

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ  
АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ  
ПОИСКОВОЙ ГЕОЛОГИИ  
22–24 ноября 2022 г.  
Москва, ФГБУ «ВИМС»

Современный взгляд на оценку минерально-сырьевого  
потенциала промышленных минералов Республики Карелия

*Щипцов В.В., Бубнова Т.П., Ильина В.П., Климовская  
Е.Е., Никифоров А.Г., Ручьев А.М., Светова Е.Н.,  
Фролов П.В.  
Институт геологии КарНЦ РАН, ФИЦ «Карельский  
научный центр РАН, г. Петрозаводск*

## ПРОМЫШЛЕННЫЕ МИНЕРАЛЫ

В мире при освоении промышленных минералов, интерес к которым год от года усиливается, наметились тенденции, определяющие зависимость от более жестких требований, предъявляемых потребителями на мировом рынке. В настоящее время накладывается большая ответственность на поставщиков промышленных минералов с позиций соблюдения стандартов на готовую продукцию. Нами всегда подчеркивалось большое значение минерально-сырьевой базы Республики Карелия, которая включает в себя ряд важных месторождений и проявлений промышленных минералов. Ее значимость определяется глубиной исследований, которая связана зависимостью от социально-экономических условий, экологических требований и потребностей рынка.

В основу решений научных и практических задач, связанных с оценкой потенциала промышленных минералов, заложена главная преамбула, что любая руда будет не у дел, пока геологи, технологи, обогатители и горняки не дадут заключения о ее пригодности для получения конечного минерального продукта, соответствующего современным стандартам, что и будет отвечать понятию доступности недр. В этом отношении минерально-сырьевая база промышленных минералов Республики Карелия имеет важное народно-хозяйственное значение, а эффективность ее использования зависит от создания высоких технологий XXI века.

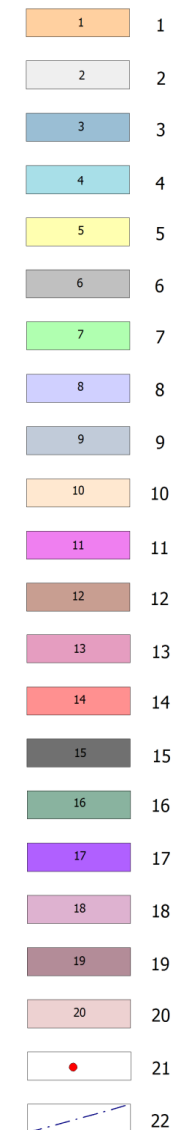
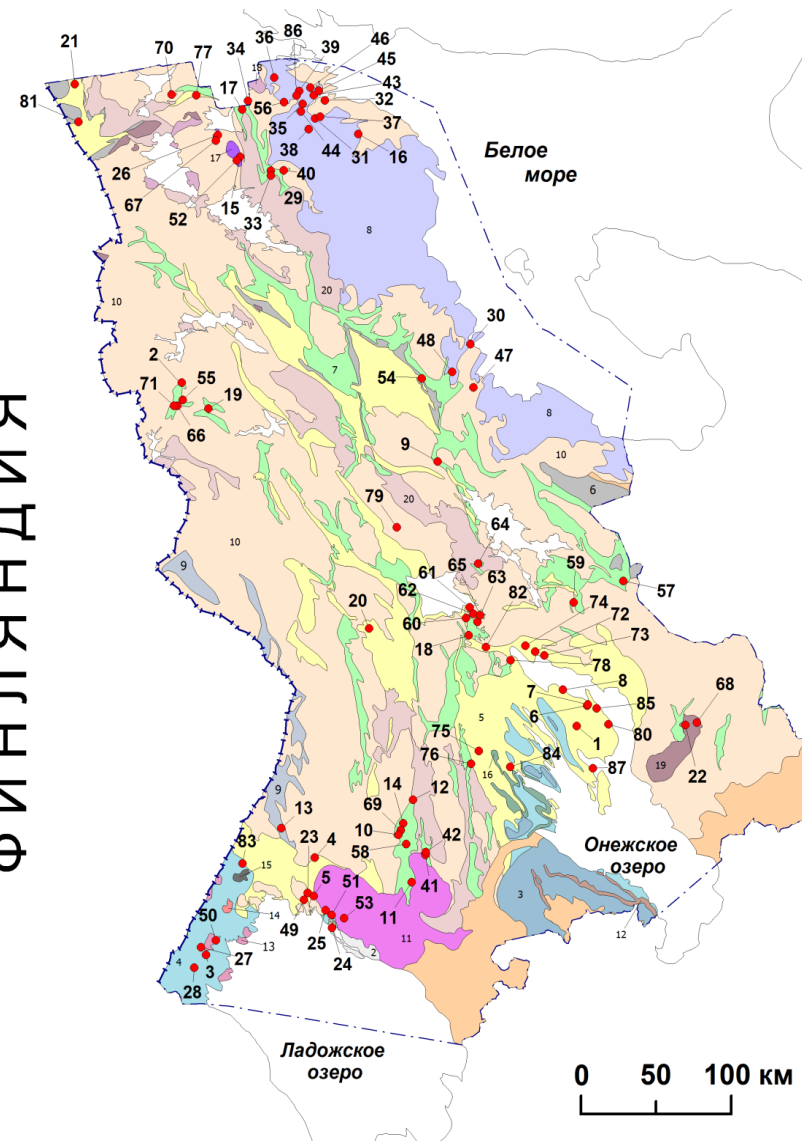
# Промышленные минералы Республики Карелия

## Месторождения и крупные проявления промышленных минералов Республики Карелии

1 – месторождения и крупные проявления промышленных минералов; 2 – контуры территории Карелии

**Алмаз** 1 - Кимозеро; 2 - Корпанга; **графит** 3 - Ихала; 4 - Полвилампи, 5 - Кительское; **шунгит** 6 - Зажогинское; 7 - Максовское; 8 - Шуньгское; **серный колчедан** 9 - Парандово; 10 - Хаутаваара; 11 - Ведлозеро; 12 - Чалка; 13 - Ялонваара; 14 - Шуйское; **ильменит** 15 - Суриваара; **кварц** 16 - Никонова Варакка; 17 - Степаново Озеро; 18 - Фенькина Лампи; 19 - Меломайс; 20 - Метчангъярви; 21 - Майское; **хромит** 22 - Аганозерское; **флюорит** 23 - Кителя; 24 - Уксинское; 25 - Хопунваара; **апатит** 26 - Карбонатитовое; 27 - Кайвомяки; 28 - Райвимиаки; **кианит** 29 - Хизоваара; **гранат** 30 - Тербеостров; 31 - Западная Плотина; 32 - Левин Бор; 33 - Высота 181; 34 - Униярви; **мусковит** 35 - Малиновая Варакка; 36 - Тедино; 37 - Плотина; 38 - Слюдозеро; 39 - Карельское; 40 - Межозерное; **полевой шпат** 41 - Кюрьяла; 42 - Брусничное; 43 - Хетоламбина; 44 - Чкаловское; 45 - Уракка; 46 - Блинковые Варакки; 47 - Слюдяной Бор; 48 - Торлов Ручей; 49 - Линнаваара; 50 - Яккима; 51 - Люпикко; **нетрадиционный полевой шпат** 52 - Елетьозерское; 53 - Юка Коски; 54 - Роза-Лампи; 55 - Костомукшское; 56 - Нижнее Котозеро; **талык** 57 - Светлозерское; 58 - Игнойла; 59 - Повенчанка; **талыковый камень** 60 - Турган-Койван-Аллушта; 61 - Калиево-Муренненваара; 62 - Кала-Лампи; 63 - Остерозеро; 64 - Уросозеро; 65 - Вожемское; 66 - Озерки; **оливин** 67 - Шапкозерское; 68 - Аганозерское; **серпентинит** 69 - Хаутаваара; 70 - Ханкус; 71 - Таловейс; щелочной асбест 72 - Краснополяное; 73 - Повенецкое; 74 - Сапенецкое; **карбонатные породы** 75 - Пялозерское; 76 - Виданское; 77 - Кукаозерское; 78 - Шайдомское; 79 - Елмозерское; 80 - Кузарандовское; 81 - Соватяринское; 82 - Чебино-Остречье; 83 - Рускеала; **пироксеновый порфирит** 84 - Хавчеозрское; **Ювелирные камни** 85 - Тетюгино; 86 - Хитостров; 87 - Волкостров

ФИНЛЯДИЯ



Щипцов, Иващенко, 2018; Ладожская протерозойская структура..., 2020; Щипцов и др., 2020

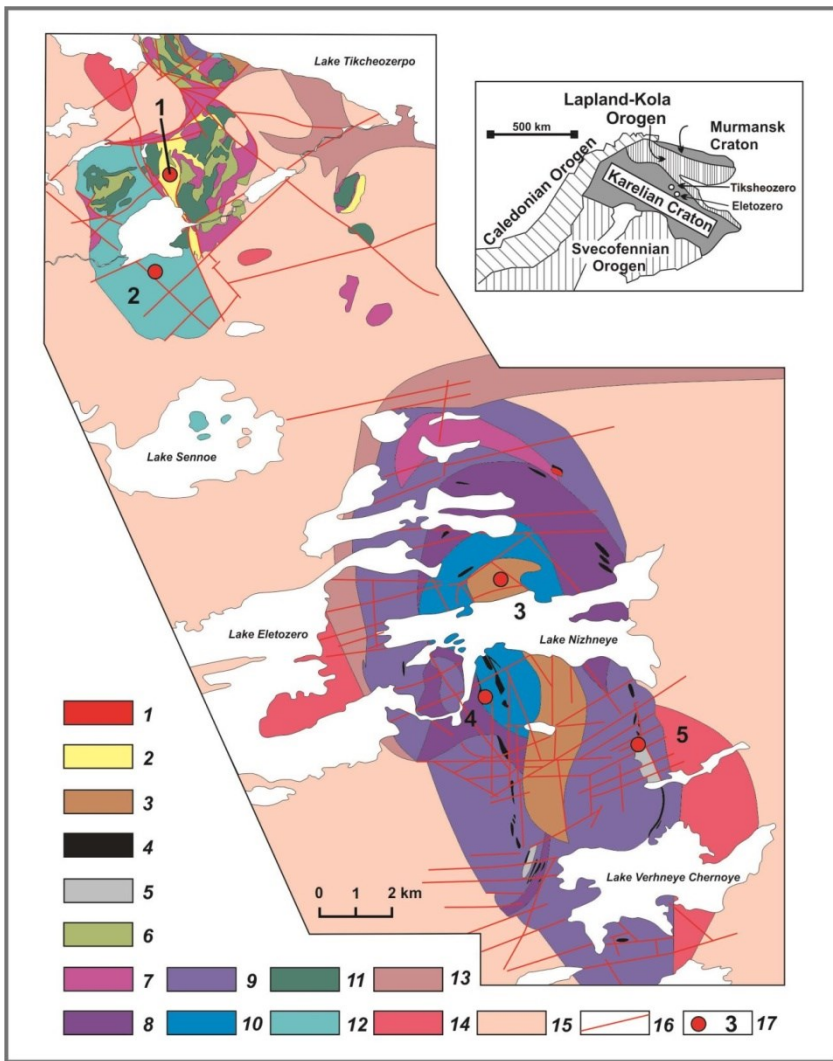
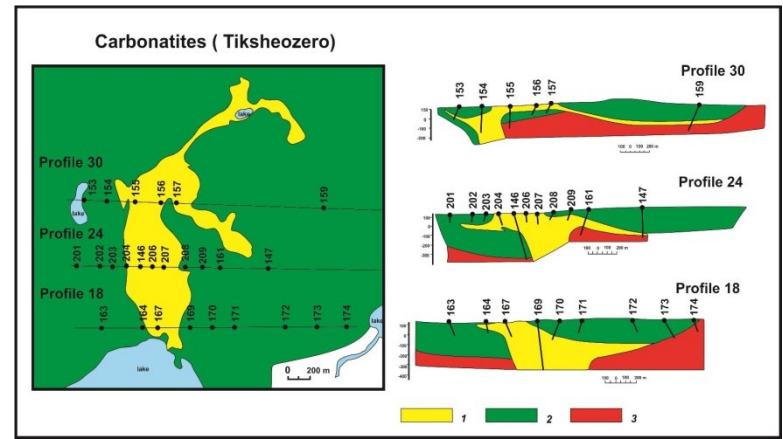
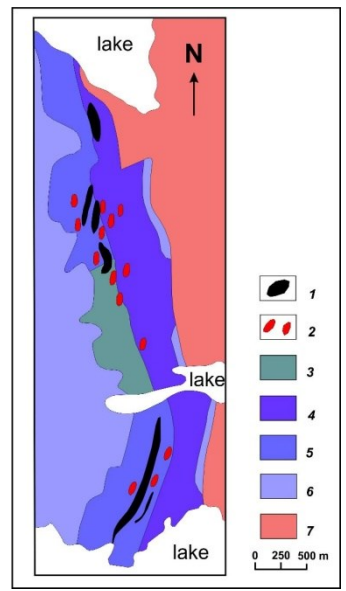


Схема геологического строения Тикшеозеро-Елетьозерского ультрабазит-щелочно-карбонатитового комплекса. Составлена В.В. Щипцовым и Н.И. Щипцовой (2015) с использованием материалов А.И. Богачева.

Месторождения: 1 - Карбонатитовое; 2 - Шапкозерское; 3 - Нижнее; 4 - Нятоваара; 5 - Суриваара



Участок Карбонатитовый и разрезы (три профиля - №30, №24, №18). Условные обозначения: 1 - карбонатиты; 2 - ультрабазиты и базиты; 3 - гранодиориты. Примечание: скважины их номера по профилям отмечены черными кружками



Геологическая схема ильменитовых и титано-магнетитовых руд участка Суриваара

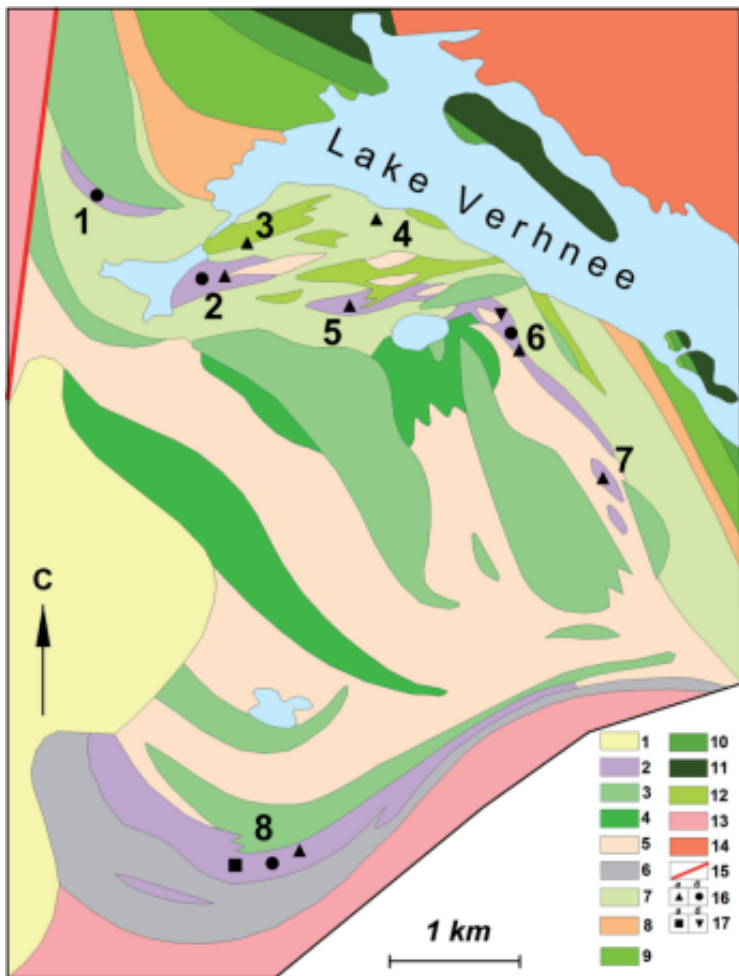


Опытный карьер по технологическим испытаниям нефелиновых сиенитов (Нижнее, Елетозский массив). Фото В. Щипцова, 2003 г



## Схема геологического строения Хизоваарского рудного поля (составители В.В.Щипцов и Н.И.Щипцова, 2015)

Цифрами на рис. обозначены рудопроявления: 1 – кварциты (кварц), 2, 3 – метаморфогенные кианитовые руды, 4 – метасоматические кианитовые руды с пиритом и графитовой минерализацией, 5 – метасоматические кианитовые руды с пиритом, 6 – метасоматические кварц-мусковитовые руды с кианитом, 7 – метасоматические кианитовые руды, 8 – метасоматические гранатовые руды с кианитом, ставролитом и кварцем.



Участок Восточная Линза (Хизоваара). Естественные выходы графитизированных кианитовых сланцев (фото П.В.Фролов)



Мусковитовый кварцит, Межозерное



Гранатовые руды Высота -181



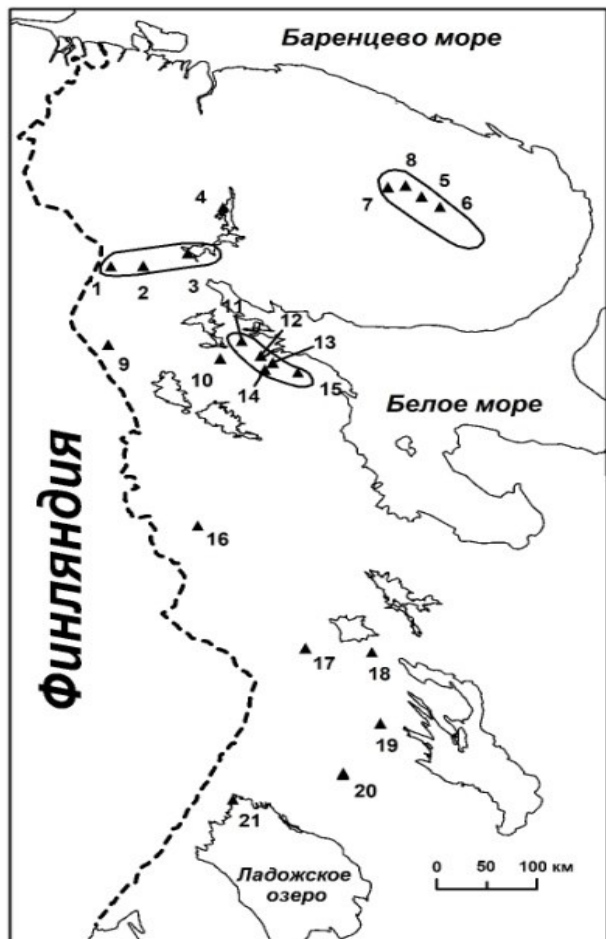
Фуксит-кианитовый сланец (участок Фукситовый)



Опытный карьер на месторождении «Южная линза», залежь № 4 (фото В.В.Щипцова)

Предварительные укрупненные технико-экономические расчеты позволяют оценить целесообразность освоения минерально-сырьевых ресурсов Хизоваарского рудного поля с использованием разработанных инновационных технологий, существующих экологических требований и с учетом областей использования конечных продуктов обогащения.

## Кварцевое сырье (Карело-Кольская провинция)



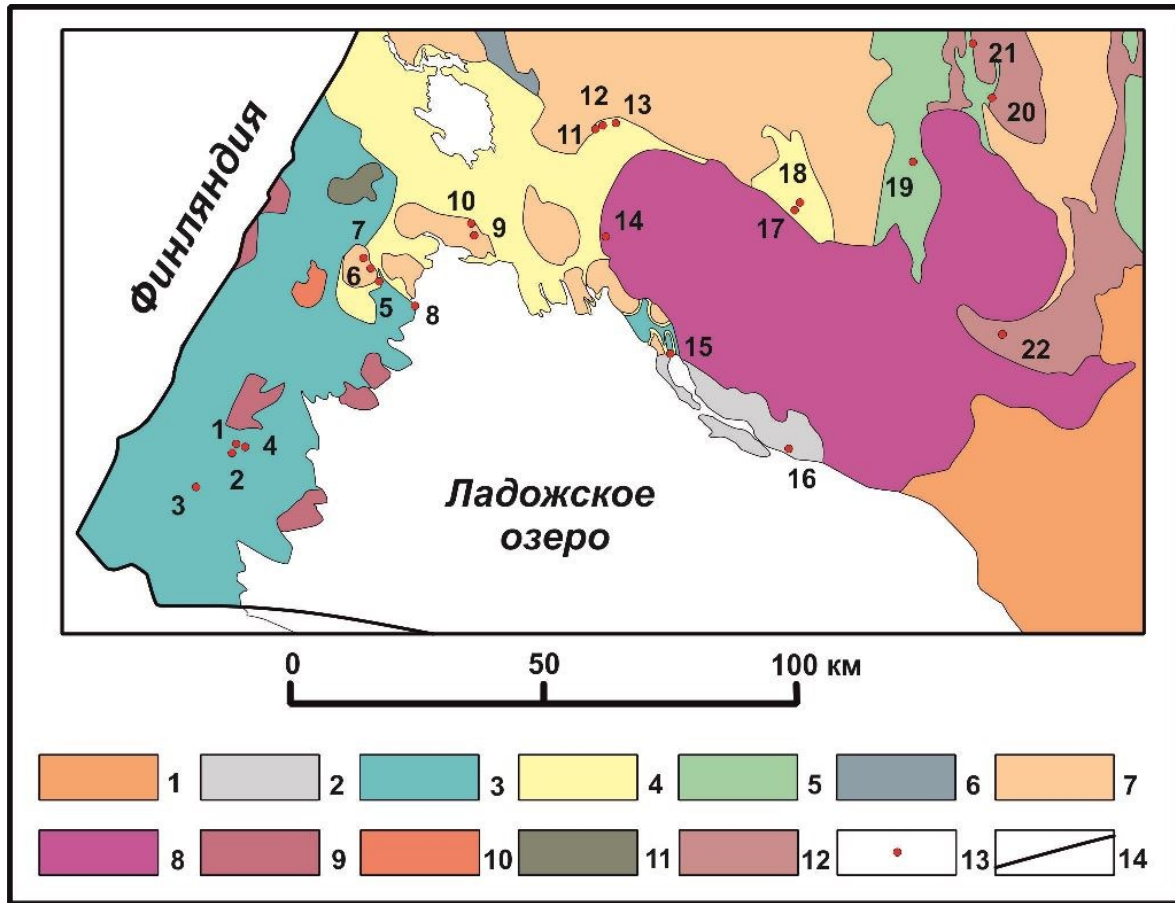
Кварцевое сырье остается одним из важнейших стратегических видов сырья, в перечне критических минералов. Охарактеризованы в исторической последовательности этапы исследований кварцевого сырья Карело-Кольской кварцевой провинции и показана промышленная значимость различных генетических типов месторождений кварца (жильный, пегматитовый, силекситовый, высокочистые кварциты, мусковитовые и кианитовые кварциты, кварцевые конгломераты, силициты).

Результаты исследований могут быть определены в следующем обобщенном виде:

- оценены традиционные и нетрадиционные для Карело-Кольского региона виды кварцевого сырья с использованием новейших методик в области геолого-технологического изучения кварца
- разработанный метод технологичного и эффективного способа оценки качества кварцевого сырья позволяет достоверно, на предварительной стадии оценки, прогнозировать качество кварцевого сырья и направления его использования. Техническим результатом предлагаемого способа является повышение точности и экспрессности, а также упрощение процесса оценки качества кварцевого сырья
- запатентованный способ очистки кварца является более продуктивным за счет интенсификации процесса очистки кварца от примесей, снижения энергоемкости, длительности, упрощения технологии обогащения, обеспечения высокой экологичности, что позволяет отнести его к высокотехнологичным, экологически безопасным и энергосберегающим технологиям
- полученные результаты могут стать фундаментальным аргументом в пользу расширения минерально-сырьевой базы кварцевого сырья и повышения коэффициента использования недр

Схема размещения месторождений и крупных проявлений кварцевого сырья Карело-Кольского региона.

Енский пояс кварцевого сырья: 1 – Перчатка; 2 – Ена; 3 – Риколатва. 4 – Рижгуба. Кейвский кварцевый пояс: 5 – Червурта; 6 – Боллоуртинское; 7 – Песцовая Кейва; 8 – Тяпыш Манюк. 9 – Майское; 10 – Степаново озеро. Чупинский кварцевый пояс: 11 – Тэдино; 12 – Малиновая Варакка; 13 – Плотина; 14 – Слюдозеро; 15 – Никонова Варакка. 16 – Меломайс; 17 – Метчангъярви; 18 – Фенькина Лампи; 19 – Гирвас; 20 – Улялегская группа (Кюрьяла, Брусничное, Большое); 21 – Соролонсаари

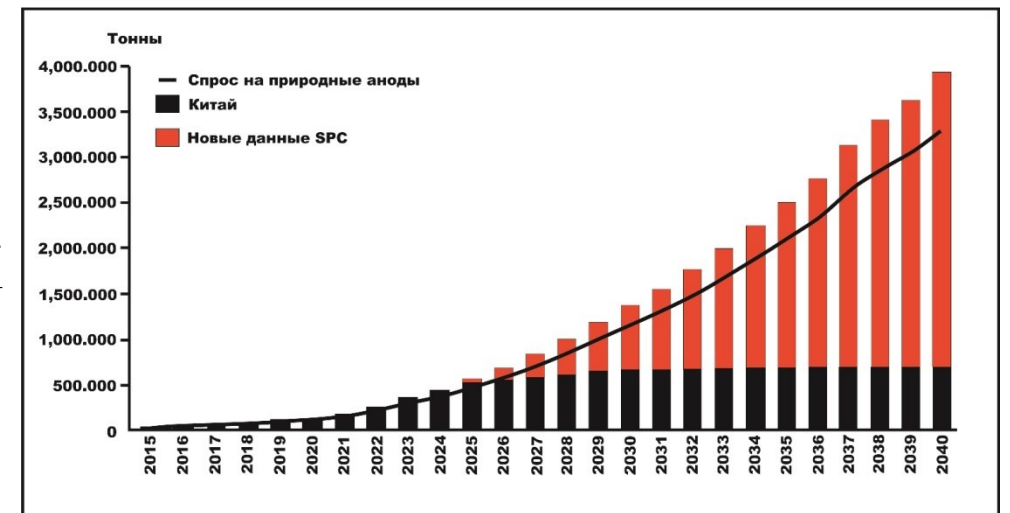


### Месторождения и проявления графитовых руд Приладожья

1 – Ихала-3; 2 – Ликолампинское; 3 – Кайвомякское; 4 – Ихальское (I-II, IV-VII); 5 – Южно-Туоксиярвинское; 6 – Туоксиярвинское; 7 – Северо-Туоксиярвинское; 8 – Красный победитель; 9 – Кукколампинское; 10 – Теньярвинское; 11 – Романовская аномалия; 12 – Полвилампи; 13 – Майсульское; 14 – Руоярви-1; 15 – Иру-вуори; 16 – Салминское; 17 – Каляярвинское; 18 – Вези-Суон-селья; 19 – Суваоя; 20 – Гижозерское; 21 – Нинисельга; 22 – Панниельга; 23 – Киттельское; 24 – Хопунваара

### Схема размещения основных месторождений и крупных проявлений промышленных минералов Свекофеннской минерагенической провинции (Приладожье)

Условные обозначения: 1 – объединенный венд и палеозой; 2 – рифей (приозерская и салминская свиты); 3 – калевий (ладожская серия) и вепсий; 4 – ятулий-людиковый нерасчлененные (соанлахтинская и питкьярантская свиты сортавальской серии); 5 - зеленокаменные пояса; 6 – нерасчлененный архей; 7 – архейский комплекс ТТГ; 8 – анортозит-рапакивигранитный комплекс (1.547–1.530 млрд лет); 9 – посторогенные калиевые ультрамафиты до субщелочных габброидов, кварцевых монзонитов, гранодиоритов, лейкосиенитов (1.8 млрд лет); 10 – граниты, гранодиориты, кварцевые монцодиориты и др. (1.86–1.84 млрд лет); 11 – перидотиты, пироксениты, габбро (1.97 млрд лет); 11 – граниты, гранодиориты, щелочные граниты (2.65-2.5 млрд лет); 12 – архейские граниты (2.7–2.65 млрд лет); 13 – месторождения и проявления графитовых руд; 14 - надвиг, разделяющий породы гранулитогнейсовой области от более низкотемпературных пород (Мейерский надвиг)



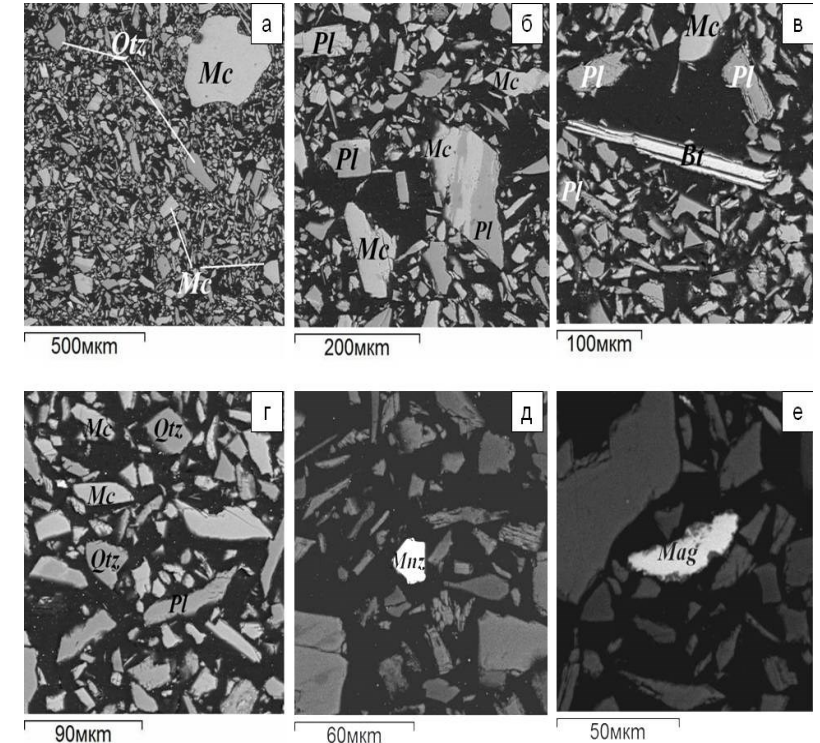
Прогноз спроса на шаровидный графит (SPC) и природные аноды (тонн) на период 2015-2040 гг.



В настоящее время перед горнодобывающими предприятиями Республики Карелии стоит важная задача - утилизация отвалов, образующихся при разных производственных процессах, например, при механическом измельчении горной породы: сортировки, дроблении, помоле, обогащении (отвалы керамических и мусковитовых пегматитов северной Карелии).



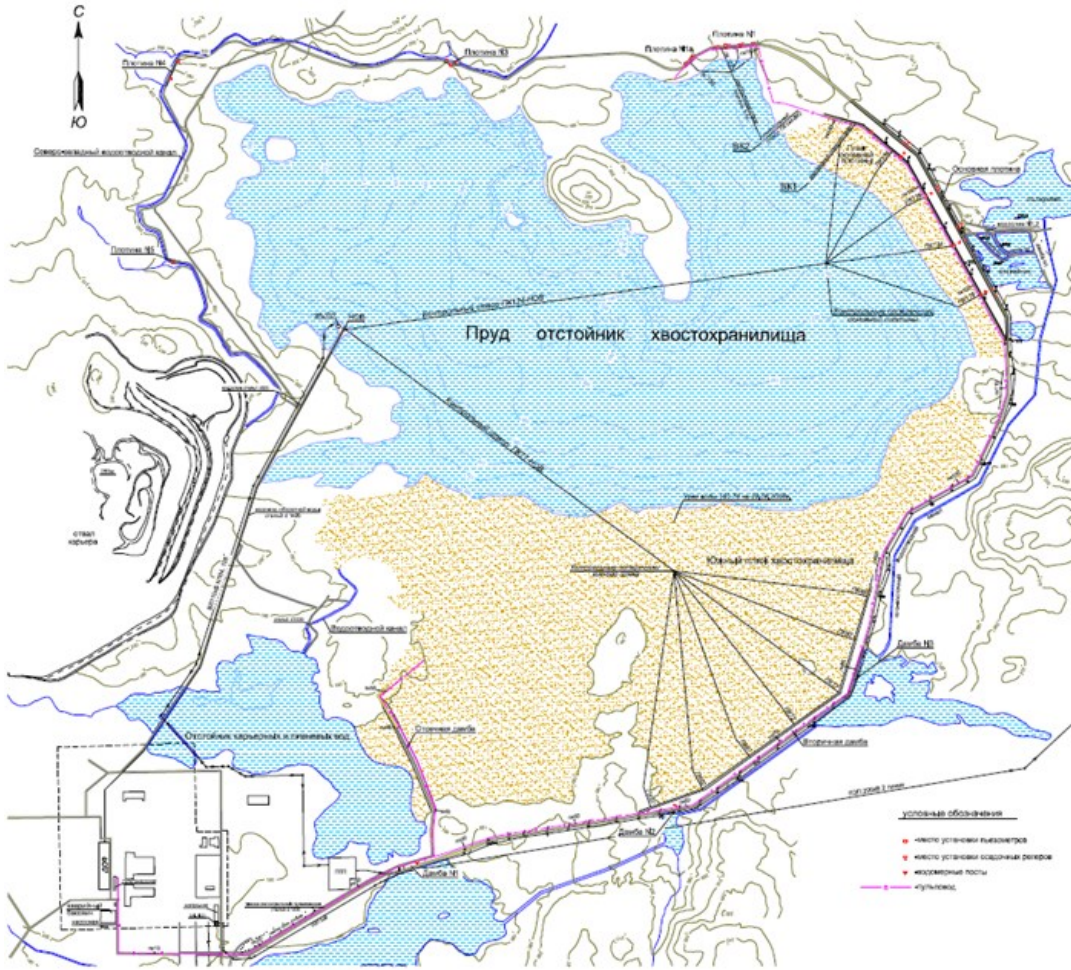
Отвалы рудосортировочного цеха (а) на месторождении Хетоламбина и ПОФ (б).



СЭМ-микрофотографии зерен пегматитовых отходов (отсевы ПОФ): *Pl* --- плагиоклаз; *Mc* --- микроклин; *Qtz* --- кварц; *Mnz* --- моноклит; *Mag* --- магнетит; *Bt* --- биотит



## Техногенное сырье



План хвостохранилища ОАО  
«Карельский окатыш»

ГОК «Костомукшский окатыш» и город Костомукша являются центральными промышленными и минерально-сырьевыми узлами и точками экономического роста Арктической Карелии.

Развитие существующего хвостового хозяйства дробильно-обогащительной фабрики обеспечивает складирование хвостов обогащения в соответствии с календарным планом горных работ по добыче руды на период 2018-2043 гг., исходя из средних годовых количеств отвальных хвостов, отводимых в отсек хвостохранилища, и равных 14,2 млн. м<sup>3</sup>/год (20,590 млн. т/год, при плотности 1,45 т/м<sup>3</sup>).

Образованные отходы при обогащении магнетитовых кварцитов на дробильно-обогащительной фабрике необходимо исследовать на современном уровне с целью их вовлечения в хозяйственный оборот, чтобы снизить экологический ущерб и экономические издержки эксплуатации хвостохранилищ Костомукшского ГОКа и решить задачу максимально полного использования полезных ископаемых и минимизацию отходов при их добыче и переработке.



РОЛЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ МИНЕРАЛОГИИ  
В ПОЛУЧЕНИИ КОНЕЧНЫХ ПРОДУКТОВ ПЕРЕДЕЛА  
МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ

Сборник статей X Российского семинара  
по технологической минералогии



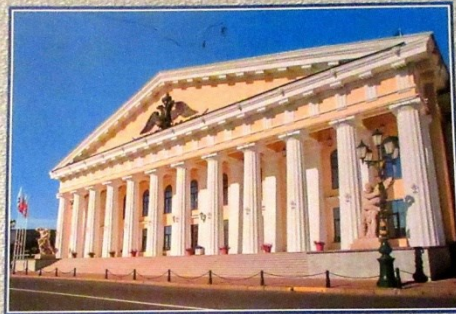
Белгород, 2016



РЕЗУЛЬТАТЫ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫХ  
ИССЛЕДОВАНИЙ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ  
МИНЕРАЛОГИИ

Сборник статей  
XI Российского семинара  
по технологической минералогии

Санкт-Петербург, 2017



ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ  
и ПРИКЛАДНЫЕ  
АСПЕКТЫ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ  
МИНЕРАЛОГИИ

Санкт-Петербург, 2018

МИНЕРАЛОГО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА  
НОВЫХ ВИДОВ МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ

Сборник статей  
по материалам докладов XII Российского  
семинара по технологической минералогии



Петрозаводск, 2019

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ МИНЕРАЛОГИЯ В ОЦЕНКЕ  
КАЧЕСТВА МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ  
ПРИРОДНОГО И ТЕХНОГЕННОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Сборник статей  
по материалам докладов  
XIV Российского семинара по технологической минералогии



2022

Москва, 2022

## База данных 91 основных месторождений и проявлений промышленных минералов Республики Карелия в формате Excel

П М	ID_Nat	Дата	Месторождение (название)	Альтернативное название	Район	№ района	Долгота	Широта	Геологический район	Статус	№ ст.	Способ добычи	Минеральная группа	№ группы	Главный минерал	№	аббревиатура	
1	ID 4-1	15.07.2020	Корпанга		терр. г. Костомукша	4	30.698643	64.800529	Костомукшский гранит-зеленокаменный пояс	не эксл.	3		элемент	1	алмаз	1	Diam	Diam, Diamond
2	ID 6-1	15.07.2020	Кимозеро		Медвежьегорский	6	35.108933	62.377536	Онежская палеопротерозойская структура	не эксл.	3		элемент	1	алмаз	1	Diam	Diam. Diamond
3	ID 1-1	15.07.2020	Карбонатитовое	Тикшеозерское	Лоухский	1	31.8505	66.191475	Тикшеозерский массив	не эксл.	3		фосфаты	4	апатит	4	Apat	Apat, Apatite
4	ID 14-1	15.07.2020	Кайвомяки		Лахденпохский	14	29.891194	61.497388	Элисенварско-Вуоксинский комплекс	не эксл.	3		фосфаты	4	апатит	4	Apat	Apat, Apatite
5	ID 14-2	15.07.2020	Райвимяки		Лахденпохский	14	29.773793	61.384497	Элисенварско-Вуоксинский комплекс	не эксл.	3		фосфаты	4	апатит	4	Apat	Apat, Apatite
6	ID 7-1	15.07.2020	Пялозерское		Кондопожский	7	33.80347	62.355249	Онежская палеопротерозойская структура	не эксл.	3		карбонаты	6	доломит	12	Dolo	Dolo, Dolomite
7	ID 6-1	15.07.2020	Кузарандовское		Медвежьегорский	6	35.513066	62.34518	Онежская палеопротерозойская структура	не эксл.	3		карбонаты	6	доломит	12	Dolo	Dolo, Dolomite
8	ID 11-1	15.07.2020	Виданское	Палозерское	Пряжинский	11	33.671204	62.291191	Онежская палеопротерозойская структура	не эксл.	3		карбонаты	6	доломит	12	Dolo	Dolo, Dolomite
9	ID 7-2	15.07.2020	Райгубское		Кондопожский	7	33.587961	62.642156	Онежская палеопротерозойская структура	не эксл.	3		карбонаты	6	доломит	12	Dolo	Dolo, Dolomite



**Важнейшее значение в исследовании имеет анализ существующих наработок, их дополнение и таким образом, формирование научных основ новой парадигмы развития, в частности, Карельского региона, включая промышленные минералы Арктической зоны Республики Карелия, реализуемой через новые управленческие практики и максимизацию положительного эффекта от внедрения ESG-менеджмента, разработка необходимых мер регулирования для качественного преобразования данного вызова развитию экономики в важнейший институт его стимулирования.**

**В рамках актуальных вопросов поисковой геологии предлагается активизировать деятельность российских компаний в области устойчивого развития с учетом концепции ESG факторов.**

