

**К выделению прогнозируемых типов коренных источников алмазов
для территории Карелии: анализ состава минералов-индикаторов
алмазов по результатам шлихоминералогического опробования**

Путинцева Е.В.¹, Пестриков А.А.¹, Гусева А.С.²

¹ГГУП «СФ Минерал», г. Санкт-Петербург, e-mail: lena.putintseva@scmin.spb.ru, gt33@hotmail.ru

²СПбГУ, г. Санкт-Петербург, e-mail: annetum@rambler.ru

Обработано порядка трех тысяч данных по составу минералов-индикаторов алмазов (МИА) по всей площади Республики Карелия. База включала информацию о результатах регионального шлихоминералогического опробования предшественниками (1295ан.) и данные по детальным участкам работ ГМК-500 на алмазы, проводимых ГГУП «СФ Минерал» (1659ан.).

Среди проанализированных МИА преобладают хромшпинелиды (2060) и пиропы (493), пикроильмениты и хромдиопсиды находятся в резко подчиненном количестве.

Присутствие более 100 знаков минералов-индикаторов алмазной ассоциации свидетельствует о локализации коренных источников алмазов на территории Республики Карелия.

Для прогнозирования типов коренных источников проанализирован состав МИА эталонных объектов – известных к настоящему времени алмазоносных тел – как на площади Республики Карелия, так и на сопряженной территории. В их состав включены лампроиты Костомукши, кимберлиты Кимозера, Архангельского алмазоносного района: трубок Золотицкого поля (м-я им.М.В.Ломоносова), трубки В.П.Гриба; финские кимберлиты Куопио и Каави. К сожалению, авторы не располагают данными по составу МИА Куусамо, Кухмо сопредельной Финляндии. Уже сам перечень эталонных объектов наглядно демонстрирует большой временной разброс (ранний протерозой-средний палеозой), разнообразие типов и форм проявления алмазоносных пород (кимберлиты, лампроиты, переходные по составу; трубки, дайки, силлообразные тела и др.). Как показал проделанный анализ, это разнообразие отражается в существенных вариациях составов МИА из рыхлых отложений.

Проанализированный состав МИА свидетельствует о наличии неоднородностей в составе верхней мантии, опробуемой расплавами, поставляющими МИА к поверхности. Их наличие, наряду с прочими причинами, сказывается на генерировании отличающихся по специализации материнских расплавов. В связи с этим, с прогнозированием разнотипных коренных источников хорошо коррелируется неравномерное распределение по рассматриваемой площади МИА со специфическим составом. Сюда отнесены пиропы Mg-Fe эклогитовой ассоциации, а также хромшпинелиды с повышенным содержанием когерентных легкоплавких элементов – Mn, Zn. МИА с таким составом не встречаются в Западно-Карельском блоке. Они максимально проявлены на площади Онежской структуры, в меньшей степени – Восточно-Карельской мобильно-проницаемой зоны. Присутствие МИА из Mg-Fe эклогитов без привлечения механизмов, связанных с субдукционными процессами, может свидетельствовать о существенном вкладе базитового (эклогитового) уровня расслоенных очагов на интрателлурической стадии кристаллизации алмазоносных магм. Присутствие же хромшпинелидов с повышенным содержанием базальтоидных элементов возможно связано с более масштабными локально проявленными процессами флюидизации и метасоматоза в мантии на уровне глубинной магмогенерации алмазоносных магм. С этим фактом хорошо увязываются находки в пределах Онежской структуры в рыхлых отложениях обломков пород, отвечающих по составу ильменитсодержащим (в дополнение к пиропсодержащим) перидотитовым нодулям со следами щелочного метасоматоза. Эту картину дополняют ореолы лопарита, единичные знаки флоренсита, а также обнаружение монацита в ассоциации с хромшпинелидами в алмазоносных субщелочных ультраосновных породах. Кроме того, среди МИ шпинелевого ряда в рыхлых отложениях Онежской структуры выявлено порядка 15 знаков, состав которых не рассчитывается на формулу шпинели и относится к переходному у с ильменитовым.

С локализацией МИА специфического состава хорошо коррелируется интенсивность проявления титанового тренда карельских хромшпинелидов. Эволюционирование их составов в сторону увеличения содержания титана и трехвалентного железа (изоморфизм $\text{Cr} \leftrightarrow \text{Fe}^{3+}$) связывается с

воздействием на первичные перидотиты высокотемпературных флюидов, их катаклаз (1) на глубинной стадии кристаллизации алмазоносных магм. Отмеченная специфика рассматриваемых МИА Карелии параллелизуется с особенностями МИА Архангельского алмазоносного района (ААР). Повышенное содержание титана в хромшпинелидах ААР – один из его типоморфных признаков. Высокое содержание титана особенно присуще МИ из катаклазированных, метасоматизированных лерцолитов. При этом выделяется значительная группа высокотитанистых высокохромистых хромшпинелидов ($>50\% \text{Cr}_2\text{O}_3$) из алмазоносных нодулей. Кроме того, 22% МИА из кимберлитов месторождения им.М.В.Ломоносова относится к эклогитовому парагенезису (выявлены только в магнезиальных и магнезиально-железистых эклогитах). Таким образом, отмеченные специфические особенности составов МИА по аналогии с ААР вполне совместимы с алмазоносностью их источников.

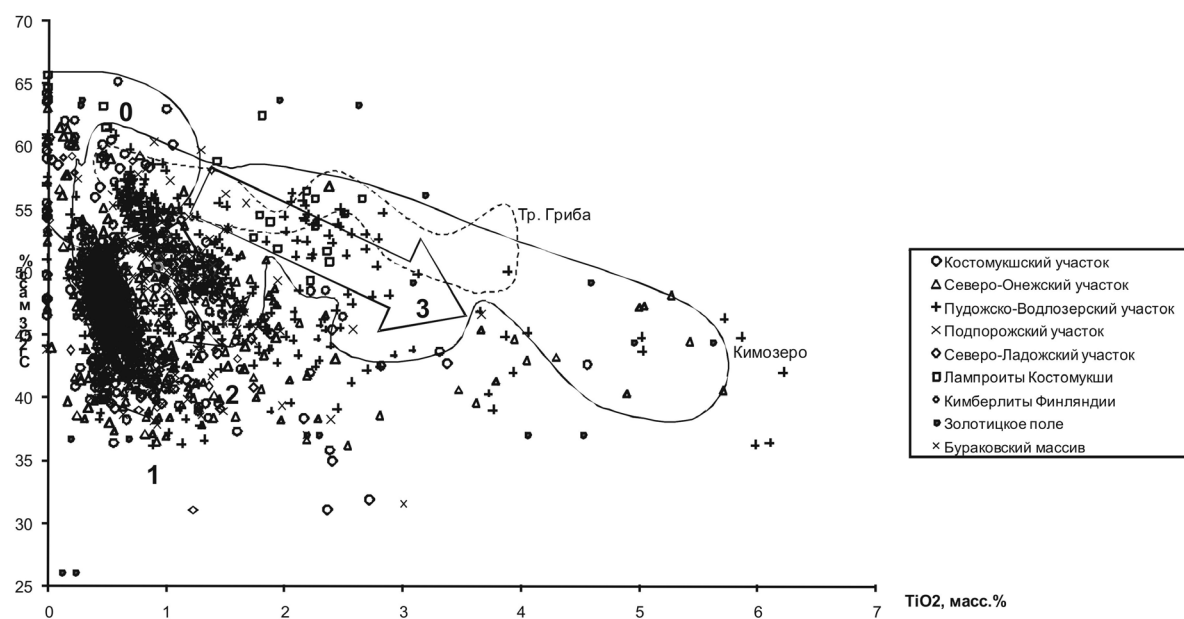


Рис. Тренды эволюции составов хромшпинелидов:

0 – примитивный, 1 – ультрабазитовый ("кимберлитовый"), 2 – метасоматизированных ультрабазитов ("флюидизированных кимберлитов"), 3 – ультрабазит-базитовый (лампроит-кимберлитов)

Наиболее информативными для прогнозирования типов коренных источников оказались хромшпинелиды. Анализ относительного содержания хрома, титана, магния (бинарные диаграммы ($\text{Cr}_2\text{O}_3\text{-TiO}_2$; $\text{Cr}_2\text{O}_3\text{-MgO}$) для эталонных алмазоносных объектов показывает отчетливое присутствие (рис.1) трех эволюционных на уровне глубинной магмогенерации трендов в составе хромшпинелидов: I-ультрабазитового («кимберлитового»), II-метасоматизированных ультрабазитов («флюидизированных кимберлитов»), III-метасоматизированных ультрабазит-базитов («флюидизированных лампроит-кимберлитов»). При этом, в составе хромшпинелидов выделяется область (0 тренд), интерпретируемая как соответствующая примитивному родоначальному алмазоносному расплаву. Наряду с эталонными коренными источниками проанализированы составы хромшпинелидов уникального расслоенного плутона – Бураковского массива как вероятного источника поступающих в рыхлые отложения поверхности хромшпинелидов. Базит-гипербазиты массива, возможно, и генетически (согласно концепции А.А.Маракушева и Н.И.Безмена (2) на глубинной интрателлурической стадии кристаллизации алмазоносных магм связаны с выявленными и прогнозируемыми коренными источниками алмазов Онежского алмазоносного района. Составы хромшпинелидов Бураковки соответствуют II типу выделенных трендов, однако основным отличием от кимберлитовых шпинелей является отсутствие на нем «примитивной» области. Не исключено, правда, что использованная выборка (3) отражает состав хромшпинелидов из рудных вариететов, что хорошо согласуется с концепцией А.А.Маракушева.

Эволюция составов проанализированных хромшпинелидов из рыхлых отложений Карелии в целом соответствует выявленным трендам для тех или иных источников. Соответственно для региона прогнозируются коренные источники кимберлитовой, лампроит-кимберлитовой и лампроитовой формаций. Собственно, тела перечисленных формаций уже известны на территории восточной части Балтийского щита и его склонов.

Выявлены четкие латеральные различия по площади по прогнозируемым типам коренных источников. Так хромшпинелиды Северолодожской площади, как и шпинели финских кимберлитов Куопио+Каави демонстрируют 0, I, II тип тренда при отсутствии лампроит-кимберлитового. Хотя на костомукшской площади известны дайки лампроитов, составы хромшпинелидов из которых четко укладываются в фигуративные поля III типа тренда, подавляющая масса хромшпинелидов этой площади также эволюционировала по 0, I, II типам. Аналогичная тенденция наблюдается и для хромшпинелидов Северо-Онежского участка при относительно большем попадании знаков в поле III. Хромшпинелиды Подпорожского и Пудожско-Водлозерского участков демонстрируют эволюцию составов по всем трем трендам, как и кимберлиты ААР и Кимозера. При этом, в примитивную высокохромистую алмазоносную область попадает относительно больше фигуративных точек хромшпинелидов Пудожско-Водлозерского участка.

Таким образом, анализ вариаций составов МИА из рыхлых отложений на территории Республики Карелия является важным механизмом для понимания процессов магмогенерации и прогнозирования коренных источников алмазов. Хромшпинелиды при этом, несмотря на значительную вариабильность их составов и существенные области перекрытия с родственными кимберлитам и близкими по составу породами различного генезиса, играют в решении рассмотренных вопросов одну из ключевых ролей.

Литература

1. Архангельская алмазоносная провинция (геология, петрография, геохимия и минералогия) / Под. Ред. О.А.Богатикова. – М.: Изд-во МГУ, 1999. 524 с.
2. Маракушев А.А., Безмен Н.И. Минералого-петрологические критерии рудоносности изверженных пород. – М.: Недра, 1992.-317с.
3. Лавров М.М., Голубев А.И., Трофимов Н.Н. Геохимия и рудоносность Бураковского расслоенного интрузива // Геология и полезные ископаемые Карелии. Петрозаводск, 2004, с. 75–91.

Закономерности локализации минералов-индикаторов алмазов в четвертичных отложениях на площади Республики Карелия

Путинцева Е.В., Полякова Е.И., Пестриков А.А.

ГГУП «СФ Минерал», г. Санкт-Петербург, e-mail: lana.putintseva@scmin.spb.ru, gt33@hotmail.ru

ГГУП «Минерал» проводит на территории Республики Карелия геолого-минерагеническое картирование на алмазы масштаба 1:500000 (ГМК-500). Целью работ является оценка перспектив алмазоносности всей территории и локализация площадей под прогнозно-поисковые работы.

Ореолы минералов-индикаторов алмазов (МИА) и сами алмазы в рыхлых четвертичных отложениях, являются важнейшими поисковыми признаками коренных источников алмазов. Их выявление и разбраковка – одна из основных задач прогнозных и поисковых работ. В ходе проводимых работ ГМК-500 проанализированы результаты предшественников и полученные собственные данные. Шлихоминералогическое опробование в рамках ГМК-500 проводилось на шести перспективных участках: Костомукшском, Северо-Онежском, Восточно-Карельском, Северо-Ладожском, Подпорожском, включающим прилегающую к западному побережью Онеги площадь.

Закономерности размещения МИА рассматриваются в двух аспектах. Первый касается связи выявленных скоплений МИА с прогнозируемыми очагами генерации алмазоносных пород, проду-