нориты - амфиболиты - серые гнейсы - розовые гнейсы.

67. **Луостари** - проявление мраморизованных доломитов, расположено вблизи жд. ст. Лотта; в 10 км на ЮЗ от месторождения Пиртти-Ярви, в контуре одноименного месторождения декоративного щебня.

Таблица 3.42

*Характеристики пород месторождения Луостари*

ПОКА-ЗАТЕЛЬ	ЗНАЧЕНИЕ	ЕД. ИЗМ.	ЛИТ.	ПОКА-ЗАТЕЛЬ	ЗНАЧЕНИЕ	ЕД. ИЗМ.	ЛИТ.
Доломитовый мрамор				Кварцит			
A+B+ C <sub>1</sub>	2076	тыс.т	13	A+B+ C <sub>1</sub>	123	тыс.т	13
m	2740-2800	кг/м <sup>3</sup>	13	m	2760	кг/м <sup>3</sup>	13
n	0,5-2,5	%	13	n	0,11-0,31	%	13
ω	0,08-0,15	%	13	ω	0,08-0,09	%	13
δ <sub>сж</sub>	217-248	МПа	13	δ <sub>сж</sub>	289-366	МПа	13
Кр	0,8-1,0	-	13	Кр	0,94-0,99	-	13
Мрз	50	цикл	13	Мрз	50	цикл	13
Кмрз	0,8-1,0	-	13	Кмрз	0,8-1,0	-	13
Тр	1	класс	@	Тр	1	класс	@
Минеральный состав				Минеральный состав			
АМФ	+	%	13	АМФ	+	%	13
ДО	80-92	%	13	ДО	+	%	13
КА	3-15	%	13	КА	+	%	13
КВ	5-15	%	13	КВ	85-95	%	13
ПШ	+	%	13	ПШ	+	%	13
СРП	+	%	13	СРП	3-10	%	13
ХЛ	+	%	13	ХЛ	+	%	13
СЛФ		%	13	МГ+ЦИ	+	%	13
Химический состав:				Химический состав:			
SiO <sub>2</sub>	19,79	%	13	SiO <sub>2</sub>	76,92-92,86	%	13
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1,35	%	13	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	-	%	13
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,45	%	13	ΣR2O3	2,48-14,60	%	13
CaO	24,62	%	13	CaO	0,50-3,77	%	13
MgO	18,05	%	13	MgO	0,62-2,28	%	13
K <sub>2</sub> O	-	%	13	K <sub>2</sub> O	0,78-5,31	%	13
Na <sub>2</sub> O	-	%	13	Na <sub>2</sub> O	0,35-0,58	%	13
SO <sub>3</sub>	0,01-0,05	%	13	SO <sub>3</sub>	-	%	13
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,04-0,12	%	13	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	-	%	13
п.п.п.	35,94	%	13	п.п.п.	0,84-3,04	%	13

Запасы утверждены ТКЗ СЗТГУ (№ 706 от 24.12.57г.); остаток на 1.01.93 г - 1999,6 тыс. т. Месторождение разрабатывалось с 1976 г. на строительный камень и декоративный щебень. Геологическое положение: кувернеринийокская свита Печенгской палеорифтовой структуры (*кварцит-карбонатная формация, возраст моложе 2324±28 и древнее 2150±125 млн.лет* [121, 129]). Исследователи: Селивановская и др., 1955-1957 гг.

Полезная толща представляет собой линзовидно-пластовое тело окварцованных доломитов и кварцитов общей мощностью 80-90 м, падающее под углами 40-60° на Ю-ЮЗ.

**Доломиты** представлены двумя разновидностями: сахаровидной, наиболее распространенной, и фарфоровидной, залегающей в форме невыдержанных линз и тел. Сахаровидные доломиты тонко- и мелкокристаллической структуры, сильно окварцованы, очень твердые; фарфоровидные - скрытокристаллические, плотные, однородные, в основном, кремового цвета, в верхней пачке темно-бордово-розовые, почти красные.

**Кварциты** представляют собой массивную породу однородного темно-зеленого цвета. Основные свойства и параметры близки к кварцитам месторождения Пирттиярви (*см табл. 3.13*). Горнотехнические условия разработки благоприятные, коэффициент вскрыши 0,1 м<sup>3</sup>/м<sup>3</sup>. По радиационно-гигиенической характеристике породы относятся к 1 классу и не имеют ограничений в применении. Область использования породы: декоративный щебень и заполнитель искусственных облицовочных плит.

По декоративным и физико-механическим свойствам месторождение перспективно на ОК, но необходимо дополнительное изучение возможности добычи блоков.

68. **Магнетиты** - проявление гнейсогранитов расположено в Кольском районе, вблизи ст. Магнетиты, в контуре горного отвода одноименного месторождения строительного камня. Запасы утверждены ТКЗ (*протокол N 1088 от 1970*) и на 01.01.91 составляли 6146 тыс. м<sup>3</sup> по категориям А+В+С<sub>1</sub> [13]. Расчетная блочность I-III групп ~ 20 %. Месторождение разрабатывается на щебень с 1957 г. Геологическое положение: гнейсы и гнейсограниты в составе нестратифицированного кольско-беломорского комплекса [121]. Исследователи: Ульянова, 1949; В.М. Горюнов, 1960; Гольцман, 1970. Средние значения физико-механических свойств:  $m$  2780 кг/м<sup>3</sup>;  $\omega$  0,08-0,26 %;  $\delta_{сж}$  131-215 МПа;  $m_{щ}$  1313-1510 кг/м<sup>3</sup>; Лщ 18-68 %; М «1000-1200»; «И-I-II»; «У-75»; Щм 50-200; Б 400 [13].

Среди пород, слагающих месторождение, наибольший интерес в качестве ОК представляют однородные слабополосчатые средне-мелкозернистые красные микроклиновые гнейсограниты. По внешнему облику камень приближается к германовским гранитам (*Карелия, месторождение Сюскоянсаари*). В породе проявлена анизотропия свойств.

Горнотехнические условия разработки благоприятные, коэффициент вскрыши менее 0,1 м<sup>3</sup>/м<sup>3</sup>. Транспортабельность высокая - 1 класс. Рекомендуются поиски блочных участков вне зоны распространения техногенной трещиноватости.

Перспектива использования в качестве ОК: утилизация блоков-негабаритов и возможность освоения специализированных участков.

69. **Маячная сопка** - проявление расположено в Кольском районе, в 2,5-3 км к ЮВ от г. Североморска, в контуре горного отвода месторождения строительного камня. Запасы утв. ТКЗ (*протокол 1204*) и на 01.01.82 составляли 421 тыс. м<sup>3</sup>. При отработке уступов скважинными зарядами наблюдается выход негабаритов I-III групп ГОСТ до 25 %. Геологическое положение: кольско-беломорский нестратифицированный комплекс. Исследователи: Фурман, 1955; И.Н. Лебедева, Дьяконов, 1976. Полезная толща сложена гранитизированными и мигматизированными гранат-биотитовыми и амфиболовыми гнейсами. Средние значения физико-механических свойств:  $m$  2690-3140 кг/м<sup>3</sup>;  $\omega$  0,03-0,36 %;  $\delta_{сж}$  130-214 МПа; Кр 0,79-0,99; Мрз 50; П 19 ударов; М «1200»; «И-I»; «У-75» [13].

Горнотехнические условия разработки благоприятные, коэффициент вскрыши менее 0,1 м<sup>3</sup>/м<sup>3</sup>. Транспортабельность высокая - 1 класс. Область применения пород:

разрабатывается на колотый и дробленый камень. Перспективы освоения в качестве облицовочного камня неясны; рекомендуется изучение декоративных и технологических свойств.

70. **Мончегорское** - проявление габбро расположено в Мончегорском районе в 11 км к ЮЗ от г. Мончегорска, в контуре горного отвода месторождения строительного камня Габбро-Монче. Геологическое положение: краевая часть дифференцированного массива габбро-анортозитов Главного хребта (*возраст  $2453 \pm 4$  млн. лет* [121]). Исследователи: Т.В. Беляева, Т.С. Грищенко, 1983-1986 гг. Полезная толща сложена метагаббро, свойства которого близки свойствам метагаббро месторождения Мончегундровское. Мончегорское метагаббро отличается более светлым фоном и распространенностью линейно-полосчатых структур. Средние значения физико-механических свойств:  $m$  2870-2940 кг/м<sup>3</sup>;  $\gamma$  2,86-3,05 г/см<sup>3</sup>;  $\omega$  0,1-0,2 %;  $\delta_{сж}$  208-368 МПа; Кр 0,93; Мрз. 100; Лщ 2-21 %; «И-И»; «У-75»; Щм 100 [13]. Декоративность камня высокая; рекомендуется поиск блочных участков.

71. **Нива - II** - проявление гранитогнейсов и мигматитов расположено в 12 км к С от пос. Нива II, в контуре горного отвода одноименного месторождения строительного камня, которое в настоящее время не эксплуатируется. Запасы утверждены ТКЗ (*протокол N 958 от 1963*) и на 01.01.91 составляли 1497 тыс. м<sup>3</sup> по категории А+В и 780 тыс. м<sup>3</sup> по категории С<sub>2</sub> [13]. Геологическое положение: толща мигматизированных гнейсов в составе нестратифицированного кольско-беломорского комплекса [121]. Исследователи: Богатырев, Богатырева, 1962-1963 гг.

Полезная толща представлена интенсивно мигматизированными биотитовыми и амфибол биотитовыми гнейсами кольско-беломорского комплекса с секущими их маломощными пегматитовыми жилами. Наибольший интерес в качестве ОК представляют мигматизированные микроклиновые граниты, слагающие большую часть проявления (70-75 %). Средние значения физико-механических свойств:  $m$  2620-2700 кг/м<sup>3</sup>;  $\gamma$  2,68-2,75 г/см<sup>3</sup>;  $\omega$  0,3-0,4 %;  $\delta_{сж}$  72-193 МПа; Мрз. 25;  $m_{щ}$  1313-1510 кг/м<sup>3</sup>; Лщ 3-8 %; «И-И»; «У-75»; Щм  $\geq 25$ ; Сщ 0,02-0,03 % [13].

Горнотехнические условия разработки благоприятные, менее 0,1 м<sup>3</sup>/м<sup>3</sup>. Транспортабельность высокая - 1 класс. Проявление перспективно на ОК; рекомендуется детальное изучение

72. **Оленегорское** - проявление гнейсов расположено в Оленегорском районе, 5 км к СЗ от ст. Оленья Октябрьской железной дороги, в контуре группы Оленегорских железорудных месторождений и одноименного месторождения строительного камня. Исследователи: Л.В. Лыгалова 1966, Б.И. Бибииков, И.В. Никитин, В.В. Лашук, 1985-1987 гг.

Вмещающие породы представлены архейскими биотитовыми и амфиболовыми гнейсами с линзами амфиболитов, жилами гранитоидов и дайками диабазов. Наибольший интерес в качестве ОК представляют нодулярные гнейсы.

Нодулярные гнейсы характеризуются светло-серым основным тоном, на котором ярко выражены молочно-белые пятна, придающие пятнисто-леопардовый рисунок.

Горно-технические условия разработки благоприятные, коэффициент вскрыши менее 0,1 м<sup>3</sup>/м<sup>3</sup>. В соответствии с требованиями НРБ-76/87 противопоказаний к применению нет. Перспектива использования в качестве ОК: утилизация блоков-негабаритов и возможность освоения специализированных участков.



Таблица 3.43.

## Характеристики нодулярных гнейсов проявления Оленегорское

ПОКА-ЗАТЕЛЬ	ЗНАЧЕНИЕ	ЕД. ИЗМ.	ЛИТ.	ПОКА-ЗАТЕЛЬ	ЗНАЧЕНИЕ	ЕД. ИЗМ.	ЛИТ.
m	2660-2750 (2700)	кг/м <sup>3</sup>	@	Химический состав (3 ан.)			
γ	2,78-2,82 (2,79)	г/см <sup>3</sup>	@	SiO <sub>2</sub>	61,83-73,42(65,84)	%	@
n	2,88-3,01 (2,92)	%	@	TiO <sub>2</sub>	0,08-0,43 (0,31)	%	@
ω	0,1-0,2 (0,2)	%	@	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	10,90-16,30 (14,50)	%	@
δ <sub>сж</sub>	175-247 (210)	МПа	@	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2,95-3,72 (3,37)	%	@
Кр	0,73	-	@	FeO	2,03-3,18 (2,53)	%	@
Е	53,2-73,1 (61,3)	ГПа	@	MnO	0,03-0,05 (0,04)	%	@
G	20,3-27,5 (24,2)	ГПа	@	CaO	0,68-3,15 (1,88)	%	@
Мрз	100	цикл	@	MgO	2,40-2,70 (2,53)	%	@
Кмрз	0,81	-	@	K <sub>2</sub> O	4,20-8,70 (7,00)	%	@
П	9-20 (12)	удар	@	Na <sub>2</sub> O	0,75-0,90 (0,80)	%	@
Лщ	9-46	%	13	SO <sub>3</sub>	0,03-0,07 (0,05)	%	@
И	II	марка	13	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,01-0,11 (0,08)	%	@
М	1000-1200	марка	13	п.п.п.	0,19-0,93 (0,56)	%	@
У	50	марка	13	CO <sub>2</sub>	0,41-0,48 (0,43)	%	@
Щм	50	марка	13				
О <sub>ит</sub>	3-4	класс	13				
Тр	1	класс	@				

73. **Палоярви** - проявление гранитов расположено в Печенгском районе, в 3 км к ССВ от города Заполярный, в контуре горного отвода одноименного месторождения строительного камня. Запасы утверждены в ТКЗ (*протокол N 1147 от 1973 г.*). Геологическое положение: массив лейкократовых плагиогранитов; формация анатектит-гранитов [83]. К данному типу гранитов относятся проявления Маатунтури и Люппеярви. Исследователи: Шестакова Л.И. 1973, Беляева Т.В. 1994-1995 гг.

Таблица 3.44

## Характеристики гранитов проявления Палоярви

ПОКА-ЗАТЕЛЬ	ЗНАЧЕНИЕ	ЕД. ИЗМ.	ЛИТ.	ПОКА-ЗАТЕЛЬ	ЗНАЧЕНИЕ	ЕД. ИЗМ.	ЛИТ.
A+C <sub>1</sub>	2545	тыс м3	13	Щм	100	марка	13
Бл I-IV	25	%	13	Б	300-500	марка	13
m	2560-2750	кг/м <sup>3</sup>	13	О <sub>и</sub>	4	класс	@
γ	2,63-2,77	г/см <sup>3</sup>	13	Тр	1	класс	@
n	0,38-2,95	%	13	d	0,6-0,9	мм	@
ω	0,1-0,5	%	13	КОМПО-НЕНТЫ	ЗНАЧЕНИЕ	ЕД. ИЗМ.	ЛИТ.
δ <sub>сж</sub>	125-286	МПа	13	Минеральный состав (2 ан.)			
Кр	0,7-0,9	-	13	АП	+	%	@
Мрз	100	цикл	13	БИ	3-5	%	@
Кмрз	0,8-0,9	-	13	КВ	25-35	%	@
m <sub>щ</sub>	1190-1340	кг/м <sup>3</sup>	13	МГ	0-1	%	@
Лщ	12,8-32,5	%	13	МК	5-10	%	@
И	I-II	марка	13	ПЛ	35-55	%	@
М	1000-1200	марка	13	РО	0-1	%	@
У	75	марка	13	ЭП	+	%	@

Полезная толща сложена измененными архейскими лейкократовыми плагиогранитами, с ксенолитами биотитовых гнейсов и мелких линзовидных тел цоизит-биотитовых сланцев. Породы инъецированы маломощными пегматитовыми жилами и местами пересекаются протерозойскими дайками габбро-амфиболитов, диабазов, габбро-диабазов и ультраосновных пород. Граниты средне-крупнозернистые, массивной текстуры. Декоративные качества хорошие-отличные - характеризуются светлыми пастельными тонами основной массы с неравномернозернистыми вкраплениями мутно-водянистого полупрозрачного или непрозрачного серо-голубовато-лилового кварца и реже - с вкраплениями мелкозернистых меланократовых минералов.

Горнотехнические условия разработки благоприятные, коэффициент вскрыши менее  $0,1 \text{ м}^3/\text{м}^3$ . В соответствии с требованиями НРБ-76/87 противопоказаний к применению нет. Перспектива использования в качестве ОК: утилизация блоков-негабаритов и возможность освоения специализированных участков.

74. **Пильгуярви** - проявление базит-гипербазитов расположено в 5 км к Ю от г. Заполярного (*Печенгский район*) в контуре горного отвода Ждановского рудника.

Таблица 3.45

*Характеристики перидотитов проявления Пильгуярви*

ПОКА-ЗАТЕЛЬ	ЗНАЧЕНИЕ	ЕД. ИЗМ.	ЛИТ.	КОМПО-НЕНТЫ	ЗНАЧЕНИЕ	ЕД. ИЗМ.	ЛИТ.
Бл. <sup>∇</sup>	5	%	53	Минеральный состав (11 ан.)			
V <sub>пл.</sub> (150)	2,18	м <sup>2</sup> /м <sup>3</sup>	53	АМФ	+	%	@
m	2890-3080 (3020)	кг/м <sup>3</sup>	@	ОЛ	15-25 (20)	%	@
γ	2,89-3,14	г/см <sup>3</sup>	@	ПИ	10-15 (12)	%	@
n	0,7-1,6	%	@	СЕРП	60-70 (63)	%	@
ω	0,03-0,04 (0,04)	%	@	ЭП	+	%	@
δ <sub>сж</sub>	93-345 (215)	МПа	@	КАРБ	+	%	@
δ <sub>р</sub>	3,5	МПа	@	ХЛ	+	%	@
Кр	0,95	-	@	СЛФ	0-10	%	@
Е	69,1-100,8 (77,2)	ГПа	@	Химический состав (6 ан.)			
G	27,8-40,6 (31,4)	ГПа	@	SiO <sub>2</sub>	28,58-35,33 (31,46)	%	141
Mrз	50	цикл	@	TiO <sub>2</sub>	0,70-6,00 (1,22)	%	141
Ист. <sup>#</sup>	0,01	г/см <sup>2</sup>	@	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2,33-4,63 (3,27)	%	141
O <sub>ит</sub>	2	класс	@	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	6,92-10,62 (9,44)	%	141
Tr	1	класс	@	FeO	6,92-8,54 (7,77)	%	141
Д	26-29	балл	58	MnO	0,20-0,22 (0,21)	%	141
λ	513-551	нм.	58	CaO	1,76-3,11 (2,33)	%	141
p	3-4	%	58	MgO	30,05-32,11 (31,45)	%	141
Свгл	3,0-4,5 (4,2)	%	58	K <sub>2</sub> O	0,12-0,28 (0,17)	%	141
Пол.	115-190 (174)	ед.	58	Na <sub>2</sub> O	0,08-0,15 (0,11)	%	141
d	0,2-0,5	мм	@	SO <sub>3</sub>	0,79-1,76 (1,32)	%	141
				P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,01-0,17 (0,03)	%	141
				п.п.п.	0,01-0,29 (0,04)	%	141
				H <sub>2</sub> O	7,61-9,22 (8,57)	%	141

Геологическое положение: дифференцированный массив базит-ультрабазитов Пильгуярви в пределах Печенгской палеорифтовой структуры (*печенгский интрузивный комплекс габбро-верлитовой формации; возраст - 1980±72 млн. лет [129]*). Исследователи: В.Н. Макаров, В.Н. Мазанник, Г.В. Алексеев и др., 1973-1982 гг. На верхних горизонтах

<sup>∇</sup> Выход из горной массы блоков-негабаритов размером  $\geq 1,5\text{м}^3$

массива отмечены серпофитовые, серпофит-карбонатные, аксинитовые, диопсидовые и антигоритовые жилы (*поделочный камень*). По результатам исследовательских работ в пределах карьера Ждановского рудника были выделены три основные разновидности ОК: перидотиты, пироксениты и габбро.

**Перидотит** - порода черного цвета с зеленоватым оттенком. Структура мелко-среднезернистая, равномернозернистая. Текстура массивная.

Характеристики перидотитов проявления Пильгуярви представлены в таблице 3.45.

В соответствии с требованиями НРБ-76/87 противопоказаний к применению перидотитов нет. В период 1972-1986 гг. в качестве ОК использовалось до 1000 м<sup>3</sup> перидотитов в год.

**Пироксенит** - порода черного цвета. Структура мелко- или среднезернистая, равномернозернистая. Текстура массивная.

Таблица 3.46

*Характеристики пироксенитов проявления Пильгуярви*

ПОКАЗАТЕЛЬ	ЗНАЧЕНИЕ	ЕД. ИЗМ.	ЛИТ.	КОМПОНЕНТЫ	ЗНАЧЕНИЕ	ЕД. ИЗМ.	ЛИТ.
Бл. <sup>▽</sup>	3,5	%	53	Минеральный состав			
V <sub>пл.</sub> (20)		м <sup>2</sup> /м <sup>3</sup>	53	АМФ	+	%	@
m	3020-3230 (3130)	кг/м <sup>3</sup>	@	КПИ (АВГ)	75	%	@
γ	2,95-3,23	г/см <sup>3</sup>	@	ТМГ	1-10	%	@
n	0,34-0,96	%	@	ОЛ	+	%	@
ω	0,03-0,10 (0,06)	%	@	ОПИ	+	%	@
δ <sub>сж</sub>	124-328 (245)	МПа	@	ПЛ	10-15	%	@
Кр	0,92	-	@	ЭП	+	%	@
Е	77,9-126,0 (104,6)	ГПа	@	КАРБ	+	%	@
G	31,0-38,7 (36,3)	ГПа	@	ХЛ	0-1	%	@
Мрз	50	цикл	@	СЛФ	+	%	@
Ист. <sup>#</sup>	0,01-0,02	г/см <sup>2</sup>	@	Химический состав (2 ан.)			
О <sub>ит</sub>	1-2	класс	@	SiO <sub>2</sub>	40,50-40,96	%	129
Тр	1	класс	@	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	5,56-7,49	%	129
Д	26-30	балл	58	FeO	12,54-14,12	%	129
Свгл	6-7,5 (6,5)	%	58	MnO	0,36-0,44	%	129
Пол.	100-180 (137)	ед.	58	CaO	10,87-14,86	%	129
d	0,5-0,9	мм	@	MgO	9,96-10,36	%	129
				SO <sub>3</sub>	0,36-0,44	%	129
				H <sub>2</sub> O	2,04-2,47	%	129

В соответствии с требованиями НРБ-76/87 противопоказаний к применению пироксенитов нет. В период 1972-1986 гг. в качестве ОК использовалось до 500 м<sup>3</sup> блоково-негабаритов в год. Пироксениты прекрасно держат кромку и насечку и благодаря высоким декоративным качествам получили широкую известность и высокий рейтинг среди пород, используемых для изготовления ритуальных изделий.

**Габбро** - порода темно-серого цвета с холодным зеленоватым оттенком, пятнисто-крапчатого, реже полосчатого рисунка; мелко-среднезернистое, равномернозернистое. Текстура массивная, структура габбро-офитовая.

Габбро интенсивно переработано в условиях низкотемпературной зеленосланцевой фации регионального метаморфизма. Альбит-эпидотовый агрегат и хлорит является светлой составляющей частью породы, авгит - темной. В соответствии с требованиями НРБ-76/87 противопоказаний к применению габбро нет.

В период 1972-1986 гг. камнеобрабатывающими предприятиями перерабатывалось до 4000 м<sup>3</sup> негабаритов габбро в год.

## Характеристики габбро проявления Пильгуярви

ПОКА-ЗАТЕЛЬ	ЗНАЧЕНИЕ	ЕД. ИЗМ.	ЛИТ.	КОМПО-НЕНТЫ	ЗНАЧЕНИЕ	ЕД. ИЗМ	ЛИТ.
Бл <sup>v</sup>	30	%	@	Минеральный состав (6 ан.)			
V <sub>пл.</sub> (20)		м <sup>2</sup> /м <sup>3</sup>	@	АМФ	0-57 (12)	%	@
m	2900-3310 (3200)	кг/м <sup>3</sup>	@	КПИ (АВГ)	0-55 (28)	%	@
γ	3,09-3,31 (3,23)	г/см <sup>3</sup>	@	ТМГ	2-11 (8)	%	@
n	1,94-2,42 (2,16)	%	@	ОЛ	+	%	@
ω	0,05-0,20 (0,11)	%	@	ПЛ(-АБ)	10-67 (37)	%	@
δ <sub>сж</sub>	121-287 (228)	МПа	@	ЭП	1-36 (7)	%	@
δ <sub>изг</sub>	39	МПа	@	КАРБ	+	%	@
δ <sub>p</sub>	6,0	МПа	@	ХЛ	3-15 (7)	%	@
Кр	0,86-0,88	-	@	СЛФ	+	%	@
Е	85,9-103,7 (95,0)	ГПа	@	Химический состав (3 ан.)			
G	32,2-39,6 (36,2)	ГПа	@	SiO <sub>2</sub>	40,31-46,76(42,68)	%	@
Мтв	8,24	ГПА	@	TiO <sub>2</sub>	4,74-6,40 (5,80)	%	@
Мрз	100	цикл	@	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	9,90-13,00 (11,47)	%	@
Кмрз	0,72-0,99 (0,87)	-	@	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	8,34-11,28 (11,02)	%	@
Слст	200	цикл	@	FeO	5,50-8,20 (6,73)	%	@
П	50	см	@	MnO	0,15-0,17 (0,16)	%	@
Ист. <sup>#</sup>	0,011-0,035	г/см <sup>2</sup>	@	CaO	7,60-12,00 (10,47)	%	@
Кс-ф	0,02		@	MgO	3,50-8,90 (6,20)	%	@
мщ	1350	кг/м <sup>3</sup>	@	K <sub>2</sub> O	0,15-0,94 (0,46)	%	@
М	1400	марка	@	Na <sub>2</sub> O	1,60-2,40 (2,00)	%	@
Др	5,8	%	@	SO <sub>3</sub>	0,58-1,00 (0,80)	%	@
Тр	1	класс	@	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,11-0,32 (0,18)	%	@
Д	21-23	балл	@	п.п.п.	0,02-1,46 (0,89)	%	@
λ	510-559	нм.	@	ÑO <sub>2</sub>	0,08-0,09 (0,08)	%	@
d	0,3-0,7 (0,5)	мм	@	Технологические свойства			
р	3-11	%	@				
СвТл	11-13 (12)	%	@	O <sub>ит</sub>	1	класс	@
	6-12 (9) <sup>*</sup>	%	@	T <sub>ад</sub>	500-600	см <sup>2</sup> /мин	@
				T <sub>аш</sub>	30	см <sup>2</sup> /мин	@
Пол.	150-180 (160)	ед.	@				
	100-160 (135) <sup>*</sup>		@				

Габбро и пироксениты Ждановского рудника широко использовались в 1974-1985 гг. для благоустройства г. Мурманска (облицовка цоколя зданий по проспекту Ленина, здание универмага "Волна" и т.д.). За истекшие 20 лет эксплуатации в условиях Крайнего Севера пильгуярвинские породы отлично сохранили свои декоративные качества. Однако, после изменения на Ждановском руднике технологии массовых взрывов (в сторону увеличения степени разрыхления породы) пильгуярвинские базиты и ультрабазиты потеряли свое значение как сырьевой источник.

Область применения пород: наружная, внутренняя облицовка зданий и сооружений, строительного-дорожные и ритуальные изделия, настилка полов и лестничных маршей с интенсивностью движения более 1000 чел./час. Массив Пильгуярви перспективен в качестве сырьевого источника ОК по многим благоприятным показателям, среди которых: распространенность пород с минимальной сульфидной минерализацией, хорошая изученность и большой опыт их использования в строительстве.

\* - серпентинизированные разновидности пород

75. **Пришибинское** - проявление метадиабазов расположено в 24 км к востоку от г. Апатиты, в 0,8 км к северу от шоссейной дороги на рудник Коашва; в контуре горного отвода одноименного месторождения строительного камня. Запасы утверждены в ТКЗ (протокол N 1127) и на 01.01.82 составляли 5655 тыс. м<sup>3</sup> по категориям А+В+С<sub>1</sub> [13]. Геологическое положение: тело метагаббродиабазов в составе Имандра-Варзугского вулканогенно-осадочного комплекса [121]. Исследователи: Т.В. Беляева, Товстенко и др., 1969-1972 гг.

Полезная толща сложена мелко-тонкозернистыми, массивными, абсолютно черными метагаббро-диабазами и реже - метадиабазами. Породы инъецированы кварцевыми и кварц-полевошпатовыми прожилками. Основными породообразующими минералами метагаббро-диабазов являются амфибол и плагиоклаз, метадиабазов - актинолитовая роговая обманка и плагиоклаз. Средние значения физико-механических свойств:  $m$  2770-3060 кг/м<sup>3</sup>;  $\gamma$  3,00-3,06 г/см<sup>3</sup>;  $\omega$  0,1-0,3 %;  $n$  0,98-3,60 %;  $\delta_{сж}$  158-500 МПа;  $Kp$  0,8-0,99;  $Mpз$  50;  $m_{щ}$  1270-1510 кг/м<sup>3</sup>;  $Lщ$  12,7-48 %;  $M$  «1200»; «И-Ю»; «У-75»;  $Щм$  50;  $B$  200-400 [13].

Горнотехнические условия разработки благоприятные, коэффициент вскрыши менее 0,1 м<sup>3</sup>/м<sup>3</sup>. Транспортабельность высокая - 1 класс. В соответствии с требованиями НРБ-76/87 противопоказаний к применению нет. Перспектива использования в качестве ОК: утилизация блоков-негабаритов и возможность освоения специализированных участков.

76. **Расвумчорр** - проявление уртитов расположено в контуре горного отвода рудника Центральный.

Таблица 3.48

*Характеристики уртитов проявления Расвумчорр*

ПОКА-ЗАТЕЛЬ	ЗНАЧЕНИЕ	ЕД. ИЗМ.	ЛИТ.	КОМПО-НЕНТЫ	ЗНАЧЕНИЕ	ЕД. ИЗМ.	ЛИТ.
$m$	2610-2890 (2740)	кг/м <sup>3</sup>	130	Минеральный состав (10 ан.)			
$\gamma$	2,72-2,87 (2,78)	г/см <sup>3</sup>	130	АМФ	+	%	130
$n$	0,71-1,82 (1,37)	%	130	АП	+	%	130
$\omega$	0,1-0,3 (0,2)	%	130	КПШ	12	%	130
$\delta_{сж}$	76-287 (163)	МПа	130	НЕФ	73	%	130
$Kp$	0,91		130	СФ	2	%	130
$E$	62,9-70,1 (67,3)	ГПа	@	ЭГ	10	%	130
$G$	24,0 -27,8 (25,9)	ГПа	@	Химический состав (3 ан.)			
$Mтв$	7,50	ГПа	@	SiO <sub>2</sub>	41,20-41,41(41,31)	%	130
$Слст$	40	цикл	130	TiO <sub>2</sub>	2,62-8,06 (5,34)	%	130
$\Pi$	7-10 (8)	удар	130	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	25,47-26,00 (25,74)	%	130
$Ист.$	0,11	г/см <sup>2</sup>	130	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	5,71-5,98 (5,85)	%	130
$m_{щ}$	1290-1420	кг/м <sup>3</sup>	130	FeO	1,35-1,85 (1,60)	%	130
$Lщ$	12-30	%	130	MnO	0,13-0,14 (0,14)	%	130
$И$	I-II	марка	130	CaO	3,30-6,61 (4,96)	%	130
$M$	1200	марка	130	MgO	0,37-0,51 (0,44)	%	130
$Щм$	100	марка	130	K <sub>2</sub> O	5,50-6,00 (5,70)	%	130
$O_{ит}$	1-2	класс	@	Na <sub>2</sub> O	12,00-15,00 (13,50)	%	130
$Тр$	1	класс	@	SO <sub>3</sub>	0,17-0,20 (0,18)	%	130
$D$	27-32 (29)	балл	130	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,48-0,64 (0,56)	%	130
$Свгл$	8-13 (10)	%	130	п.п.п.	0,42-1,06 (0,74)	%	130
$Rad$	3,6	пКи/г	130				
$Пол.$	130-180 (155)	ед.	130				

Геологическое положение: Хибинский многофазный массив (*формация агпаитовых нефелиновых сиенитов; возраст 360-380 млн.лет [121,129]*). Исследователи: Б.И. Бибиков, В.В. Лашук и др., 1983-1985 г.

Близкий промышленный аналог - ургиты проявления Коашвинское. Горнотехнические и гидрогеологические условия разработки благоприятные. Область применения камня: внутренняя облицовка зданий и сооружений, строительно-дорожные и ритуальные изделия. Рекомендуются поиски блочных участков вне зоны распространения техногенной трещиноватости и исследования долговечности породы.

77. **Риколатва** - проявление габброноритов расположено в Ковдорском районе; в контуре горного отвода рудника Риколатва (*месторождение мусковитовых пегматитов*). Геологическое положение: амфиболизированные небольшие тела габброноритов друзитового типа. Исследователи: Б.И. Бибиков и др., 1987-1989 гг.

Таблица 3.49

*Характеристики пород проявления Риколатва*

ПОКА-ЗАТЕЛЬ	ЗНАЧЕНИЕ	ЕД. ИЗМ.	ЛИТ.	КОМПО-НЕНТЫ	ЗНАЧЕНИЕ	ЕД. ИЗМ.	ИСТ
<b>Габбронориты</b>							
Физико-механические свойства:				Минеральный состав.			
Бл <sup>∇</sup> (I-IV)	5-25	%	@	АМФ	30-45	%	@
m	3030-3220 (3120)	кг/м <sup>3</sup>	@	АП	0-1	%	@
γ	3,19-3,25 (3,22)	г/см <sup>3</sup>	@	БИ	5-8	%	@
n	2,15-3,45 (2,80)	%	@	ГР	10-15	%	@
ω	0,14-0,45 (0,28)	%	@	КВ	3-10	%	@
δ <sub>сж</sub>	131-266 (197)	МПа	@	КПИ	10-25	%	@
Кр	0,83-0,86 (0,85)	-	@	МГ	0-2	%	@
Е	34,2-102,40 (65,2)	ГПа	@	ПШ	25-35	%	@
G	15,4-39,1 (26,2)	ГПа	@	РУДН	0-1	%	@
П	8-9	удар	@	СФ	0,1-1,5	%	@
Ист.	0,08-0,17	г/см <sup>2</sup>	@	Декоративные свойства			
О <sub>ит</sub>	4-5	класс	@	Д	17-20	Балл	@
Тр	1	класс	@	Свгл	7-12 (9)	%	@
d	0,4-0,6 (0,5)	мм	@	Пол.	50-130 (95)	Ед.	@
<b>Амфиболиты</b>							
Физико-механические свойства				Минеральный состав			
Бл <sup>∇</sup> (I-IV)	10-25	%	@	АМФ	60-80 (73)	%	@
М	3000-3080(3040)	кг/м <sup>3</sup>	@	АП	0-1 (0,3)	%	@
γ	3,09-3,11 (3,10)	г/см <sup>3</sup>	@	БИ	0,5-8,5 (1,7)	%	@
n	1,61-1,94 (1,77)	%	@	КВ	1-9 (6)	%	@
ω	0,26-0,32 (0,29)	%	@	ПШ	6-34 (15)	%	@
δ <sub>сж</sub>	150-230 (199)	МПа	@	РУДН	0-3 (1,5)	%	@
Кр	0,73	-	@	Декоративные свойства			
Е	30,3-68,7 (42,7)	ГПа	@	Д	20-25	балл	
G	11,6-25,8 (16,6)		@	Свгл	4-5 (5)	%	
П	9-13 (10)	удар	@	Пол.	110-150 (130)	ед.	
Ист.	0,20-0,72 (0,44)	г/см <sup>2</sup>	@				
О <sub>ит</sub>	3-4	класс	@				
Тр	1	класс	@				
d	0,4-0,6 (0,5)	мм	@				

Структура средне-мелкозернистая, текстура - массивная, реже - неясно полосчатая. Порода отличается неоднородностью метаморфического преобразования и строения, что отрицательно влияет на полируемость. Цвет камня темно-серый, по мере увеличения интенсивности амфиболизации приближается к черному. Пятна и полосы, выполненные вторичными и измененными минералами (*реже - кварцем*), ухудшают цветовое восприятие. В соответствии с требованиями НРБ-76/87 противопоказаний к применению нет. Область применения габброноритов: наружная и внутренняя облицовка зданий и сооружений, строительно-дорожные ритуальные изделия. В связи с удовлетворительной полируемостью амфиболиты рекомендуется применять в шлифованной и пиленой фактуре обработки. Опыт использования в качестве ОК незначительный.

## ГЛАВА 4. ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ИНДУСТРИИ ОК В КОЛЬСКОМ РЕГИОНЕ

### 4.1. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ РЫНКА

Техническая революция затронула и такую консервативную деятельность, как бизнес в сфере ОК. Благодаря прорывам в технологиях добычи и обработки камня, мировая индустрия претерпела за последние 15-17 лет значительные изменения.

Во-первых, в середине 70<sup>х</sup> гг. появились буровые станки с гидроперфораторами, позволившие значительно увеличить производительность добычи твердых пород и снизить их себестоимость. Это привело к появлению индустриальной буровзрывной технологии (“финский способ”), обеспечивающей оптимальное соотношение между производительностью, качеством и себестоимостью [106]. В связи с этим, значительно увеличились объемы производства и снизились цены на “гранитные” блоки, что вызвало существенное изменение структуры потребления (рис. 3).

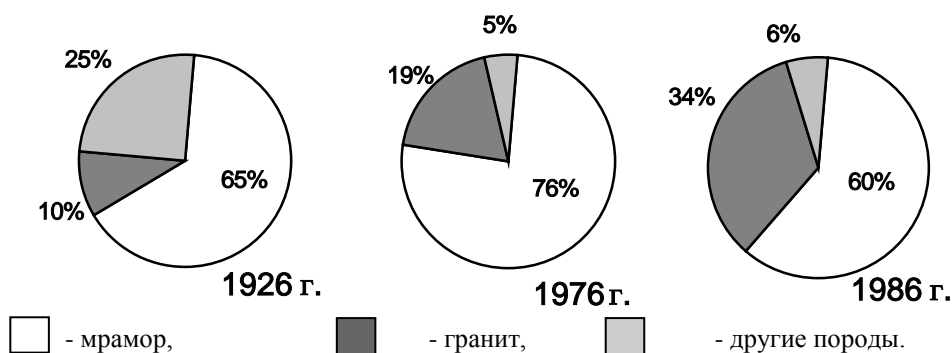


Рис. 3 Изменение структуры мирового рынка ОК.

Во-вторых, начиная с середины 80<sup>х</sup> гг. широко распространились линии автоматизированного изготовления модульных изделий. Они позволили унифицировать и резко снизить себестоимость готовой продукции. Впервые цены на изделия из природного камня стали доступными для среднего класса развитых стран. С этого времени наблюдается резкий подъем промышленности ОК, выражающийся в ежегодном приросте мощностей более 7% (рис. 4). При этом отмечается тенденция к снижению оптовых цен.

Характерной чертой современного периода является смещение центров производства в развивающиеся и посткоммунистические страны, преимущество которых выражается в низких эксплуатационных расходах (рис. 5) [1,107]. В то же время основные потребительские рынки остаются традиционными: Европа (Италия, Франция, ФРГ, Испания и т.д.), Америка (США) и Япония.

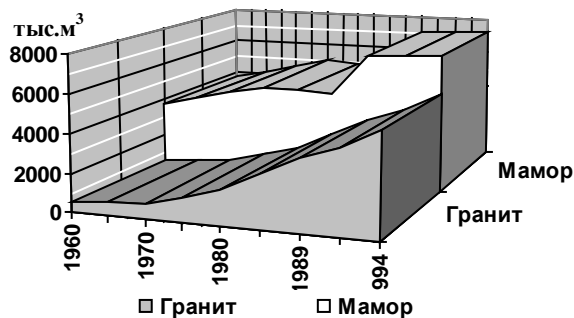


Рис. 4 Динамика мирового производства ОК.

В последние годы бизнес в сфере ОК был открыт и весьма благоприятен для инвестирования. Зарубежные предприниматели, вложившие средства в современное производство получили хороший шанс “занять место под солнцем”. В настоящее время наиболее преуспевшие компании стали укрупняться в группы и транснациональные



корпорации (например, *R.E.D. Graniti S.p.l.*, *Colours of the Rainbow Granite Inc. и др.*), между которыми происходит перераспределение сфер влияния на современном рынке. По приблизительным оценкам они уже контролируют около 30% общемирового сбыта.

Прогнозы позволяют рассчитывать на сохранение современных тенденций и темпов развития [1] (см. рис. 6). По мнению специалистов, сфера сбыта в России продукции из ОК в настоящее время стала самой динамично развивающейся и привлекательной в мире. Противоположная ситуация наблюдается в отечественном производстве, вследствие чего отмечается экспансия импортного товара на рынке готовых изделий. Конкурирующее влияние на сбыт готовой продукции на отечественном рынке особенно ощутимо со стороны зарубежных производителей (*Италии, Турции, Украины, Греции, Индии и Бразилии*). За последнее десятилетие на внутреннем рынке наблюдался резкий рост объемов продаж, обусловленный преимущественно потребностями мегаполисов Москвы и С.-Петербурга. Исходя из общих закономерностей, он должен был стабилизироваться в течение 3-5 лет, а затем снизиться, так как объем рынков этих городов ограничен. Но на протяжении 7-8 лет отмечается не только устойчивость уровня спроса, но даже рост потребления. Объясняется это вовлечением в сферу потребления новых территорий, достигающих уровня экономического развития, сопоставимого с “центром”. Поэтому Москва и С.-Петербург стали перевалочными центрами для вторичных рынков-сателлитов. При этом основной инвестиционный приток в отрасль направлен не на развитие отечественного производства, а на обеспечение товарооборота рынка.

Ситуация на отечественном рынке характеризуется также резкой дифференциацией по уровню потребления и концентрации предприятий между “центром” (*Москва, С.-Петербург и др.*) и “периферией”. Вероятно, данная дифференциация имеет не только пространственный (*латеральный*), но и временной (*темпоральный*) характер. Дополнительные преимущества “центра” объясняются не только географическим положением, но и опережением по темпам и этапам развития относительно периферийных районов. Здесь раньше проявилась предпринимательская активность в организации коммерческих и строительных фирм, сформировались потребительский рынок и конкурирующая среда поставщиков, сменилась идеология производства и применения большеразмерных плит [20] на унифицированные модульные изделия [1,108].

В то время, когда потребности отечественного рынка удовлетворяются за счет импорта (*в т.ч. из Украины (!)*), незаслуженно забыты кольские камни, многие из которых превосходят по декоративности близкие мировые аналоги. К примеру, пироксениты “*Кирикованъярви*” имеют более выдержанный черный цвет чем “*черные граниты*” “*Tijusa Black*”, хибиниты “*Ловчорр*” и “*Айкуайвенчорр*” превосходят по насыщенности и оригинальности окраски португальские нефелиновые сиениты “*Sanct Luis*”, а граниты “*Одъявр*” - знаменитые граниты “*Jiuparino Colombo*” [4]. На Кольском полуострове выявлены также высокодекоративные породы, которые не имеют аналогов в мире: *белые анортозиты Колвицких тундр, пятнистые*

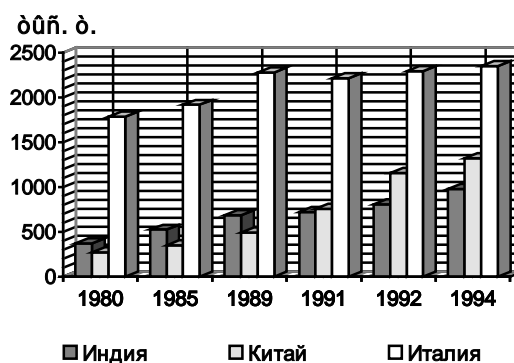


Рис. 5 Динамика производства ОК по отдельным странам.

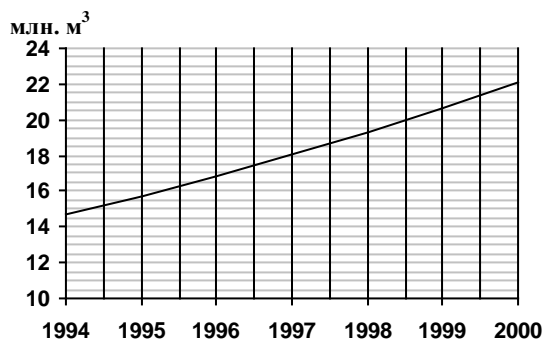


Рис. 6 Прогнозная оценка перспектив развития мировой индустрии ОК.

габброиды Кандалякши, “леопардовое метагаббро” Федорово-Панских тундр и др. Известно около 100 месторождений и проявлений. По нашему мнению, существуют все необходимые предпосылки для обеспечения ассортимента природнокаменной продукции по разновидностям и цветовой гамме. Тем не менее ситуация в отрасли региона с каждым годом ухудшается.

Действующие в настоящее время на территории области предприятия оснащены износившимся и технологически неуккомплектованным оборудованием. Поэтому они неконкурентоспособны по производительности, качеству и ассортименту, что отражается на цене и представительности изделий на рынке “центра” (см. табл. 4.1). Предлагаемый в настоящее время коммерческими фирмами ассортимент включает 200-250 сортов камня, из них, в среднем, только 10-12 отечественные, среди которых, как правило, нет кольских пород.

Таблица 4.1

Уровень розничных цен на облицовочный камень в Санкт-Петербурге

ГОД	НАИМЕНОВАНИЕ (СОРТА) “ГРАНИ-ТОВ”	СТОИМОСТЬ 1 М <sup>2</sup> , USD
1994	Rosa Beta*	83
	Lilia Zerais*	100
	Verde India*	110
	Paradiso*	110
	Кюляваара**	60
	Винга**(пиленый)	28
1995	Tijusa Black*	110
	Grey Nevada*	100
	Pink Porfiro*	105
	Пояконда**	42
	Кюляваара**	40
1996	Капустинский (Укр.)*	96
	Каменная Печь(Укр.)*	89
	Нигрозеро (аналог Пояконды)*	110
	Tijusa Black*	105
	Pink Porfiro*	95
	Grey*	96

Примечание:

\* - высококачественная продукция, произведенная на современном оборудовании;

\*\* - продукция областных производителей;

Анализ рынка ОК С.-Петербурга показывает почти полное отсутствие кольских камней и большую разницу в стоимости по отношению к импортным разновидностям. Это объясняется низким качеством обработки изделий. Дополнено к табл. 1, нужно отметить, что представительность зарубежных и отечественных сортов ОК на рынке в последнее время находится в пределах 30 : 1 - 50 : 1, при этом российские цены на высококачественные изделия в среднем на 20-30% превышают общемировой уровень.

По Мурманской области стоимость 1 м<sup>3</sup> блоков франко-карьер<sup>1</sup> [109] в среднем эквивалентна 250 - 300 долларов США (данные на 1.01.98 г.), что выше чем в Ленинградской области и Приладожье (170-250 долларов США), но ниже чем среднемировые цены. Конечная стоимость местных блоков в Москве или С.-Петербурге увеличивается еще на 25-50 % за счет большого транспортного плеча и действующих тарифов на перевозку. То есть, по рядовому сырью<sup>2</sup> на рынке средней европейской части России кольские производители пока

<sup>1</sup> Условия поставки и перехода прав собственности.

<sup>2</sup> Распространенные разновидности пород и расцветок.

ощутимо проигрывают. В то же время у областных производителей нет технических возможностей выпускать высококачественную продукцию.

Как показывает мировой опыт, повышение жизненного уровня по мере экономического развития сопровождается последовательно сменяющимися “*вещевым*”, “*автомобильным*” и “*строительным бумом*”. При этом, последний характеризуется наиболее длительным периодом, продолжительность которого для больших стран составляет не менее 12-15 лет. Наибольший выигрыш, как правило, получают за счет долгосрочных инвестиций в строительную промышленность накануне или на самых ранних этапах “*строительного бума*”.

Вследствие пространственной разобщенности России свойственна инертность. Так, например, явление “*строительного бума*” наблюдается уже несколько лет в Москве и С.-Петербурге, начинается в больших городах центральной России и пока почти не коснулось провинции. Поэтому следует ожидать, что “*строительный бум*” в нашей стране сильно растянется по времени.

Анализ состояния современного рынка позволяет прогнозировать следующие тенденции развития внутреннего рынка:

- *Отечественная отрасль ОК имеет значительный запас инвестиционной привлекательности и длительные перспективы.*
- *Инвестиционная привлекательность отечественной отрасли максимальна сейчас, когда происходит раздел сфер влияния и прогнозируется продолжительный рост потребления.*
- *Лучшие шансы и перспективы будут иметь те предприятия, которые начнут деятельность на самых ранних стадиях “строительного бума”.*
- *Раздел сфер влияния на внутреннем рынке сбыта без проведения специальных мероприятий и активного противодействия со стороны региональных производителей будет происходить в пользу уже существующих в “центре” коммерческих организаций.*
- *Влияние международных корпораций в производственной сфере будет усиливаться и осуществляться в форме организации дочерних совместных предприятий в странах “третьего мира”.*
- *Явления перераспределения сфер влияния и укрупнения капитала в мировой индустрии будут препятствовать выходу отечественных производителей на мировой рынок.*

## 4.2. ПРЕДПОСЫЛКИ РАЗВИТИЯ.

**А**нализ общего состояния сырьевых ресурсов, производственно-экономической инфраструктуры и отраслевого рынка позволяет выделить следующие объективные предпосылки для эффективного развития камнеобрабатывающей отрасли:

1. Исключительное разнообразие облицовочного сырья (см. табл. 4.2; 4.3).
2. Значительный рост потребности на внутреннем рынке на изделия из облицовочного камня, наблюдающийся в течение последних нескольких лет.
3. Доступность передовых высокоэффективных технологий добычи и обработки камня.
4. Благоприятное геополитическое положение Мурманской области относительно главных мировых потребительских рынков.
5. Достаточно высокий уровень развития транспортной и производственной инфраструктуры региона; доступность всех видов ресурсов.
6. Наличие подготовленных к промышленному освоению месторождений (15 шт. На 1.01.97 г.); на части из которых проведены горнокапитальные работы.

Общее представление о цветовой гамме облицовочного сырья Кольского полуострова можно получить из таблиц 4.1 и 4.2, в которых месторождения и проявления систематизированы по цветовым характеристикам в соответствии с классификацией JSCC-NBS (США) [144].

Таблица 4.2

### Облицовочные камни Мурманской области ахроматического ряда

КАТЕГОРИЯ (группа цвета)	ЦВЕТ	СВЕТЛОТА	МЕСТОРОЖДЕНИЯ, ПРОЯВЛЕНИЯ
1	ЧЕРНЫЙ	3,5 - 5,7	<i>пироксениты и перидотиты</i> : Железный, Кирикованъярви (Кирикован-2), Кирикован-1, Пильгуярви, Порьинское-1, Порьинское-2, Порьинское-3; <i>габбро и габбронориты</i> : Нясюкка, Сенькина Ламбина, Восточный Киевей, Большая Варака; <i>авгитовые порфириды</i> : Киткнюн; <i>амфиболиты</i> : Риколатва, Куруваара; <i>метадиабазы</i> : Прихибинское.
2	ТЕМНО-СЕРЫЙ	5,7 - 14	<i>габбро и габбронориты</i> : Ена-1, Ена-2, Кулосс, Мончетундровское, Сенькина Ламбина, Кюляваара, Инчъявр, Восточный Киевей, Колмозерское, Тещина Гора, Тупьегубское, Школьногоубское, Большая Варака, Риколатва, Пильгуярви, Куруваара.
3	СРЕДНЕ-СЕРЫЙ	14 - 22	<i>габбро</i> : Восточный Киевей; <i>граниты, гнейсограниты и гнейсы</i> : Большое Сормозеро, Одьярв, Ольховое Озеро, Пулозеро, Салжвыд, Серебрянский, Куруваара (гнейсы), Маячная Сопка, Зеленоборский, Оленегорское; <i>диориты</i> : Шонгуй.
4	СВЕТЛО-СЕРЫЙ	22 - 40	<i>граниты, гнейсограниты и гнейсы</i> : Одьярв, Гора Черная, Люппеярви, Кядельярв, Маатунтури, Мончезерское, Палоярви, Портлубол, Пулозеро, Сайда Губа, Салжвыд, Серебрянский, Куруваара ( <i>гнейсы</i> ); <i>габброанортозиты и анортозиты</i> : Кандалакшское, Колвицкое; <i>ийолиты</i> : Железный.
5	СЕРО-БЕЛЫЙ	40 - 56	<i>граниты</i> : Люппеярви, Сайда Губа; <i>габброанортозиты и анортозиты</i> : Кандалакшское, Колвицкое; <i>кварциты</i> : Рагутчане; <i>карбонатиты и фениты</i> : Железный.
6	БЕЛЫЙ	56 - 90	<i>карбонатиты</i> : Железный; <i>кварциты</i> : Рагутчане.

Многие ахроматические разновидности облицовочного камня имеют второстепенные цветовые оттенки (*зеленоватые, розоватые, голубоватые и др.*). Наиболее ценными являются породы, обладающие классическим белым или черным цветом: пироксениты, габброиды, мономинеральные анортозиты, кварциты.

Таблица 4.3

*Облицовочные камни Мурманской области хроматического ряда*

ГРУППА ЦВЕТА	ЦВЕТ	СПЕКТР (нм. X 10 <sup>-9</sup> )	НАСЫЩЕННОСТЬ <sup>3</sup>	СВЕТЛОТА	МЕСТОРОЖДЕНИЯ, ПРОЯВЛЕНИЯ
1	Розовый (Pk)	620-600	0,2	15-25	<i>граниты:</i> Кузрека, Серебрянский, Большое Сормозеро, Одьярв-2, Кядельярв, Портлубол, Салжвйд, Скальный, Сайда Губа, Письменный гранит*;
			0,4		<i>граниты:</i> Винга-1, Винга-2, Титовское, Вальсеярв-1; <i>доломиты:</i> Сухой Ручей.
2	Красный (R)	760-620	0,8	6-8	<i>граниты:</i> Песхоранский, Териберский-1, Магнетиты;
			0,8-1,0		<i>граниты:</i> Печенгское, Скальный; <i>печенгская яшма</i> *;
3	Желтовато-розовый (yPk)	620-590	0,1	15-30	<i>граниты:</i> Кузрека; <i>гнейсы</i> Куруваара.
			0,3		<i>граниты:</i> Кашка-юнтунен; <i>доломиты:</i> Пирттиярви, Сухой Ручей, Луостари,
4	Красновато-оранжевый (rO)	640-590	0,3	10-15	
			0,3-0,5		<i>граниты:</i> Вальсеярв-1, Вальсеярв-2,
5	Красновато-коричневый (rBr)	700-640	0,3	9-12	<i>гранатовые амфиболиты:</i> Пояконда, Малый Зимник;
			0,4-0,6		<i>кварцитопесчаники:</i> Терский; <i>доломиты:</i> Пирттиярви, Сухой Ручей, Луостари,
6	Оранжевый (O)	600-590	0,6	10-15	
			0,6-0,8		
7	Коричневый (Br)	620-600	0,7	4-6	<i>диориты:</i> Шонгуй; <i>кварцитопесчаники:</i> Терский;
			0,7-0,9		<i>граносиениты:</i> Кейярв; <i>кварцитопесчаники:</i> Терский;
8	Оранжево-желтый (OY)(OY)	590-580	0,2	15-20	
			0,4		<i>доломиты:</i> Пирттиярви,
9	Желтовато-коричневый (yBr)	610-580	0,3	6-10	<i>доломиты:</i> Пирттиярви,
			0,5		Сухой ручей, Луостари.
10	Желтый (Y)	580-570	0,2	25-40	<i>доломиты:</i> Пирттиярви, Луостари;
			0,4		Пирттиярви;
11	Оливково-коричневый (OIBr)	590-570	0,3	5-8	<i>габбро:</i> Мончетундровское,
			0,5		

<sup>3</sup> Под насыщенностью подразумевают степень разбавления спектрального цвета белым [144].

ГРУППА ЦВЕТА	ЦВЕТ	СПЕКТР (нм. x 10 <sup>-9</sup> )	НАСЫЩЕННОСТЬ	СВЕТЛОТА	МЕСТОРОЖДЕНИЯ, ПРОЯВЛЕНИЯ
12	Зеленовато желтый (gY)	570-550	0,2	20-30	<i>туфы</i> : Вильгискоддеайви, <i>кварциты</i> : Луостари;
			0,4		
13	Оливковый (O1)	590-570	0,3	10-15	<i>хибиниты</i> : Айкуайвенчорр; <i>хибиниты и уртиты</i> : Коашвинское, Ловчорр;
			0,5		
14	Желто-зеленый (YG)	560-550	0,4	10-12	
			0,6		
15	Оливково-зеленый (OIG)	570-550	0,5	8-12	<i>хибиниты и уртиты</i> : Айкуайвенчорр, Ловчорр, Лявочорр, Ручей Гакмана, Расвумчорр, <i>кварцито-песчаники</i> : Турий; <i>хибиниты и уртиты</i> : Айкуайвенчорр, Коашвинское, Ловчорр,
			0,5-0,7		
16	Желтовато зеленый (yG)	550-540	0,6	8-10	<i>уртиты</i> : Коашвинское; <i>Кварциты</i> : Луостари ;
			0,6-0,8		
17	Зеленый (G)	550-520	0,8	6-8	<i>туфы</i> : Вильгискоддеайви; Амазонит <sup>*</sup> , Амазонит <sup>*</sup> ,
			0,8-1,0		
18	Голубовато-зеленый (bG)	520-500	0,6	8-12	
			0,6-0,8		
19	Зеленовато синий (gB)	500-480	0,6	6-8	
			0,6-0,8		
20	Синий (B)	485-470	0,8-1,0	5-7	
21	Пурпуровато-синий (pB)	500-470	0,7	5-7	Лайлекрит <sup>*</sup> ,
			0,7-0,9		
22	Фиолетовый (V)	440-380	0,8	4-6	Лайлекрит <sup>*</sup> ,
			0,8-1,0		
23	Пурпурный (P)	480-460	0,8	5-7	<i>доломиты</i> : Сухой Ручей
			0,8-1,0		
24	Красновато-пурпурный (rP)	500-480	0,7	6-7	<i>доломиты</i> : Сухой Ручей;
			0,7-0,9		
25	Пурпуровато-розовый (pPk)	590-500	0,5	10-15	<i>граниты</i> : Белая Тундра; <i>граниты</i> : Винга-1, Винга-2; <i>доломиты</i> : Сухой Ручей;
			0,5-0,7		
26	Пурпуровато-красный (pR)	630-600	0,7	6-8	<i>доломиты</i> : Сухой Ручей, Луостари, Пирттиярви. <i>доломиты</i> : Сухой Ручей.
			0,7-0,9		

Палитра ОК Мурманской области охватывает практически весь цветовой спектр. Распространены зеленые и розовые цвета различной насыщенности с вариациями оттенков. Наиболее ценными считаются породы, обладающие чистым насыщенным тоном. Насыщенные голубые, зеленые, синие и фиолетовые цвета являются самыми редкими в природе и, соответственно, дорогими.

Кольский камень представлен преимущественно твердыми, высокопрочными породами. Поэтому стратегически важной для Мурманской области является общемировая тенденция постепенного увеличения доли твердых пород - "*гранитов*" в общей структуре по-

\* Поделочный, цветной камень.

требления ОК (см. рис. 3). На конкурентоспособность изделий из твердых пород благотворно влияют тенденции снижения стоимости алмазного инструмента и ужесточения требований к прочности и стойкости материалов.

Необходимо отметить, что большая часть приведенных в кадастре месторождений и проявлений располагается в зоне средней - хорошей транспортабельности (*организационный критерий*), что улучшает перспективы быстрого и эффективного освоения разнообразных по декоративным и физико-механическим свойствам объектов.

Принимая за граничное значение средний показатель транспортабельности и учитывая особенности геологического строения, существующей инфраструктуры, а также географо-экономического и административного разделения, в Мурманской области можно выделить 3 крупные сырьевые зоны: I - Северная, II - Центральная и III - Южная (см. рис. 7). Зоны в свою очередь включают 6 районов, характеризующихся хорошей транспортабельностью и развитой горнорудной инфраструктурой: Печенгский (I-a), Мурманский (I-b), Ено-Ковдорский (II-a), Апатитско-Кировский (II-b), Кандалахско-Умбинский (III-a) и Зеленоборско-Аллакурттинский (III-b; - см. рис. 7, и табл. 4.4). В пределах каждого из выделенных районов среди общераспространенных пород встречаются специфичные, высокодекоративные разновидности, характерные преимущественно для данного района. То есть, существуют все условия для развития местной камнеобрабатывающей промышленности за счет конкурентонезависимой специализации.

В силу сложившихся обстоятельств (*тяготение отрасли к горнорудным комбинатам и транспортным узлам*), степень изученности сырьевой базы за пределами выделенных зон минимальна. То же самое можно сказать и о районе г. Алакуртти, который по особенностям геологического строения условно объединен с Зеленоборским районом (см. прил. 1 - район III-b). С другой стороны, компактное расположение большинства выявленных месторождений и перспективных проявлений вокруг промышленных узлов дает дополнительные преимущества в случае организации крупных районных обрабатывающих центров.

Развитие индустрии ОК на Кольском полуострове выгодно также, исходя из преимуществ геополитического положения. Основные рынки сбыта располагаются (*по убыванию значимости*): Европа (примерно 50 % мирового потребления), Северная Америка, Юго-Восточная Азия, страны Персидского залива. В то же время в первую десятку мировых экспортеров сырья (*блоков*) и готовой продукции входят такие страны как Китай, Индия, ЮАР, Бразилия. Например, практически, монополистом поставок "черных гранитов" (*габброидов*) в Европу и США являются страны Южной Африки (*ЮАР и Зимбабве*). Ежегодно только ЮАР производит около 700 тыс. т. "черного гранита" [145]. Италия, Испания, ФРГ и США импортируют многие разновидности "цветных гранитов" из Бразилии, Китая и Индии. Причем, в отношении США сферы влияния и интересов азиатских экспортеров располагаются преимущественно на Западном побережье. Экспорт ОК в страны Центральной, Южной Европы и Америки из Мурманской области имеет очевидные транспортные преимущества по сравнению с ЮАР, Индией и Китаем.

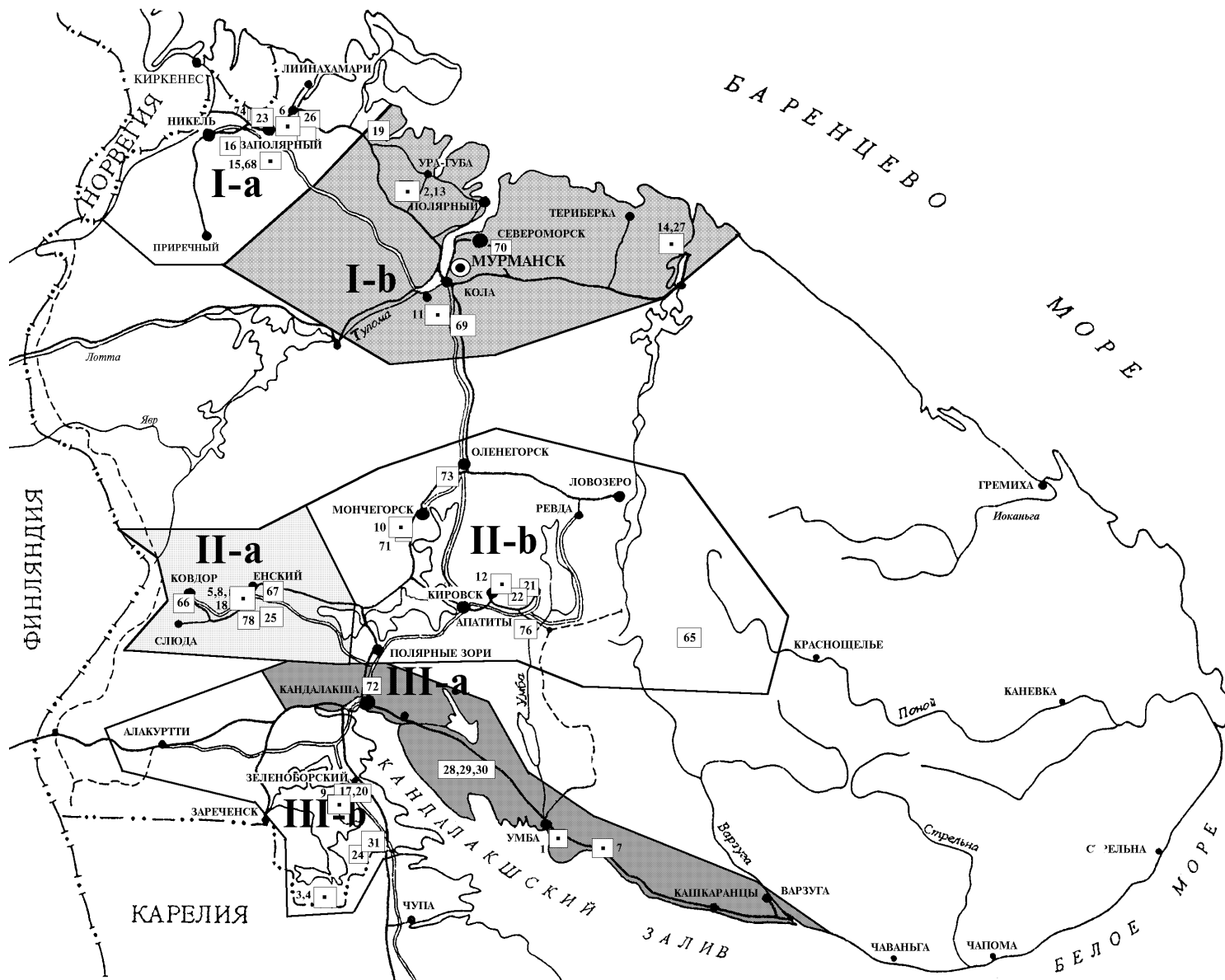


Рисунок 7: Схема сырьевого районирования Кольского полуострова (номера объектов соответствуют нумерации кадастра)



## Сырьевое районирование Мурманской области

ЗОНА	РАЙОН	РАСПРОСТРАНЕННОЕ (РЯДОВОЕ) СЫРЬЕ	СЫРЬЕ СПЕЦИАЛЛИЗАЦИИ (РЕДКОЕ)
1. Северная	Печенгский	серые и серо-розовые гнейсы и гнейсограниты (комплекс основания); серые и светло-серые (серо-белые) граниты (палоярвинские);	черные пироксениты и габброиды; многоцветные доломиты (пирттиярвинские); красные граниты (печенгские); серо-зеленые пятнистые диабазы; розовые граносиениты (титовские) и др.
	Мурманский	светло-розовые, серо-розовые и серые граниты и гнейсограниты; серые и серо-коричневые диориты (шонгуйские);	серые, серо-розовые (одъяврские) и розово-красные (териберские) граниты с голубым и лиловым кварцем; насыщенные красные граниты (урагубские); розовато-красные граниты (вальсеяврские) и др.
2. Центральная	Апатитско-Мончегорский	серо-розовые и серые граниты и гнейсограниты;	зеленовато-коричневое с лиловым оттенком габбро (мончетундровское); серо-оливково-зеленые хибиниты и уртиты (ловчоррские, коашвинские); черные порфириты (киткнюнские) и оливиниты; серо-черное габбро и пятнистое габбро (панские) и др.
	Ено-Ковдорский	серо-розовые и серые граниты и гнейсограниты; амфиболизированные габбронориты;	серо-черные габбронориты (друзиты); пейзажные фениты; пироксениты (ковдорские);
3. Южная	Кандалакшско-Умбинский	серо-розовые и серые граниты (Кузреченские) и гнейсограниты;	пироксениты (порьянские); белые и полосчатые анортозиты и габброанортозиты (кандалакшско-колвицкие); бордовые песчаники (Терские); контрастные темно-серые /розовые гранодиориты (сормозерские) и др.
	Зеленоборско-Аллакурттинский	серо-розовые и серые гнейсы и гнейсограниты (зеленоборские);	розовые граниты (винчанские); серо-черные габбронориты (друзиты) и др.

### 4.3. РЕКОМЕНДАЦИИ

С целью стабилизации и эффективного развития местной промышленности ОК, по нашему мнению, необходимо разработать комплексную стратегию развития, основанную на организационных мероприятиях в сферах производства, маркетинга, НИР, нормативно-правового регулирования.

В первую очередь могут быть рекомендованы:

#### 1. Производственные мероприятия:

- Организовать на территории Мурманской области современное широкопрофильное производство на основе поточной технологической линии модульной плитки (например, линии итальянских фирм "Pedrini", "Simek", "Breton", "Mordenti" и др.). Качество изделий, достигаемое современными технологиями, позволит максимально раскрыть природную красоту и достойно представить кольский камень на рынке. В то же время высокое качество продукции и ее представительность на основных рынках будут способствовать востребованности и сырья.
- С целью бесперебойного обеспечения производства высококачественным сырьем оснастить 2-3 карьера блочного камня современным специализированным оборудованием (например, буровыми станками фирм "Tamrock" (Финляндия), "Ingersollrand" (США), "Pelegriani" (Италия); фронтальными погрузчиками типа "Caterpillar" и блоковоэкскаваторами - полуприцепами). Целесообразность выбора самого современного и высокопроизводительного оборудования вытекает из наблюдаемой тенденции роста эксплуатационных затрат, которые приближаются и опережают европейский уровень. В противном случае возникнут трудности в ценовой конкуренции.
- Дооснастить существующие предприятия оборудованием, позволяющим повысить качество продукции. Перейти на алмазную технологию калибровки, шлифовки и полировки с целью приближения качества изделий к требованиям современного рынка. Это позволит повысить конкурентоспособность изделий, сохранить и укрепить позиции на рынке.

#### 2. Маркетинговые мероприятия:

- Подготовить постоянную экспозицию "Облицовочные камни Мурманской области", объединяющую коммерческие предложения всех действующих предприятий и информацию по перспективным проявлениям с целью демонстрации на специализированных выставках ("Камень и керамика", "Стройэкспо", "Минерально-сырьевые ресурсы стран СНГ", "Торговля природным камнем", "Nuremberg's exhibition, Verona's exhibition и др.).
- Подготовить высококачественный цветной альбом-каталог по облицовочным камням в печатной и электронной формах и другие виды демонстрационной графики. Распространить их среди потенциальных потребителей (Метрострой, Управления архитектуры городов Москва, С.-Петербург и др. крупные строительные организации)
- Организовать своевременную и бесперебойную рекламу кольскому каменному сырью и производителям, используя современные информационные ресурсы (Интернет, электронные каталоги и т.д.).
- Организовать постоянную публикацию информационно-обзорных и рекламных статей в специализированных изданиях ("Строительная газета", "Камень и бизнес", "Империя камня", "Building Stone Magazine", "Naturstein", "Informatore del Marmista", и др.).
- Организовать мониторинг рынка и информационное обеспечение предприятий отрасли посредством периодического специализированного издания или рабочего семинара.

### 3. Мероприятия НИР:

- Создать центр сертификации ОК в соответствии с требованиями международных стандартов.
- Организовать ревизионно-поисковые работы с целью выявления и оценки наиболее перспективных месторождений и проявлений.
- Подготовить типовые проекты (*бизнес-планы*) в соответствии с требованиями финансовых институтов с целью обоснования инвестиционной привлекательности и облегчения процедуры вступления в бизнес.
- Разработать технико-экономическое обоснование развития отрасли.
- Мероприятия по нормативно-правовому регулированию:
- Разработать и согласовать с соответствующими инстанциями и ведомствами предложения, инструкции, руководства и другую нормативно-техническую документацию, способствующую оптимизации и упрощению факторов внешней среды бизнеса ОК, с целью создания режима благоприятствования. Необходимость такой документации особенно актуальна в отношении: применения и хранения ВВ, погружно-перегрузочных операций, транспортировки, согласований и оформления лицензий и разрешительных документов. Несовершенство отраслевой нормативно-технической базы, многоступенчатость и сложность процедуры вхождения в бизнес ОК (см. рис. 1 - глава 1), а также подконтрольность работ многим ведомствам затрудняют развитие производства и уменьшают инвестиционную привлекательность индустрии.

### 4. Общие организационные задачи:

- Обеспечить координацию всех видов деятельности отрасли (*производственную, рекламно-информационную, НИР, маркетинг, менеджмент и т.д.*).
- Бездеятельность в этом направлении, снижение активности в сфере производства и маркетинга уже сегодня приводит к перераспределению сфер влияния на отечественном рынке и постепенному вытеснению кольского камня с рынков.

#### 4.4. ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

В сравнении с ближайшими соседями по Северной Европе палитра природнокаменного сырья Кольского полуострова выглядит богаче и разнообразнее. Так финский камень ассоциируется, в основном, с разновидностями сорта "красного гранита" - "*Balmoral Red*" и "коричневым гранитом" - "*Baltic Brown*", которые производятся в массовом количестве в многочисленных карьерах. Жировик (*мальк-хлоритовый сланец*), зеленые мрамора и черное габбро получили меньшую известность. Из норвежских камней наиболее знаменит ларвикит. Кроме этого активно выводятся на мировой рынок розовые марганцевые мрамора и черное габбро. В отношении Мурманской области, исходя из конъюнктуры мирового рынка, достаточно уверенно прогнозируются минимум 5-6 оригинальных, эксклюзивных коммерческих сортов ОК (*зеленые с ярко-малиновыми зернами эвдиалита хибиниты, серо-белые анортозиты, интенсивно-черные пироксениты и габбро, розовато-красные и серые граниты с голубым кварцем, мелко-среднезернистые розовые граниты и гранодиориты и др.*) и 10-15 сортов второстепенного значения (*см. табл. 4.4*). Однако реальность оставляет желать лучшего. Современное положение дел в региональной индустрии характеризуется замкнутой цепочкой проблем: часть карьеров закрыта, так как большинство местных обрабатывающих предприятий технически не готовы работать с гранитоидами, а вывозу сырья за пределы области (*на внутренний и внешний рынок*) препятствуют несовершенство нормативной и законодательной базы, а также большие транспортные тарифы. Выпускаемые региональными производителями готовые изделия сильно проигрывают в качестве по сравнению с продукцией современных предприятий, что ограничивает возможности признания и применения кольского камня. Кроме этого, физически и морально устаревшая технология добычи и обработки предопределяет неконкурентоспособную себестоимость продукции.

Ключевым звеном в решении данного круга проблем могла бы стать организация современного камнеобрабатывающего предприятия на основе автоматизированной линии модульных изделий и 1-2 современных блочных карьеров. Массовый выпуск широкого ассортимента высококачественных изделий (*плитка, подоконники, ступени, столешницы и др.*) способствовал бы успешному позиционированию кольского камня на внутреннем и внешнем рынке. Благодаря этому получит импульс и обоснование дальнейшее развитие сырьевой базы. В перспективе, в пределах выделенных сырьевых районов целесообразно открыть кроме действующих минимум 10-12 карьеров и 5-6 обрабатывающих предприятий.

Возьмем на себя смелость предположить вероятность достижения на территории Мурманской области условий ведения бизнеса, сравнимых с условиями Северной Европы (*в том числе режим поддержки на правительственном уровне*).

По североевропейским меркам средняя производительность типового малого карьера составляет порядка 1000 - 3000 м<sup>3</sup> кондиционных блоков в год. Типичное оснащение гранитного карьера: 1-2 станка строчечного бурения (*мина "Liner 100", "Trimmer -100, или -200"*) или 1 самоходная установка (*мина "Quarry Comando -100 или -300"*), часто приобретает станок бурения сплошной щели (*мина "Slot Linre SL 550"*), фронтальный погрузчик на 20-40 т. (*мина "Caterpillar"*), иногда дополнительно - гидроклиновое устройство для пассивировки блоков (типа "*Tamsplit*"). Выбор данного оборудования основывается на преимуществах в производительности и эксплуатационных расходах. Максимальная производительность такого набора техники в среднеблочном карьере 3500 - 4000 м<sup>3</sup> блоков в год. В случае компактного расположения месторождений (*1 класс транспортабельности*) представляется возможным обслуживание нескольких карьеров одним комплектом вахтовым методом. Необходимый объем инвестиций в новое карьерное оборудование 750-900 тыс. долларов США. Стоимость товарной продукции (*минимальные рыночные цены для цветных гранитов*) при минимальном уровне производства, 1500 м<sup>3</sup>/год - 450-500 тыс. долларов США; при максимальном, 4000 м<sup>3</sup>/год - 1200-1300 тыс. долларов США. Как правило, окупаемость малого блочного карьера в условиях Северной Европы не более 4,5-5 лет. В пределах Кольского полуострова, как уже отмечалось, рекомендуется в первую очередь минимум 10-12 карьер-

еров общей производительностью ~ 20000 - 25000 м<sup>3</sup> (60000-70000 т.) в год, стоимость продукции которых по скромным подсчетам эквивалентна 6500 тыс. долларов США. Стоимость готовой продукции в варианте, при котором сырье будет потребляется только местными камнеобрабатывающими производствами, как уже действующими, так и новыми (6 линий на основе поточных линий по производству модульных изделий средней производительностью 50 000 - 60 000 м<sup>2</sup> в год), организованными в каждом сырьевом районе (см. прил. 1), будет оцениваться приблизительно 26-30 млн. долларов США. Необходимый объем инвестирования в оборудование для одного широкопрофильного завода на основе линии модульных изделий 2700 - 4000 тыс. долларов США в зависимости от мощности и комплектации. Стоимость готовой продукции 4000 - 5500 тыс. долларов США в год. Окупаемость в условиях ФРГ 2,5-3,5 года.

Это весьма приблизительные прогнозы, не учитывающие: рекомендуемую специализацию кольской сырьевой базы на редких и дорогих сортах камня, возможность интенсификации добычи блочного камня с целью экспорта и вывоза во внутренние регионы страны, возможность организации сопутствующих производств (*тесаный и колотый камень*) и т.д.

К дополнительным преимуществам, обусловленным развитием индустрии ОК, можно отнести: создание высокооплачиваемых мест (400-800 чел.), загрузка обслуживающих отраслей и служб (*транспорт, энергетика, ремонтно-строительные, производство инструмента и расходных материалов и т.п.*), а также толчок к дальнейшему развитию индивидуального камнерезного творчества.

Разумеется, для воплощения этих рекомендаций и прогнозов требуется не только финансирование, но и создание благоприятных условий бизнеса.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

**В** истории развития индустрии декоративно-облицовочных материалов и сырьевой базы Кольского полуострова выделяются несколько этапов, характеризующихся различным уровнем эффективности производства и интенсивности исследований. Начиная с 30<sup>-х</sup> гг. проводились специализированные работы по облицовочному камню. В конце 70<sup>-х</sup> гг. появилось первое камнеобрабатывающее производство при комбинате "Североникель", сырьем которому несколько лет служили блоки-негабариты вскрышных пород Ждановского рудника. К середине 80<sup>-х</sup> гг. Мурманская область сформировалась как крупный самостоятельный промышленный центр добычи и обработки камня (10 карьеров и 7 камнеобрабатывающих предприятий). Широкую известность в те годы приобрели пироксениты и габбро Пильгуярви, граниты Одьярв, Винга, Кузрека и Сормозеро. В настоящее время, в связи с перестройкой принципов и условий хозяйственной деятельности отмечается резкий спад производства.

За весь период формирования и развития сырьевой базы ОК Мурманской области был накоплен огромный фактический материал, систематизации которого посвящена предлагаемая монография. В ней даны геологические, физико-механические, технологические, декоративные и многие другие характеристики семидесяти девяти месторождений и проявлений ОК. Особое внимание уделено показателям, необходимым для геолого-экономической оценки. В общих чертах освещены финансово-экономические вопросы и маркетинг облицовочного камня, что должно позволить с хорошей степенью достоверности оценить целесообразность капиталовложений в индустрию.

На основании опубликованных работ и проведенных исследований составлена обобщающая сводка по сырьевой базе камнеобрабатывающей промышленности Мурманской области. Работа содержит описание 11 лицензированных и 4 резервных месторождений, 18 лицензированных, 29 перспективных и 26 потенциальных проявлений облицовочного камня. В справочнике систематизирована и обобщена информация не только по специальным свойствам и характеристикам месторождений и проявлений, но и рассмотрена история развития отрасли и приведены конкретные исследователи, чьими усилиями обосновывалась и формировалась сырьевая база Мурманской области. В основу систематизации легли как общераспространенные коммерческие, профессиональные классификации, так и авторские разработки. Большая часть приводимой информации публикуется впервые.

Многообразие свойств камня выдвигает высокие требования к квалификации и широкому кругозору специалистов, связанных с индустрией ОК. Поэтому работа призвана помочь ориентироваться в различных аспектах геологической подготовки, разработки месторождений, производства изделий и торговли камнем.

Предлагаемое издание представляет наиболее полную опубликованную справочно-информационную сводку по ресурсам ОК регионов России. В отношении Мурманской области подобная работа публикуется впервые.

В работе ставятся вопросы о будущем региональной индустрии и рекомендуются пути решения проблем. Разработаны рекомендации, включающие комплекс производственных, маркетинговых и организационных мероприятий, а также предложений в области нормативно-правового регулирования условий деятельности предприятий отрасли и дальнейших исследований. На основании результатов исследований проведено сырьевое районирование области и рекомендована специализация каждому из выделенных районов на определенные промышленные типы природнокаменного сырья.

Сознавая, что решение об инвестировании капиталов может обуславливаться целым рядом соображений, мы, тем не менее, полагаем, что результаты исследования могут помочь дальнейшему развитию индустрии кольского ОК.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Конъюнктура производства и потребления облицовочного камня. // В н.техн. реферативном сб.: Камнеобработка за рубежом. М. фирма "Стет". 1993. № 1. с. 4-16.
2. В.Тесленко. Алмазная Россия рвется в XXI век. // Деловые люди. М. изд. "Пресс-Контакт". 1995. № 61. с. 116-120.
3. Нобæk К. (реф-нт Остроухова Н.И.). Знаменитые норвежские лабрадориты. // В н.техн. реферативном сб.: Добыча, обработка и применение природного камня за рубежом. М. ТОО "Габбро". 1994. № 2. с. 34.
4. Облицовочно-декоративный камень (в границах бывшего СССР). Атлас-каталог. М. Внешторгиздат. 1993. 275 с.
5. Государственный баланс запасов полезных ископаемых СССР. Вып. 79. Природные облицовочные камни. М. ВГФ. 1972. 255 с.
6. Государственный баланс запасов полезных ископаемых СССР. Вып. 79. Природные облицовочные камни. М. ВГФ. 1973. 263 с.
7. Государственный баланс запасов полезных ископаемых СССР. Вып. 79. Природные облицовочные камни. М. ВГФ. 1980. 355 с.
8. Государственный баланс запасов полезных ископаемых СССР. Вып. 79. Природные облицовочные камни. М. ВГФ. 1987. 312 с.
9. Государственный баланс запасов полезных ископаемых СССР. Вып. 79. Природные облицовочные камни. М. ВГФ. 1991. 386 с.
10. Государственный баланс запасов полезных ископаемых СССР. Вып. 79. Природные облицовочные камни. М. ВГФ. 1992. 215 с.
11. Государственный баланс запасов полезных ископаемых СССР. Вып. 79. Природные облицовочные камни. М. ВГФ. 1994. 207 с.
12. Государственный баланс запасов полезных ископаемых СССР. Вып. 79. Природные облицовочные камни. М. ВГФ. 1995. 105 с.
13. Лю Ци-цзин А.С., Меньшутин В.В. Объяснительная записка к обзорной карте месторождений строительных материалов Мурманской области масштаба 1:1000000. М. Геологический фонд РСФСР. 1986. 274 с.
14. Минерально-сырьевая база строительной индустрии Российской Федерации. том 3. Мурманская область. М. Росгеолфонд. 1993. 228 с.
15. Труды 1й Заполярной геологоразведочной конференции. Л.-М.-Новосибирск. ИКТП. 1933. 195 с.
16. Полезные ископаемые Ленинградской области и Карельской АССР. Справочник. часть 1. Ленинградская область. Л.М. ГОНТИ. 1933. с. 333-445.
17. Экономический атлас Мурманского округа Ленинградской области. Л. ГЭНИИ ЛГУ и Мурманского окрисполкома. 1935. 65 с.
18. Ферсман А.Е. Полезные ископаемые Кольского полуострова. Л.-М. Изд. АН СССР. 1941. 345 с.
19. Теннер Д.Д. Декоративные камни Кольского полуострова и пути их комплексного изучения. // Химия и технология переработки силикатного сырья. Л. Наука. 1975. с. 88-103.
20. Савостин И.А. Экономические проблемы освоения месторождений облицовочного камня на Северо-Западе СССР. Л. Наука. 1980. 158 с.
21. Шпанов И.А. Митрофанов Г.К. Облицовочные и поделочные камни СССР. М. Недра. 1970. 180 с.
22. Ацагорцян З.А. Чарчоглян и др. Облицовочный камень СССР. Ереван. Айастан. 95 с.
23. Осколков В.А. Облицовочные камни месторождений СССР. М. Недра. 1991. 272 с.
24. Зискинд М.С. Декоративно-облицовочные камни. Л. Недра. 1989. 255 с.
25. Левинсон-Лессинг Р.Ю. Общий обзор задач Отдела каменных строительных материалов. Материалы КЕПС. Каменные строительные материалы. 1923. № 41. сб.1. с. 3-10.
26. Белянкин Д.С. О специализации по каменным строительным материалам в Академии наук СССР. // Вестник АН СССР. 1945. № 9. с.19-54.

27. О работах Академии наук в области изучения строительного и облицовочного камня. Белянкин Д.С., Залесский Б.В., Беликов Б.П., // Тр. ИГН АН СССР. 1948. Вып. 89. (№ 28). с.1-12.
28. Методы исследования физико-механических свойств горных пород. Залесский Б.В., // Тр. ИГЕМ АН СССР. 1958. Вып. 13. с. 3-9.
29. Облицовочные камни. М. Наука. 1974. 102 с.
30. Григорович М.Б. Оценка месторождений облицовочного камня при поисках и разведке. Изд. 2<sup>е</sup> перераб. и доп. М. Недра. 1976. 149 с.
31. Беликов Б.П., Петров В.П. Облицовочный камень и его оценка. М. Наука. 1977. 138 с.
32. Орлов А.М. Требования промышленности к качеству минерального сырья (справочник для геологов). М: Недра. 1965. 56 с.
33. Нормы радиационной безопасности (НРБ-76/87) и основные санитарные правила работы с радиоактивными веществами и другими источниками ионизирующих излучений (ОСП-72/87). М. Энергоатомиздат. 1987. 160 с.
34. ГОСТ 9480-89 (СТ СЭВ 6316-88). Плиты облицовочные пиленые из природного камня. Технические условия. М. ИС. 1991. 7 с.
35. ГОСТ 2334-291. Изделия архитектурно-строительные из природного камня. Технические условия. М: ИС. 1992. 9 с.
36. ГОСТ 6666-81. Камни бортовые из горных пород. Технические условия. М. ИС. 1981. 8 с.
37. ГОСТ 22132-76. Камень бутовый. Технические условия. М. Госстандарт. 1976. 6 с.
38. ГОСТ 23668-79. Камень брусчатый для дорожных покрытий. Технические условия. М.ИС. 1979. 6 с.
39. ГОСТ 23845-86. Породы горные скальные для производства щебня для строительных работ. Технические требования и методы испытаний. М. ИС. 1986. 12 с.
40. ГОСТ 8267-82. Щебень из природного камня для строительных работ. Технические условия. М. Госстандарт. 1982. 10 с.
41. ГОСТ 10268-80. Бетон тяжелый. Технические требования к заполнителям. М. Госстандарт. 1980. 7 с.
42. ГОСТ 7392-85. Щебень из природного камня для балластного слоя железнодорожного пути. Технические условия. М. Госстандарт. 1985. 9 с.
43. ГОСТ 24099-89. Плиты декоративные на основе природного камня. Технические условия. М. Госстандарт. 1987. 9 с.
44. ГОСТ 22856-89. Щебень и песок декоративные из природного камня. Технические условия. М. Госстандарт. 1989. 7 с.
45. ОСТ 21-40-78. Блоки искусственные для распиливания на облицовочные плиты. Технические условия. М. Госстандарт. 1978. 11 с.
46. ТУ 205-892-79. Бортовые камни пиленные. Технические требования. М. Госстандарт. 1979. 6 с.
47. Нормы технологического проектирования предприятий промышленности по добыче и обработке облицовочных материалов из природного камня. Л. Союзгипронеруд. 1976. 123 с.
48. Бибииков Б.И. Методологическая основа оценки перспективности нефелиновых сиенитов Кольского полуострова на облицовочный камень. // Минеральное сырье и отходы промышленности для производства строительных и технических материалов. Л. Наука. 1982. с. 40-48.
49. Алексеев Г.В. Методика предварительной оценки регионов и массивов горных пород Кольского полуострова на блочный облицовочный камень. // Облицовочный камень Карело-Кольского региона. Л. Наука. 1983. с. 48-60.
50. Изучение блочности месторождений облицовочного камня Карелии и Кольского полуострова. Пудовкин В.Г., Рылеев А.В., Бибииков Б.И. и др. // Строительные и технические материалы из природного минерального сырья. Л. Наука. 1976. с. 46-55.
51. Алексеев Г.В. Перспективность месторождения габбро Мончетундра на получение блочного облицовочного камня. // Строительные и технические материалы из минерального и техногенного сырья Кольского полуострова. Л. Наука. 1979. с. 71-75.



52. Алексеев Г.В., Бибиков Б.И., Ткачев А.С. Оценка минимальной гарантированной блочности на основе анализа элювиальных образований месторождений облицовочного камня. // Строительные и технические материалы из минерального сырья и промышленных отходов. Л. Наука. 1980. с. 54-60.
53. Алексеев Г.В. Мазаник В.Н. Макаров В.Н. Изучение и прогнозирование перспективных участков для отбора блоков камня из негабаритов вскрыши медно-никелевых месторождений восточного рудного узла Печенги. // Строительные и технические материалы из минерального сырья Мурманской области. Апатиты. 1983. с. 104-107.
54. Алексеев Г.В. Ткачев А.С. О контроле качества каменных блоков ультразвуковым способом (на примере блоков-негабаритов Ждановского рудника Мурманской области). // Строительные и технические материалы из нерудного минерального сырья. Л. Наука. 1976. с. 55-59.
55. Бибиков Б.И., Гимельфарб А.А., Тимаков В.В. и др. Технологические свойства гранитоидов Кольского полуострова и Карелии как облицовочного камня. // Строительные и технические материалы из минерального и техногенного сырья Кольского полуострова. Л. Наука. 1979. с. 65-71.
56. Бибиков Б.И. Обрабатываемость и основы технологической классификации облицовочного камня Кольского полуострова. // Облицовочный камень Карело-Кольского региона. Л. Наука. 1983. с. 114-125.
57. Ткачев А.С. Новые способы обработки природного камня. // Отходы промышленности и минеральное сырье в производстве строительных и технических материалов. Л. Наука. 1986. с. 63-72.
58. Лащук В.В., Усачева Т.Т., Решетова З.И. Декоративность облицовочного камня основных месторождений Кольского полуострова // Строительные и технические материалы из сырья Мурманской области. Апатиты. 1983. с. 97-104.
59. Лащук В.В., Усачева Т.Т., Чернова Л.Н. Изменение декоративных свойств облицовочного камня Кольского полуострова под воздействием внешней среды. // Облицовочный камень Карело-Кольского региона. Л. Наука. 1983. с. 97-108.
60. Лащук В.В. К вопросу оценки стойкости декоративных свойств облицовочного камня Кольского полуострова. // Строительные и технические материалы из минерального сырья и промышленных отходов Л. Наука. 1980. с. 37-45.
61. Ткачев А.С. К определению параметров, характеризующих физико-технические свойства облицовочного камня. // Отходы промышленности и минеральное сырье в производстве строительных и технических материалов. Л. Наука. 1986. с. 53-62.
62. Лащук В.В. Натурные испытания климатической стойкости облицовочного камня Кольского полуострова. // Строительные и технические материалы из минерального и техногенного сырья. Л. Наука. 1979. с. 53-65.
63. Лащук В.В. Изучение сохранности хибинита в старых зданиях города Кировска // Сб. научных работ соискателей и аспирантов. Вып. XI. Ереван. НИИКС. 1979. с. 26-30.
64. Лащук В.В. Пудовкин В.Г. Оценка долговечности облицовочного камня новых месторождений Карельской АССР и Мурманской области РСФСР. // Сб. научных работ соискателей и аспирантов. Вып. XI. Ереван. НИИКС. 1979. с. 31-36.
65. Лащук В.В. Об экспресс методе оценки выветрелости горных пород месторождений облицовочного камня Кольского полуострова. // Минеральное сырье и отходы промышленности для производства строительных и технических материалов. Л. Наука. 1982. с. 59-56.
66. Лащук В.В. Изучение пористой структуры и ее влияния на долговечность облицовочного камня перспективных месторождений Кольского полуострова // Силикатные материалы из минерального сырья. Л. Наука. 1983. с. 103-114.
67. Лащук В.В. Усачева Т.Т. Повышение долговечности мраморов и хибинитов методом гидрофобизации. // Строительные и технические материалы из сырья Мурманской области. Апатиты. 1983. с. 94-96.
68. Турчанинов И.А., Волярович М.Т., Бондаренко М.П. и др. Атлас физических свойств минералов и пород Хибинских месторождений. Л. Наука. 1975. 71 с.
69. Турчанинов И.А. Медведев Р.В. Комплексные исследования физических свойств горных пород. Л. Наука. 1973. 124 с.

70. Ковалева Г.А. Прочностные свойства пород апатит-нефелиновых месторождений в зависимости от минерального состава, зернистости и текстуры. // Инженерная геология. 2. 1981. с. 28-33.
71. Алексеев Г.В. Ткачев А.С. Исследование влияния микротрещиноватости комплекса габброидов Пильгуярвинского массива на их прочностные свойства. // Природные и техногенные силикаты для производства строительных и технических материалов. Л. Наука. 1977. с. 110-119.
72. Алексеев Г.В. О возможности прогнозирования прочностных и деформационных свойств некоторых интрузивных пород Кольского полуострова по содержанию породообразующих минералов. // Инженерная геология. 1980. № 5. с. 52-55.
73. Мазаник В.Н. Макаров В.Н. Минерало-петрографические критерии оценки свойств и состояния массивов скальных пород. // Влияние геологических факторов на свойства и состояние массивов скальных пород. Апатиты. 1975. с. 69-79.
74. Мазаник В.Н., Макаров В.Н., Алексеев Г.В. Минерально-петрографические критерии оценки горных пород как строительных материалов // Природные и техногенные силикаты для производства строительных и технических материалов. Л. Наука. 1977. с. 100-109.
75. Бибиков Б.И., Алексеев Г.В., Туркин А.Ф., Усачева Т.Т. Минералогический критерий оценки облицовочного камня и технологические параметры обрабатываемости габброидов месторождения Мончетундра. // Строительные и технические материалы из минерального сырья и промышленных отходов. Л. Наука. 1980. с. 45-53.
76. Макаров В.Н., Мазаник В.Н., Алексеев Г.В., Метаморфизм и физико-механические свойства массивов скальных горных пород. ИИСИ. Иваново. 1987. 239 с. Деп. в ВИНТИ № 9105. В 87.
77. Интрузивные чарнокиты и порфиоровидные граниты Кольского полуострова. Апатиты. 1975. 360 с.
78. Гранитоидные формации докембрия северо-восточной части Балтийского щита. Л. Наука. 1978. 216 с.
79. Магматические формации раннего докембрия территории СССР. Кн.13. М. Недра. 1980.
80. Ветрин В.Р. Гранитоиды Мурманского блока. Апатиты. 1984. 123 с.
81. Геология, петрология и корреляция кристаллических комплексов Европейской части СССР. // Тр. III регионального петрографического совещания. Л. Недра. 1982. 224 с.
82. Магматические комплексы докембрия северо-восточной части Балтийского щита. Апатиты. 1983. 150 с.
83. Магматические формации докембрия северо-восточной части Балтийского щита. Л. Наука. 1985. 176 с.
84. Магматизм и геодинамика. // Материалы I Всероссийского петрографического совещания. Уфа. Институт геологии УНЦ РАН. 1995. Кн.14.
85. Савостин И.А., Савостина В.С. К перспективе промышленного освоения месторождений природного камня Кольского полуострова. // Вопросы экономики народного хозяйства Мурманской области. вып.3. Апатиты. 1973. с. 53-63.
86. Савостин И.А., Савостина В.С. К экономической эффективности освоения месторождений природного камня на Кольском полуострове. // Вопросы экономики народного хозяйства Мурманской области. Апатиты. 1974. с. 76-82.
87. Савостин И.А. Савостина В.С. К экономической эффективности комплексной переработки каменного облицовочного сырья Кольского полуострова. // Химия и технология переработки силикатного сырья. Л. Наука. 1975. с. 103-108.
88. Савостин И.А. Экономическая эффективность применения облицовочных материалов в строительстве. // Проблемы повышения эффективности общественного производства Мурманской области. Апатиты. 1977. с. 104-111.
89. Савостин И.А. О целесообразности создания в Мурманской области камнеобрабатывающих предприятий. // Экономические проблемы развития и размещения производительных сил Мурманской области. Апатиты. 1978. с. 119-124.
90. Савостин И.А. Вопросы методики определения потребности в каменных облицовочных материалах. // Экономические проблемы развития и размещения производительных сил Мурманской области. Апатиты. 1978. с. 110-118.

91. Савостин И.А. О роли сырьевых баз облицовочного камня Карело-Кольского региона в развитии и размещении камнеобрабатывающей отрасли на Северо-западе РСФСР. Проблемы повышения эффективности промышленного производства в Мурманской области. Апатиты. 1979. с. 65-76.
92. Савостина В.С. Перспективы обеспечения новостроек Мурманской области каменными фасадно-облицовочными материалами. // Проблемы экономического и социального развития Мурманской области. Апатиты. 1981. с. 74-77.
93. Савостин И.А. Взаимозаменяемые фасадно-облицовочные материалы и специфика определения экономической эффективности их применения. // Проблемы экономического и социального развития Мурманской области. Апатиты. 1981. с. 70-74.
94. Савостина В.С. Савостин И.А. К освоению месторождений облицовочного камня Кольского полуострова. Пути повышения эффективности промышленного производства Мурманской области. Апатиты. 1982. с. 31-34.
95. Савостин И.А. Перспективы развития камнедобычи на Кольском полуострове и задачи дальнейшего совершенствования оптовых цен на облицовочные изделия Развитие народнохозяйственного комплекса Кольского Севера. Апатиты. 1983. с. 22-26.
96. Савостин И.А. Перспективы промышленного освоения месторождений облицовочного камня КарелоКольского региона. // Облицовочный камень Карело-Кольского региона. Л. Наука. 1983. с. 20-29.
97. Дав В.Н. Аметист лихие думы отгоняет. Мурманск. Книжное издательство. 1981. 159 с.
98. Дав В.Н. Камни радости. Мурманск. Книжное издательство. 1988. 272 с.
99. Лащук В.В. Мартынов Е.В. Исследование облицовочного камня Кольского полуострова методами многомерного статистического анализа. // Малый горный бизнес на северо-западе России и международный опыт. Тез. докл. Международной конференции. 1923. сентября 1995. г. Петрозаводск. Карельский научный центр РАН. 1995. с. 22.
100. Лащук В.В. Усачева Т.Т. Разработка технологической классификации гранитов при помощи методов многомерной математической статистики. // Химия и технология переработки комплексного сырья Кольского полуострова: Тез. докл. научн. конф. г. Апатиты. 22-24. апреля 1996. г. Апатиты. 1996. с.110-111.
101. Горбачевич Ф.Ф. Акустополаризационные измерения характеристик анизотропии горных пород (методические рекомендации). Апатиты. ГИ КНЦ РАН. 1985. 30 с.
102. Горбачевич Ф.Ф. Акустополариметрия и определение упругой симметрии горных пород (методические рекомендации). Апатиты. ГИ КНЦ РАН. 1990. 81 с.
103. Горбачевич Ф.Ф. Акустополарископия горных пород. Апатиты. ГИ КНЦ РАН. 1995. 203 с.
104. Жиров Д.В. Реконструкция палеонапряжений методами стереологической обработки элементов трещиноватости и акустополарископии. // Материалы 9й молодежной научной конференции. Апатиты. ГИ КНЦ РАН. 1995. с. 79-85
105. Жиров Д.В. Сырьевая база облицовочного камня (ОК) Мурманской области. // Тез. докл. Годичного собрания минералогического общества при РАН. "Минералогия месторождений камнесамоцветного и поделочного сырья. С.-Пб. 1996. с. 68
106. Синельников О.Б. Финский опыт добычи гранитных блоков. // в н.-техн. сб.: Добыча, обработка и применение природного камня за рубежом. М. 1994. Вып.3. с. 15-21.
107. Концентрация мирового потребления камня. // В н.-техн. реф-ном сб. Камнеобработка за рубежом. М. 1993. Вып. 2. с. 4-5.
108. Morandini A.F. (реф-нт Остроухова Н.И.) Подготовка проектов европейских стандартов на изделия из камня. в н.-техн. реф-ном сб: Добыча, обработка и применение природного камня за рубежом. М. 1995. вып.1. с. 47-49.
109. Инкотермс 1992. М. агентство "Пан". 1992. 115 с.
110. ГОСТ 4.219-81. Система показателей качества продукции (СПКП). Строительство. Материалы облицовочные из природного камня и блоки для их изготовления. Номенклатура показателей. М. ИС. 1982. 4 с.
111. ГОСТ 9479-84. (СТ СЭВ 6315-88). Блоки из природного камня для производства облицовочных изделий. Технические условия. М. ИС. 1988. 21 с.
112. Ацагорцян З.А. и др. Требование к долговечности каменных строительных материалов. // Строительные материалы. 11. 1972. с. 23-24.

113. Методические рекомендации № 18. Оценка полируемости и декоративности природных облицовочных камней при поисках и разведке месторождений. М. изд. ВИМС. 1982. 44 с.
114. Инструкция по применению классификации запасов к месторождениям строительного и облицовочного камня. М. ГКЗ при Совете Министров СССР. 1984. 36 с.
115. Сычев Ю.И., Глазова Г.П. Методика оценки декоративности облицовочного камня. // Облицовочный камень Карело-Кольского региона. Л. Наука. 1983. с. 80-97.
116. Берлин Ю.Я., Сычев Ю.И. Материаловедение для камнеобработчиков. Л. Стройиздат. 1986. 186 с.
117. Залеский Б.В. Беликов Б.П. Физико-механические исследования и опыт определения долговечности Беликов долговечности главнейших типов облицовочных камней из месторождений СССР. // Тр. ИГЕМ АН СССР. 1948. вып. 89. с. 78-126.
118. Ржевский В.В., Новик Г.Я. Основы физики горных пород. Изд. 3е. прераб. и доп. М. Недра. 390 с.
119. Ломтадзе В.Д. Инженерная геология (инженерная петрология). Л. Недра. 1970. 528 с.
120. Мельник Н.А. Радиационная оценка техногенного и минерального сырья Кольского полуострова для строительных материалов. // Комплексное использование минерального сырья в строительных и технических материалах. Апатиты. 1989. с. 71-76.
121. Радченко А.Т. Балаганский В.В. Басалаев А.А. и др. Объяснительная записка к геологической карте северо-восточной части Балтийского щита масштаба 1 : 500 000. Апатиты. 1994. 95 с.
122. Technology for natural stone // ACIMM association of italian manufacturers of machines for marble and granite. 1993. P. 1-34 (Италия).
123. Виноградов А. Н., Виноградова Г.В., Клюнин С.Ф., Яковенчук В.Н. Койгерский монцодиорит - лейкогранитный комплекс и его положение в эволюционном ряду раннепротерозойских магматических формаций Северной Карелии. // Магматические комплексы докембрия северо-восточной части Балтийского щита, Апатиты, 1989, с.33-43.
124. Балаганский В.В., Ефимов М.М., Богданова М.Н., Козлова Н.Е. Эволюция базит-гипербазитового (друзитового) магматизма Северо-Западного Беломорья // Магматические комплексы докембрия северо-восточной части Балтийского щита, Апатиты, 1989, с.54-64.
125. Nikolay Kudryashov, Victor Balagansky, Elena Apanasevich U-Pb Geochronology of the Zhemchuzhny drusite massif of the Belomorian mobile belt // Svekalapko an Europrobe project, 2<sup>nd</sup> Workshop Lammi, Finland 27.-30.11.97. Abstracts. 1997. report №21 Department of Geophysics University of Oulu. p 48.
126. Каулина Т.В. U-Pb датирование цирконов из реперных геологических объектов Беломоро-Лапландского пояса (Северо-Западное Беломорье). автореферат дис. ... канд. геол.-мин. наук. С.-Петербург. 1996. 18 с.
127. Bogdanova S.V., Bibikova E.V. The "Saamian" of the Belomorian Mobile Belt: New geochronological constraints. // Precambrian Res. 1993. v. 64. p. 131-152.
128. Лашук В.В., Усачева Т.Т., Бибииков Б.И. Оценка основных пород Енского массива как облицовочного камня // Силикатные материалы из минерального и техногенного сырья. - Апатиты, изд. КФАН СССР, 1985, - с.25-30.
129. Смолькин В.Ф., Митрофанов Ф.П., Аведисян А.А. и др. Магматизм седиментогенез и геодинамика Печенгской палиорифтогенной структуры. Апатиты. 1995. 255 с.
130. Туркин А.Ф., Крашенинников О.Н. Сырьевая база облицовочного камня Кольского полуострова. Л., Наука, 1983, с.14-20.
131. Лашук В.В., Гуревич Б.И., Крашенинников О.Н., Гилева Н.А. Декоративные заполнители из отходов горнодобывающих и камнеобрабатывающих предприятий Кольского полуострова // Природные и техногенные силикаты для производства строительных и технических материалов. Л., Наука, 1977. - с.83-90.
132. Усачева Т.Т., Лашук В.В., Чернова Л.Н. Изучение кислотостойкости облицовочного камня Кольского полуострова // Силикатные материалы из минерального сырья и отходов промышленности. Л., Наука, 1982. - с.67-71.
133. Лашук В.В. Долговечность облицовочного камня Кольского полуострова. Апатиты, 1996, 141 с.

134. Лашук В.В. Усачева Т.Т. Разработка технологической классификации гранитов при помощи методов многомерной математической статистики. // Химия и технология переработки комплексного сырья Кольского полуострова: Тез. докл. научн. конф. г. Апатиты. 22-24. апреля 1996. г. Апатиты. 1996. с.110-111.
135. Туркин А.Ф., Крашенинников О.Н., Усачева Т.Т., Ткачев А.С. Облицовочные материалы и поребрик из диоритов Шонгуйского месторождения. // Минеральное сырье и отходы промышленности для производства строительных и технических материалов. Л. Наука. 1982. с.57-59.
136. Жадановский Б.В., Широкова Л.А., Фуников А.Г. Исследование декоративного заполнителя и бетонов на их основе. // Сб. трудов ВНИИ заводск. технол. сборн. железобетона, конструкций и изделий. Вып. 21, 1975. - с.150-156.
137. Сычев Ю.И. К вопросу обрабатываемости карбонатных пород Северо-Запада // Облицовочный камень Карело-Кольского региона, Л. Наука. 1983. с.125-130.
138. Фищенко В.В. Щелочные граниты Белых Тундр. // Щелочные граниты Кольского полуострова, М.-Л., изд. АН СССР, 1958, с. 117-126.
139. Козлов Н.Е. К вопросу о генезисе металабродоритов Колвицкого габбро-лабродоритового массива. // Магматические комплексы докембрия Северо-Восточной части Балтийского щита, Апатиты, 1983, - с.65-71.
140. Юдин Б.А. Габбро-лабродоритовая формация Кольского полуострова и ее металлогения. Л., Наука, 1980, 189 с.
141. Химические анализы пород базит-гипербазитов комплексов докембрия Кольского полуострова. (Ткаченко К.Н., Юдин Б.А.), Апатиты, 1982, 215 с.
142. Алексеев Г.В., Рыбин В.К. О возможности использования гнейсов Мончегорского района в качестве облицовочного камня. // Геология неметаллических полезных ископаемых Кольского полуострова, Апатиты, 1982, - с. 116-119.
143. Виноградов А.Н. Граниты северо-западной части Кольского полуострова - перспективное сырье для получения блочных облицовочных материалов // Облицовочный камень Карело-Кольского региона, Л. Наука. 1983. с 30-34
144. Сычев Ю.И., Синельников О.Б. Палитра природного камня // В журнале: Империя камня. М. "ГРИПС Внешторгиздат", 1996, декабрь, с. 5-7.
145. Bradley F. Рынок гранитных блоков // В н.-техн. реф-ном сб. Камнеобработка за рубежом. М. 1993. Вып. 3. с. 5-6.

**МЕСТОРОЖДЕНИЯ И ПРОЯВЛЕНИЯ МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ**

№ п/п	НАЗВАНИЕ	ЦВЕТ, ОТТЕНКИ; ТЕКСТУРА	ПЕТРОГРАФ. ТИП	ЗАПАСЫ, тыс. м <sup>3</sup>	БЛОЧНОСТЬ, %, групп ГОСТ	ПРИМЕЧАНИЕ (недрополь-тель)
<b>ЛИЦЕНЗИРОВАННЫЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ</b>						
1.	Большое Сормозеро	темно-серый с розовыми порфир. вкрапл.; трахитоидн.	Гранодиорит, гранит	451 (B+C1)	18 (I-III)	ОАО «АПАТИТ»
2.	Вальсеявр-2	красновато-розовый; массивн., трахитоидн.	Гранит	654 (A+C1)	23 (II-III)	АО «Строй-конструкция»
3.	Винга-1	розовый с оранжевым отт.; планпараллельная, массивн.	Гранит	237,5 (A+C1)	39 (I-III)	ОАО «Центрально-кольская экспедиция»
4.	Винга-2	розовый с оранжевым отт.; планпараллельная, массивн.	Гранит	543,6 (A+B+C1)	43 (I-IV)	АО «Севзап-взрывпром»
5.	Ена-1	серо-черный с зеленоватым отт.; массивная	Габбронорит	530 (A+C1)	28 (I-IV)	АО «Ковдорский ГОК»
6.	Кирикованьярви	черный; массивная	Пироксенит	944,3 (B+C1)	39 (I-IV)	АО «ГМК Печенганикель»
7.	Кузрека	серо-розовый; массивная, сл. трахитоидная	Гранит	2186 (A+B+C1)	39 (I-IV)	СП «Кузвер»
8.	Кулосс	серо-черный с зеленоватым отт.; массивная	Габбронорит	940 (A+B+C1)	29 (I-IV)	АООТ «ГАББРО»
9.	Кюляваара	серо-черный с зеленоватым отт.; массивная	Габбронорит	332 (B+C1)	21 (I-IV)	ОАО «Центрально-кольская экспедиция»
10.	Мончетундровское	темно-серое с коричне., зелен. отт.; массивная, пятнистая	Габбро	641 (A+C1)	26 (I-IV)	АООТ «ОЛКОН»
11.	Шонгуй	Коричневато-серый; массивная	Монцодиорит	442 (A+C1)	26 (I-III)	АОЗТ «ТЕХКОМ»
<b>НЕЛИЦЕНЗИРОВАННЫЕ (РЕЗЕРВНЫЕ) МЕСТОРОЖДЕНИЯ</b>						
12.	Айкуайвенчорр	серо-зеленый; массивн, трахитоидн.	Хибинит	2815 (A+B+C1)	16 (III-IV)	госрезерв, расположено в зоне отдыха
13.	Вальсеявр-1	красновато-розовый; массивн., трахитоидн.	Гранит	727 (A+C1)	23 (I-III)	госрезерв
14.	Одьявр-1	голубовато-серый с лиловым отт.; порфировидная, массивн.	Гранит	923,4 (B+C)	32 (I-IV)	действие лицензии досрочно прекращено
15.	Пирттиярви	розовый, желтый, белый, бордовый и другие цв. и отт;	Доломит	958 (B+C1)	36,5 (I-V)	госрезерв
<b>ЛИЦЕНЗИРОВАННЫЕ ПРОЯВЛЕНИЯ</b>						
16.	Вильгискоддейви	серо-зеленый, зеленый; пятнисто – полосчатая	Кислые туфы, силициты	+ <sup>1</sup> (P1)	* <sup>2</sup>	НПЦ «Кольская сверхглубокая»

<sup>1</sup> Запасы: + - ≤ 300 тыс. м<sup>3</sup>; ++ - 300 – 1000 тыс. м<sup>3</sup>; +++ - ≥ 1000 тыс. м<sup>3</sup>

<sup>2</sup> Блочность: \* - низкая (< 15 % I-IV групп ГОСТ); \*\* - средняя (15-35 % I-IV групп ГОСТ);

\*\*\* - высокая (> 35 % I-IV групп ГОСТ).

Приложение № 1

№ п/п	НАЗВАНИЕ	ЦВЕТ, ОТТЕНКИ; ТЕКСТУРА	ПЕТРОГРАФ. ТИП	ЗАПАСЫ, тыс. м <sup>3</sup>	БЛОЧНОСТЬ, %, групп ГОСТ	ПРИМЕЧАНИЕ (недрополь-тель)
17.	Гора Черная	розовый, серый; гнейсовидная	Гнейсогранит	+++ (P1)	** - ***	ЧП «Максат»
18.	Ена-2	темно-серый с зеленым	Габбронорит	1,06 (C2)	23-25 (I-IV)	АО «Ковдорский ГОК»
19.	Титовское (Западная Лица)	розовый; массивная	Граносиенит, гранодиорит	+ - ++ (P1)	**	ТОО «Старатель»
20.	Зеленоборский	серый, серо-розовый; гнейсовидная	Гнейсогранит	++ - +++	25 (I-IV)	ПО «Мурманскстройматериалы»
21.	Коашвинское	серо-зеленый; массивная	Уртит	+++	* - **	ОАО «Апатит»
22.	Ловчорр	серо-зеленый; трахитоидная	Хибинит	850 (A+C1)	20 (I-IV)	ОАО «Апатит»
23.	Люпьярви	серо-белый, светло-серый; массивная	Гранит	520 (C2)	25 (I-IV)	ТОО «Старатель»
24.	Малый Зимник	коричнево-красный на светлом фоне; пятнисто-полосч.	Гранатовый амфиболит	+++	** - ***	ЧП «Максат»
25.	Медвежка	серо-черный с зеленоватым отт.; массивная	Габбронорит	++ - +++	* - **	Рудник Риколатва
26.	Нясюкка	черный; массивная	Метагаббро	1076 (C1+C2)	25-30 (I-IV)	НПЦ «Кольская сверхглубокая»
27.	Одъявр-2	розовато-серые с голубым отт.; массивная	Гранит	++ - +++	**	ТОО «ЛВК-Север»
28.	Порьинское-1	черный; массивная	Пироксенит	5200 (P2)	30 (I-IV)	ОАО «Центрально-кольская экспедиция»
29.	Порьинское-2	черный; массивная	Пироксенит	+++	25 (I-IV)	«Компания торгово-произв. Союз»
30.	Порьинское-3	черный; массивная	Пироксенит	+++	30 (I-IV)	ПО «Мурманскстройматериалы»
31.	Пояконда	коричнево-красный на светлом фоне; пятнисто-полосч.	Гранатовый амфиболит	+++	30 (I-III)	ОАО «Центрально-кольская экспедиция»
32.	Сенькина Ламбина	серо-черный с зеленоватым отт.; массивная	Габбронорит	++ - +++	* - **	ЧП «Максат»
<b>НЕЛИЦЕНЗИРОВАННЫЕ ПРОЯВЛЕНИЯ</b>						
33.	Белая Тундра	розово- и коричнево-серый с лиловым отт.; массивная	Щелочной гранит	+++	20 (I-III)	Госрезерв
34.	Инчъявр	темно-серый; массивная	Габбронорит	730 (C2)	22 (I-IV)	Госрезерв
35.	Кандалакшское	светло-серый;	Габброанортозит	+ - ++	* - **	Госрезерв
36.	Кейявр	темно-серый с коричневым отт.; массивная	Гранит	1,6 (C2)	45 (I-IV)	Госрезерв
37.	Кирикован-1	черный; массивная	Метагаббро	4000 (P2)	10-43 (I-III)	Госрезерв
38.	Киткнюн	черный; массивная	Авгит-порфириды	+ - ++	*	Госрезерв

Приложение № 1

№ п/п	НАЗВАНИЕ	ЦВЕТ, ОТТЕНКИ; ТЕКСТУРА	ПЕТРОГРАФ. ТИП	ЗАПА-СЫ, тыс. м <sup>3</sup>	БЛОЧНОСТЬ, %, групп ГОСТ	ПРИМЕЧАНИЕ
39.	Колвицкое	серо-белый; массивная	Анортозит	++ - +++	**	Госрезерв
40.	Колмозерское	черно-серый; массивная	Габбролабрадорит	+ - ++	* - **	Госрезерв
41.	Кядельярв	розово-серый; сл. трахитоидная	Гранит	+++	**	Госрезерв
42.	Лестиваара	светло-серый, желтоватый отт.; массивная	Микропегматиты	+	*	Госрезерв
43.	Маагунтури	светло-серый; массивная	Гранит	602,8 (C2)	46 (I-IV)	Госрезерв
44.	Мончеозерское	светло-серый, серый; гнейсовая	Гнейсогранит	++ - +++	20 (I-III)	Госрезерв
45.	Ольховое Озеро	розовато-серый; массивная	Гнейсогранит	++ - +++	** - ***	Госрезерв
46.	Пала Губа	светло-серый, серый; массивная	Гранит, гранодиорит	8600 (C2)	**	Госрезерв
47.	Печенгское	розово-красный, красный; массивная	Гранит	+++	** - ***	Госрезерв
48.	Портлубол	светло-розовый; массивная	Гранит	+++	**	Госрезерв
49.	Пулозеро	светло-серый; массивная	Гнейсогранит	++	**	Госрезерв
50.	Рагутчане	ярко-белый; массивная	Кварцит	339 (C2)	*	Госрезерв
51.	Ручей Гакмана	серо-зеленый; массивная	Лявочоррит, хибинит	+++	* - **	Госрезерв
52.	Сайда Губа	светло-серый; массивная	Гранит	+++	**	Госрезерв
53.	Салжвйд	светло-розовый; массивная	Гранит	+++	**	Госрезерв
54.	Серебрянский	серый, розово-серый с голубым отт.; массивная	Гранит	+++	**	Госрезерв
55.	Сухой Ручей	красный, коричневый, разнообр. отт.; массивная	Доломит	++	* - **	Госрезерв
56.	Терибеский-1 (Нижнетириберский)	светло-розовато-красный с голубым отт.; массивная	Гранит	+++	** - ***	Госрезерв
57.	Териберский-2 (Скальный)	серо-розовый; массивная	Гранит	+++	**	Госрезерв
58.	Терский	коричнево-красный; массивная	Кварцито-песчаник	++	*	Госрезерв
59.	Тещина гора	темно-серый с зеленым отт.; массивная	Габбронорит	+++	* - **	Госрезерв
60.	Тупогубское	темно-серый с зеленым отт.; массивная	Габбронорит	+++	* - **	Госрезерв
61.	Урагубское	красный; массивная, порфиоровидная	Гранит	+++	**	Госрезерв



Приложение № 1

№ п/п	НАЗВАНИЕ	ЦВЕТ, ОТТЕНКИ; ТЕКСТУРА	ПЕТРОГРАФ. ТИП	ЗАПА- СЫ, тыс. М <sup>3</sup>	БЛОЧНОСТЬ, %, групп ГОСТ	ПРИМЕЧАНИЕ
62.	Школьногуб- ское	темно-серый с зеле- ным отт.; массивная	Габбронорит	+++	* - **	Госрезерв
<b>ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ПРОЯВЛЕНИЯ</b>						
63.	Большая Вара- ка	серо-черный; мас- сивный	Габбронорит	+++	**	Возможность попутной добычи
64.	Восточный Киевей	1.серо-черный, тем- но-серый; массивная. 2.белый с серо- коричневым; мас- сивная, пятнистая	1. Габбронорит 2. Метагаббро	+++ + - ++	** * - **	Возможность попутной добычи
65.	Рудник Желез- ный	1.темно-зеленый до черного; массивная 2.темно-зеленый, темно-серый; мас- сивная, тр-ая. 3.светло-серые с зелен.-голуб отт.; массивная - тонко- полосчатая 4.ярко-белый; мас- сивная.	1.Пироксениты 2.Ийолиты 3. Фениты 4. Карбонатиты	++ - +++ ++ - +++ + - ++ +	* - ** * - ** * - ** * - **	Возможность попутной добычи
66.	Куруваара (Чалмозерский рудник)	1. серо-розовый; полосчатая, гнейсо- видная 2.черный; массивная- сл. полосчатая 3.темно-серый; мас- сивная	1.Гнейсы 2.Амфиболит 3. Габбронорит	+++ ++ ++	9 - 27 9 5	Возможность попутной добычи
67.	Луостари	разнообразные отт. желтых, белых, красных и коричн. цветов; массивная - полосчатая	Доломит, кварцит	2076 (A+B+C1)	* - **	Возможность попутной добычи
68.	Магнетиты	красный, розовый; полосчатый	Гнейсогранит	+++	**	Возможность попутной добычи
69.	Маячная сопка	серый, серо-розовый; гнейсовидная, по- лосчатая	Гнейсы, гнейсогранит	+++	25	Возможность попутной добычи
70.	Мончетунд- ровское	белый с темно- серым; полосчатая	Метагаббро	+++	* - **	Возможность попутной добычи
71.	Нива- II	розовый	Гнейсогра- нит, мигма- тит	++ - +++	* - **	Возможность попутной добычи
72.	Оленегорское	серый; массивная, пятнистая	Гнейсы	++	*	Возможность попутной добычи
73.	Палоярви	светло-серый	Гранит	+++	**	Возможность попутной добычи
74.	Пильгуярви	1-2.черный; массив- ная 3. темно-серый; массивная	1.Перидотит, 2. Пироксе- нит 3. Габбро	++ ++ +++	* * **	Возможность попутной добычи

Приложение № 1

№ п/п	НАЗВАНИЕ	ЦВЕТ, ОТТЕНКИ; ТЕКСТУРА	ПЕТРОГРАФ. ТИП	ЗАПАСЫ, тыс. м <sup>3</sup>	БЛОЧНОСТЬ, %, групп ГОСТ	ПРИМЕЧАНИЕ
75.	Прихибинское	черный; массивная	Метадиабазы	+++	* - **	Возможность попутной добычи
76.	Расвумчорр	серо-зеленый; мас- сивная-трахитоидная	Уртит	+++	* - **	Возможность попутной добычи
77.	Риколатва	коричнево-серый; массивная	Габбронорит	+++	* - **	Возможность попутной добычи

**КАМНЕОБРАБАТЫВАЮЩИЕ ПРЕДПРИЯТИЯ**

№ п/п	НАЗВАНИЕ ПРЕДПРИЯТИЯ	ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ, усл.м <sup>2</sup> /мес.	ВИД СЫРЬЯ	ТЕХНИЧЕСКАЯ ОСНАЩЕННОСТЬ	ПРИМЕЧАНИЕ
1.	УОПК комбината «Североникель»; г. Мончегорск, Нач. уч.-ка Наумов А.Д., тел.: 5-54-04	700 – 1000	Габбронориты Кюляваара, Ена, пироксениты Пильгуярви, Кирикован и др.	«Супер-БРА» (Ит.) – 4 шт., АС3000 + МТС10\1200 (Фин.) – 1 компл., Тимаво – 2 шт., «Грегори» – 4 шт.	Плиты 250 х 500 х 20; 300 х 600 х 30; мемориальные комплекты
2.	АО «Мончегорский камнеобрабатывающий завод», Г. Мончегорск, дир.: Маранели Н.А., тел.: 3-42-00	900 – 1300	Габбронориты Кюляваара, Ена, пироксениты Кирикован, гранат.амфиболиты Пояконда, Нигрозоро, гнейс Чалмозеро и др.	АС3000 + МТС10\1200 (Фин.) – 1 компл.	Плиты 250 х 500 х 20; 300 х 600 х 30; мемориальные комплекты
3.	Мончегорское Карьероуправление, г. Мончегорск, дир. Ваганов Е. М., Тел.: 5-73-96	До 1000	Граниты Кузрезка, Одыярв, Большое Сормозеро, Винга, Шонгуй, Габбро Мончетундровское и др.	СМР-043 (Арм.)– 4 шт.	Плиты и слябы разнономерные толщ. от 30 мм.
4.	Камнеобр. цех АО «Апатитстройиндустрия», г. Апатиты, нач. цеха: Иванова Л.А. тел. 3-37-80	До 500	Габбронориты Кюляваара, Ена, грнатовые амфиболиты Пояконда,	Супер-Бра (Ит.) – 1 шт, АС3000 + МТС10\1200 (Фин.) – 1 компл	Мемориальные комплекты
5.	Камнеобр. цех Ковдорского ГОКа, г. Ковдор, нач. цеха Данилов В.С. тел. 7-20-82	До 500	Габбронориты Кулосс, Ена	СМР-043 (Арм.)– 1 шт.	Плиты 250 х 500 х 20; мемориальные комплекты
6.	Камнеобр. цех АО «ГАББРО», пос. Ена, нач. цеха Козлов М.М., тел.: 7-84-35	800-1300	Габбронориты Кюляваара, Ена, грнат.амфиболиты Пояконда, , гнейс Чалмозеро, хибинит Ловчорр, граносиенит Титовское и др.	АС3000 + МТС10\1200 (Фин.) – 2 компл	Плиты 250 х 500 х 20; 300 х 600 х 30; мемориальные комплекты
7.	Цех ДОПК АО «Печенганикель», г. Заполярный, нач. цеха Иванов В.В., тел.:3-62-97	800 - 1200	Пироксениты Кирикованьярви (Кирикован-2)	АС3000 + МТС10\1200 + РС-600(Фин.)+БРА-АМ-2 – 1 компл; СМР-043 (Арм.)+СМР-013+ БРА-АМ-2 – 1 компл.	Плиты 250 х 500 х 20; 300 х 600 х 30; мемориальные комплекты

## УКАЗАТЕЛЬ МЕСТОРОЖДЕНИЙ И ПРОЯВЛЕНИЙ

Айкуайвенчорр	8, 9, <b>35, 36</b> , 43, 81, 85, 102
Белая Тундра	<b>49</b> , 86, 103
Большая Варака	<b>65</b> , 84, 105
Большое Сормозеро	<b>21</b> , 84, 85, 102, 107
Вальсеявр-1	<b>22, 23</b> , 36, 56, 59, 85, 89, 102
Вальсеявр-2	<b>36</b> , 57, 59, 85, 89, 102
Вильгискоддеайви	<b>40</b> , 86, 102
Винга-1	5, 9, <b>22-24</b> , 27, 82, 85, 86, 89, 94, 102, 107
Винга-2	<b>24, 25</b> , 85, 86, 89, 102
Восточный Киевей	51, <b>65, 66</b> , 82, 84, 105
Гора Черная	<b>40</b> , 85, 89, 103
Ена-1	5, 9, 19, <b>25, 26</b> , 30, 45, 84, 102, 107
Ена-2	26, <b>41</b> , 84, 103
Западная Лица (Титовское)	<b>41</b> , 85, 89, 103
Зеленоборский	<b>41, 42</b> , 49, 63, 84, 103
Инчъявр	<b>49, 50</b> , 84, 103
Кандалакшское	<b>50</b> , 82, 84, 89, 103
Кейявр	<b>50</b> , 86, 103
Кирикован-1	<b>50, 51</b> , 84, 103
Кирикованское	<b>56</b> , 85
Кирикованъярви (Кирикован – 2)	5, 9, 11, <b>26-28</b> , 45, 81, 84, 102, 107
Киткнюн	<b>51, 52</b> , 53, 84, 89, 103
Коашвинское	<b>42, 43</b> , 78, 86, 89, 103
Колвицкое	<b>51, 52</b> , 84, 104
Колмозерское	<b>52, 53</b> , 84, 104
Кузрека	5, 9, <b>28, 29</b> , 85, 94, 102, 107
Кулосс	5, 19, 26, <b>29, 30</b> , 84, 102, 107
Куруваара (Чалмозерский рудник)	<b>68-70</b> , 84, 85, 105, 107
Кюляваара	5, 19, 26, <b>30, 31</b> , 48, 62, 82, 84, 102, 107
Кядельявр	<b>52, 53</b> , 54, 84, 85, 104
Лестиваара	<b>54</b> , 104
Ловчорр	<b>43, 44</b> , 81, 86, 89, 102, 107
Луостари	<b>70, 71</b> , 85, 86, 105
Люппеярви	<b>44, 45</b> , 55, 74, 84, 103
Маатунтури	<b>54</b> , 74, 84, 104
Магнетиты	<b>71</b> , 85, 105
Малый Зимник	<b>45</b> , 85, 103
Маячная сопка	<b>71, 72</b> , 84, 105
Медвежка	<b>45</b> , 103
Мончезерское	<b>54, 55</b> , 84, 104
Мончетундровское	9, 14, <b>31-33</b> , 73, 84, 85, 89, 102
Нива- II	<b>73</b> , 105
Нижнетериберский	<b>60, 61</b>
Нясюкка	<b>45, 46</b> , 84, 103
Одъявр-1	5, 9, 14, <b>36, 37</b> , 46, 60, 61, 81, 84, 89, 94, 102, 107
Одъявр-2	<b>46</b> , 85, 89, 103
Оленегорское	<b>72, 73</b> , 84, 105
Ольховое Озеро	<b>54</b> , 84, 105
Пала Губа	<b>55, 56</b> , 104

Палоярви	45, 54, <b>73, 74</b> , 84, 89, 105
Песхоранский	<b>56</b>
Печенгское	<b>56</b> , 104
Пильгуярви	9, 14, <b>74-76</b> , 84, 94, 105, 107
Пирттиярви	8, <b>38, 39</b> , 72, 85, 86, 89, 102
Портлубол	<b>56, 57</b> , 84, 85, 104
Порьинское-1	<b>46</b> , 47, 84, 89, 103
Порьинское-2	<b>47</b> , 84, 89, 103
Порьинское-3	<b>47</b> , 84, 89, 103
Пояконда	44, <b>47, 48</b> , 82, 85, 103, 107
Прихибинское	<b>77</b> , 84, 106
Пулозеро	<b>57</b> , 84, 104
Рагуччане	<b>57, 58</b> , 84, 104
Расвумчорр	43, <b>77, 78</b> , 86, 106
Риколатва	46, <b>77, 78</b> , 84, 106
Рудник Железный	<b>66-68</b> , 84, 105
Ручей Гакмана	<b>57, 589</b> , 86, 104
Сайда Губа	<b>58, 59</b> , 84, 85, 104
Салжвюд	<b>59</b> , 84, 85, 104
Сенькина Ламбина	<b>48</b> , 84, 103
Серебрянский	<b>59, 60</b> , 84, 85, 104
Скальный	<b>61, 62</b> ,
Сухой Ручей	<b>60</b> , 85, 86, 104
Терибеский-1 (Нижнетериберский)	<b>60, 61</b> , 85, 89, 104
Териберский-2(Скальный)	<b>61, 62</b> , 104
Терский	<b>61, 63</b> , 85, 89, 104
Тещина гора	26, <b>62</b> , 84, 104
Титовское (Западная Лица)	<b>41</b> , 85, 89, 103
Тупогубское	<b>62, 63</b> , 84, 104
Урагубское	<b>64</b> , 89, 104
Школьногоубское	<b>64</b> , 84, 105
Шонгуй	<b>33, 34</b> , 84, 85, 89, 102, 107

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Условные обозначения и сокращения .....	3
Введение .....	5
Глава 1. История освоения кольского облицовочного камня ...	7
Глава 2. Основные свойства и критерии качества облицовочного камня .....	12
2.1. Свойства .....	12
2.2. Требования к качеству .....	14
2.3. Классификация .....	17
Глава 3. Каталог месторождений и проявлений облицовочного камня .....	21
3.1. Месторождения .....	21
3.1.1. Лицензированные .....	21
3.1.2. Нелицензированные .....	35
3.2. Проявления .....	40
3.2.1. Лицензированные .....	40
3.2.2. Нелицензированные .....	49
3.2.3. Потенциальные проявления .....	65
Глава 4. Перспективы развития .....	80
4.1. Современное состояние рынка .....	80
4.2. Предпосылки развития .....	84
4.3. Рекомендации .....	90
4.4. Перспективы развития .....	92
Заключение .....	94
Литература .....	95
Приложение 1 Месторождения и проявления ОК Мурманской области	102
Приложение 2 Камнеобрабатывающие предприятия .....	107
Указатель месторождений и проявлений .....	108
Оглавление .....	110