

Основные минерагенические события Карельского региона (восточная часть Фенноскандинавского щита) и их следствия

Голубев А.И.¹, Щипцов В.В.¹, Михайлов В.П.²

¹ Учреждение Российской академии наук Институт геологии
Карельского научного центра РАН, г. Петрозаводск

² ГУП Карельская геологическая экспедиция, г. Петрозаводск

Минерагенические особенности территории Республики Карелия заключаются в том, что ее специфика связывается с тремя структурными фракталами земной коры Фенноскандинавского щита – Беломорский подвижный пояс, Карельский кратон и Свекофеннская складчатая область. Все три структурные области характеризуются эволюционно-катастрофическим развитием, приводящим к формированию различных типов месторождений полезных ископаемых – мантийные, корово-мантийные и коровые. По отдельным поверхностным и малоуглубленным срезам от протосиалических «серых гнейсов» - прародителей пород гранитоидного типа, сформированных на раннем этапе плавления базальтоидов, до формирования мезопротерозойских интрузивно-диатремовых калиевых щелочных пород, делается вывод, что особенности минерагении докембрия Карелии связаны с несколькими тектоно-магматическими циклами [1], показанными в таблице.

Размещение основных месторождений металлов и промышленных минералов* приводится на карте-схеме (рис.).

Приведенные данные свидетельствуют о высоком потенциале карельских недр. Фонд недр Республики Карелия можно разделить на три блока [2,3].

Первый блок - это запасы месторождений полезных ископаемых, которые переданы недропользователям или находятся в государственном нераспределенном фонде (резерве). Например, месторождения Костомукшское и Корпангское железистых кварцитов, Кителское месторождение олова, месторождение молибдена Лобаш, ванадий-железо-титановое Пудожгорское месторождение, месторождение кианитовых руд Хизоваара, Ихальское месторождение графита, Зажогинское месторождение шунгитовых пород, кварциты месторождения Метчангърви-2 и др.

Второй блок включает перспективные участки или проявления полезных ископаемых, в пределах которых имеются прогнозные ресурсы (иногда запасы категории C₂), которые могут быть переведены в промышленные запасы и вовлечены в эксплуатацию. К важнейшим относятся Аганозерское месторождение хромовых руд, проявления золота на Каменноозерской площади, участках недр Алатту, Педролампи. Таловейс и Лобаш-1, урановое месторождение Карку, ванадий, уран-благороднометальное месторождение Средняя Падма, рибекит-асбестовые проявления Повенецкого рудного узла, гранатовые руды проявления Высота-181, анортозиты Нижнее-Котозерского участка, высококачественный маложелезистый мусковит проявления Восточная Хизоваара, тальковые руды Светлоозерского месторождения и проявления Игнойла, апатитоносные карбонатиты Тикшеозерского месторождения и др.

Третий блок представлен слабо изученными территориями или проявлениями полезных ископаемых, перспективность которых неясна в силу недостаточной геологической изученности.

Можно заключить, что данный регион отличает широкое разнообразие связанных со спецификой палеогеодинамики Фенноскандинавского щита (восточная часть) полезных ископаемых и большим диапазоном распространения. Минерагенический анализ обстановок определяет перспективы изучения, поисков, разведки и освоения минерально-сырьевой базы.

Работа выполнена при финансовой поддержке Программы Президиума РАН № 14.

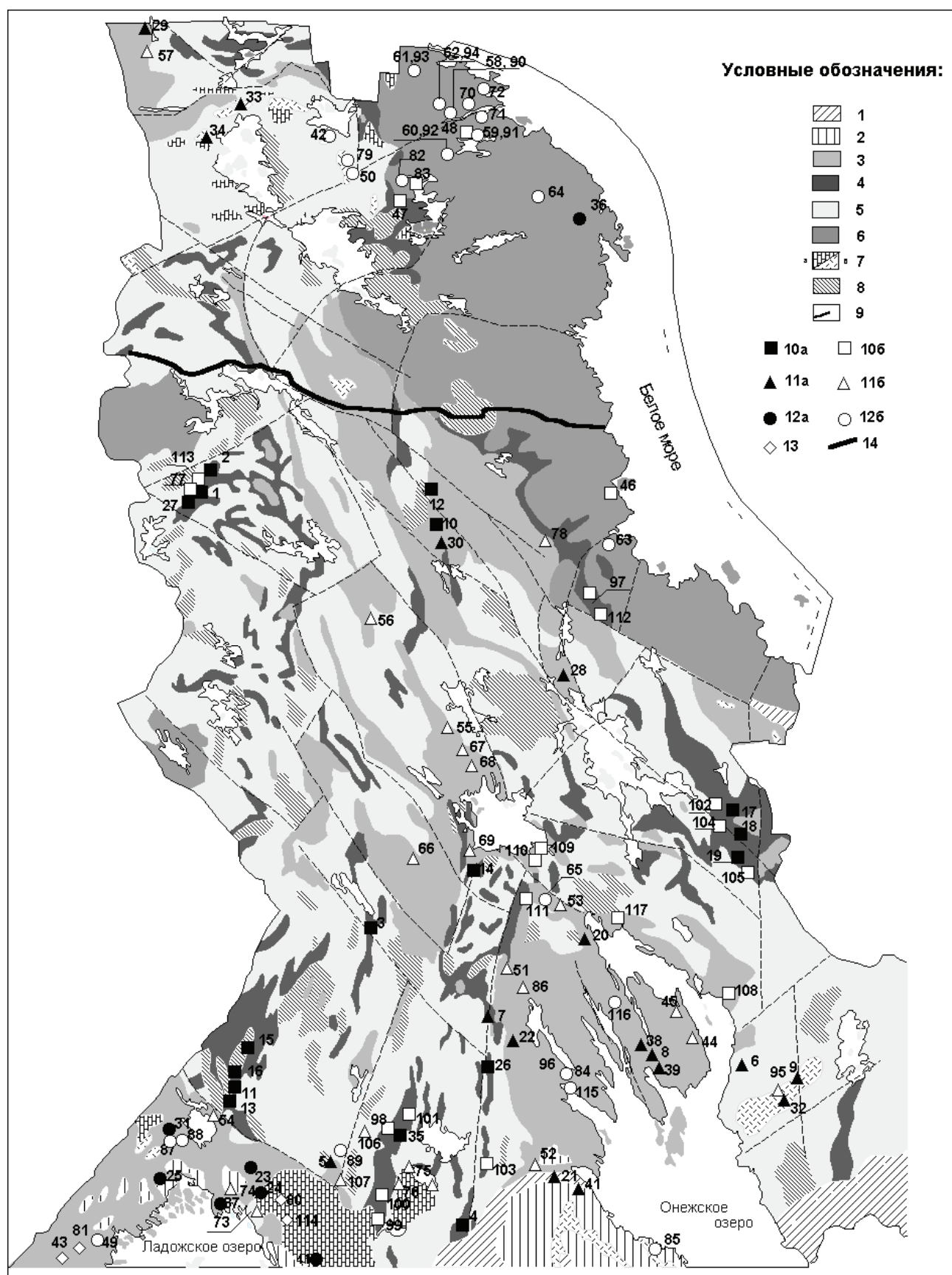
* Под понятием «промышленные минералы» понимаются полезные ископаемые, близкие по значению к неметаллическим. Химические и физические свойства определяют их использование во многих областях промышленного производства без процессов металлургического передела. В этот большой класс входит минеральное сырье (минералы и горные породы), извлекаемое из недр, кроме металлов, энергетических видов полезных ископаемых, воды и самоцветов.

МИНЕРАГЕНИЯ ДОКЕМБРИЯ

Тектоно-магматические циклы (ТМЦ) докембрия Карелии

ТМЦ	Этап (стадия)	Возрастные рубежи млрд.лет	Главные геологические события
Рифейский	Поздний	1,4-1,1 ± 0,5	Внедрение интрузий калиевой щелочно-ультраосновной, лампроитовой формаций с признаками алмазной минерализации и сопутствующими промышленными минералами – апатит, барий-стронциевый полевой шпат, титанит.
	Ранний	1,65-1,4 ± 0,5	Тектоническая активизация и формирование рифейской рифтовой системы. Внедрение интрузий габброанортозит-рапакиви-гранитной формации. Накопление продуктов вулканических и осадочных формаций: трахибазальтовой, толеит-базальтовой, терригенной. Образование рудных формаций: оловорудной, цинково-железорудной в магнезиальных и известковых скарнах, оловянно-редкометальной, флюорит-редкометально - флюорит-полиметаллической рудных формаций, ураноносных комплексных уран-медь-молибден-ванадиевой в зонах СРД.
Свекофеннский	Поздний	1,85-1,65±0,5	Складчатость, зональный метаморфизм, гранитизация, внедрение интрузий формаций литий-фтористых, посторогенных плагиомикроклиновых гранитов. Метаморфическая регенерация колчеданных, джеспилитовых, медно-никелевых месторождений, образование рудных формаций: редкометальных пегматитов (сподумен, берилл и др.), полиметаллической, золотометаллической, уранометаллической, золото-сурьмяно-мышьяковой в зонах активизации в пределах Карельского геоблока.
	Ранний	1,95-1,85±0,5	Формирование системы глубинных разломов - основы подвижных поясов и зон активизации. Накопление терригенной (калевийской) флишевой формации и других осадочных, включая улеродсодержащие, и вулканогенных формаций за пределами Карелии (базальт-андезит-риодацитовой, пикрит-базальтовой, андезит-базальтовой, дацит-риолитовой натровой, дацит-риолитовой калиевой, филлитовой. аркозо-граувакковой конгломератовой и др.). Автометасоматоз, ранняя складчатость и высокоградный и высокобарный метаморфизм Внедрение интрузий габбродиорит-плагиогранитной, перидотит-габброноритовой, мигматит-гранитовой, тоналит-плагиогранитной, дифференцированной ультрамафит-габбровой, ультраосновных-щелочных пород и карбонатитов, гранитовой формаций. Формирование месторождений ряда рудных формаций: колчеданной, джеспилитовой, титаномагнетитовой, медно-никелевой, формации слюдяных и керамических пегматитов, месторождений апатита, ильменита, кальцита, полевого шпата.

Карельский	Поздний (ятулийско-людиковский)	2,3-1,95±0,5	Развитие поздней рифтовой системы. Образование кор выветривания. Формирование вулканогенных и осадочных формаций: толеит-базальтовой, пикрит-базальтовой, долерит-габбродиабазовой дайковой, кварцито-песчаниковой, гематит-глинисто-доломитовой, кремнисто-карбонато-черносланцевой (бассейны с шунгитоносными породами и эвапоритовыми толщами). Формирование рудных формаций: гематитовой, стратиформной медноколчеданной (тип Оутокумпу), титаномагнетитовой, меднорудных формаций (в лавах) вулканогенно-осадочной и др. золотометалльных, платиноидных.
	Ранний (сумийско-сариольский)	2,5-2,3±0,5	Формирование ранней рифтовой системы, внедрение расслоенных интрузий габбро-анортозитов, габброноритов и чарнокитов, формирование вулканогенных и осадочных формаций: калиевой дацит-риолитовой, коматиит-андезибаазальтовой, вулканогенно-терригенной. Формирование рудных формаций: хромитовой с сопутствующими промышленными минералами - оливин, серпентинит, медно-никелевой, платиноидных, золотометаллических.
Лопийский	Нео	2,75-2,6±0,5	Внедрение микроклиновых гранитов, ребольская фаза складчатости, гранитизация, зональный метаморфизм. Образование редкометаллических пегматитов (сподумен). Регенерация железистых кварцитов, колчеданов, медно-никелевых руд и формирование оруденения метаморфогенного ряда: медно-никелевого, высокованадиевого железорудного, меднорудного в габброидах, полиметаллического, редкоземельно-редкометаллического в щелочных метасоматитах, платиноидов, золотометаллического.
	Мезо	2,9-2,75±0,5	Формирование интрузивных формаций: габбро-диорит-диорит-плагиогранитной, гипербазитовой габбро-пироксенитовой, габбро-анортозитовой, габбро-диабазовой, нормальных (плагиоминоклиновых) гранитов, гранит-чарнокитовой. Ранняя складчатость и метаморфизм погружения. Образование рудных формаций: медно-никелевой, хромитовой, медь-вольфрам-молибденовой, железо-титановой, платиноидов, золоторудных.
	Палео	3,15-2,9±0,5	Формирование системы глубинных разломов - основы зеленокаменных (палеовулканических) поясов. Накопление осадочно-вулканогенных и осадочных формаций: дацит-андезитовой, коматиит-базальтовой, дацит-риолитовой, флишевой железисто-кремнистой, аркозо-граувакковой. Автометасоматоз вулканитов. Образование рудных формаций железистых кварцитов и колчеданов руд, формирование промышленных минералов – гранат, мусковит, кианит, кварц, тальк, брейнерит.
Саамский		>3,15	Формирование комплекса фундамента зеленокаменных поясов



Литература

1. Металлогения Карелии // под ред. Рыбакова С.И. и Голубева А.И. Изд. КарНЦ РАН, Петрозаводск, 1999. 340 с.
2. Минерально-сырьевая база Республики Карелия // Отв.ред. В.П.Михайлов, В.Н.Аминов. Изд. Карелия, Петрозаводск. 2005. Кн.1. 280 с.
3. Минерально-сырьевая база Республики Карелия // Отв.ред. В.П.Михайлов, В.Н.Аминов. Изд. Карелия, Петрозаводск. 2006. Кн.2. 356 с.

Схема размещения основных месторождений и проявлений полезных ископаемых докембрия Республики Карелия

1 – палеозой; 2 – нео-, мезопротерозой (венд, рифей, вепсий); 3 – палеопротерозой (калевий, людиковий, ятулий, сариолий, сумий); 4 – нео-, мезо-, палеоархей (лопий); 5 – неразделенный архей; 6 – саамий; 7 – палеопротерозойские интрузии: а) кислые; б) основные и ультраосновные; 8 – архейские интрузии; 9 – глубинные разломы.

Лопийский тектоно-магматический цикл: 10а – металлы; 10б – промышленные минералы; карельский тектоно-магматический цикл: 10а – металлы; 10б – промышленные минералы; свекофенский тектоно-магматический цикл: 10а – металлы; 10б – промышленные минералы; рифейский тектоно-магматический цикл: 10а – металлы; 10б – промышленные минералы; 14 – сейсмический профиль В-4

Месторождения и проявления полезных ископаемых докембрия Карелии

Металлы

Группа металлов железа: Костомукшское (1), Корпангское (2), Гимольское (3), Мангинское (4), Туломозерское, (5), Пудожгорское (6), Койкарское (7), Средняя Падма (8), Аганозерское (9), Лобаш (10), Ялонваара (11), Пяяваара (12), Риталампи (13); *группа цветных металлов:* Бергаульское (14), Ялонваарское (15), Хювя-Ноувисто (16), Восточно-Вожминское (17), Лебяжинское (18), Западно-Светлоозерское (19), Воронов Бор (20), Руданское (21), Кивач (22), Кительское (23), Уксинское (24), Латвасюрское (25); *группа благородных металлов:* Педролампи (26), Таловейс (27), Воицкое (28), Майское (29), Лобаш-1 (30), Алатту (31), Бураковско-Аганозерский расслоенный массив (32), Луккулайсваара (33), Кивакка (34); *группа редких металлов, редкоземельных и радиоактивных элементов:* сподуменовые пегматиты Хаутаваара (35), Плотная Ламбина (сподумен, литийсодержащий мусковит) (36), Импилахтинская пегматитовая площадь (виикит) (37); уран - Царевское (38), Космозеро (39), Птицефабрика (40), Карку (41)

Промышленные минералы

Апатит: Тикшеозерское (42), Элисенваарская группа (43); *высокоуглеродистые шунгиты:* Зажогинское (44), Шунгское (45); *гранат:* Тербеостровское (46), проявления – Высота-181 (47), Западно-Плотинское (48); *графит:* Ихальское (49); *ильменит:* Суриваара (50); *карбонатные породы:* Пяозеро (51), Виданское (52), проявления – Остречье-Чебино (53), Янисярви (54), Елмозеро (55), Чирка-Кемское (56), Соватъярви (57); *кварц:* Малиновая Варакка (58), Плотина (59), Слюдозеро (60), Тэдино (61), Карельское (62), Слюдяной Бор (63), Пиртостров (64), Фенькина Ламбина (65); *кварциты:* Метчангъярви (66), Нестерова Гора (67), Шалговаара (68), Боконваара (69); *полевошпатовое сырье* (керамические пегматиты, нетрадиционные виды полевошпатового сырья): Хетоламбина (70), Чкаловское (71), Уракка (72), Лупикко (73), Линнаваара (74), Кюръяла (75), Брусничное (76); *нетрадиционные виды:* Костомукшское (геллефлинта) (77), Роза-Лампи (кварцевый порфир) (78), Елетъезерское (щелочные и нефелиновые сиениты) (79), Уксинское (гранит-рапакиви) (80), Райвимиакское (сиениты и фениты) (81); *кианит:* Хизоваарское (Южная линза) (82), Хизоваарское (Северный участок) (83); *кровельные сланцы:* Нигозерское (84), Брусненское (85); *мрамор:* Белая Гора (86), Рускеала-1 (87), Рускеала-2 (88), Туломозеро (89); *мусковит:* Малиновая Варакка (90), Плотина (91), Слюдозеро (92), Тэдино (93), Карельское (94); *оливин:* Аганозерское (95); *пироксеновый порфирит:* Хавчезерское (96); *пирит:* Парандовское (97), Хаутаваарское (98), Ведлозерское (99), Няльмозерское (100), Чалкинское (101), Верхневожминское (102), Шуйское (103); *тальк:* Светлоозерское (тальк-магнезитовые сланцы) (104), Рыбозеро (105); *тальковый камень:* Игнойла (106), Палалахта (107), Пяльма (108); Каллиево-Муренваара (109), Турган-Койван-Аллушта (110), проявления - Столбовая Гора (111), Парандовское (112), Озерки (113); *флюорит:* Хопунваара (114); *малоуглеродистые шунгитовые сланцы:* Нигозерское (115), Мягрозерское (116); *щелочной амфибол-асбест:* Краснополяское (117).