



К. г.-м. н.

В. П. Лютоев

lutoev@geo.komisc.ru

Аспирант

Б. А. Макеев

mak@geo.komisc.ru

Аспирант

Е. Н. Котова

enkotova@geo.komisc.ru

РАДИАЦИОННЫЙ КОНТРОЛЬ КОНЦЕНТРИРОВАНИЯ ЦЕННЫХ МИНЕРАЛОВ В РОССЫПИ ИЧЕТЬЮ

Полиминеральная девонская палеороссыпь Ичетью остается до настоящего времени единственным районом в Республике Коми, где установлены промышленные содержания алмаза. Продуктивные отложения гравелитов в этой россыпи располагаются в базальной части пижемской свиты и обогащены золотом, алмазами, ильменитом, ильменуртилом, колумбитом, куларитом, цирконом, монацитом (Дудар, 1996; Мельников и др., 1999). Контур россыпи Ичетью контролируется обширной площадью развития нижележащих отложений малоручейской свиты (Дудар, 2001). Наибольшее количество и самые крупные алмазы были обнаружены на южных участках россыпи (карьер 100), к северу по направлению к участку “Золотой Камень” и затем к карьере Сидоровскому количество алмазов и их крупность монотонно снижаются. На этом основании наиболее перспективным для дальнейшей обработки признается южный участок месторождения. Однако это явно упрощенный вариант выделения перспективных площадей. Анализ возможных условий образования среднедевонских алмазоносных отложений Тимана, проведенный Э.С.Щербаковым, А.М.Плякиным и П.П.Битковым (2001), прямо указывает на дельтовый механизм формирования россыпи, установленный на хорошо известном месторождении Витватерсранд.

Алмазы Тимана по морфологическим признакам относятся к алмазам уральского, или бразильского, типа. Интересной их особенностью является наличие на поверхности кристаллов выделений самородных металлов, обнаруженных А.Б.Макеевым и В.Н.Филипповым (1999). Нами установлено, что эти выделения относятся к эпигенетическим, образованным в экзогенных условиях (Лютоев, Глухов, Исаенко, 2000). Отличительным статистическим признаком самородной минерализации металлов на алмазах является возникновение в алмазах

Н4-центров, имеющих в данном случае радиационную природу. Сохранение металлических фаз и Н4-дефектов на поверхности алмазов обусловлено совместным накоплением в россыпи тяжелых минералов, интенсивным химическим разложением аксессуарных минералов, в том числе торийсодержащего монацита и куларита, в алмазосодержащей россыпи в процессе их гипергенного преобразования, последующим совместным осаждением на алмазных кристаллах металлических пленок и радиоактивных фаз. Факт естественного облучения алмазов не является чем-то неожиданным. Ранее уже было установлено, что для алмазов Витватерсранда, равно как и для алмазов уральского типа других месторождений, обычно характерна эпигенетическая пятнистая окраска радиационной или диффузионной природы (Орлов, 1984).

Следовательно, сведения по распределению в россыпи радиоактивных минералов могут быть использованы для выделения перспективных участков концентрирования таких ценных минералов, как алмазы и золото. Благоприятными факторами для проведения работ на месторождении Ичетью являются высокая плотность пробуренных скважин и возможность дальнейшего лабораторного изучения кернового материала.

Распределение радиоактивной минерализации, достаточно просто выявляемое классическими методами изучения керна, гамма-каротажа, отражает современный уровень радиоактивности отложений, который может быть существенно сдвинут по отношению к девонскому времени формирования россыпи. Действительно, имеющиеся у нас данные показывают, что наибольшее количество радиоактивных аксессуарных минералов и большая степень радиационного повреждения алмазов характерны для участка “Золотой Камень”, содержание алмазов в породах которого ниже, чем на участке карьера 100. Поэтому для оконтуривания перспективных участков наряду с определением современного радиационного фона пород необходимо восстановление палеорадиоактивности вмещающих толщ.

Относительно простой и дешевый метод оценки палеорадиоактивности пород был разработан в связи с проблемами поиска урановых источников, миграции радиоактивного вещества (Моисеев, 1985). Его сущность заключается в оценке степени радиационных повреждений структуры породообразующих минералов, по которым восстанавливаются палеодоза и мощность радиационного потока во

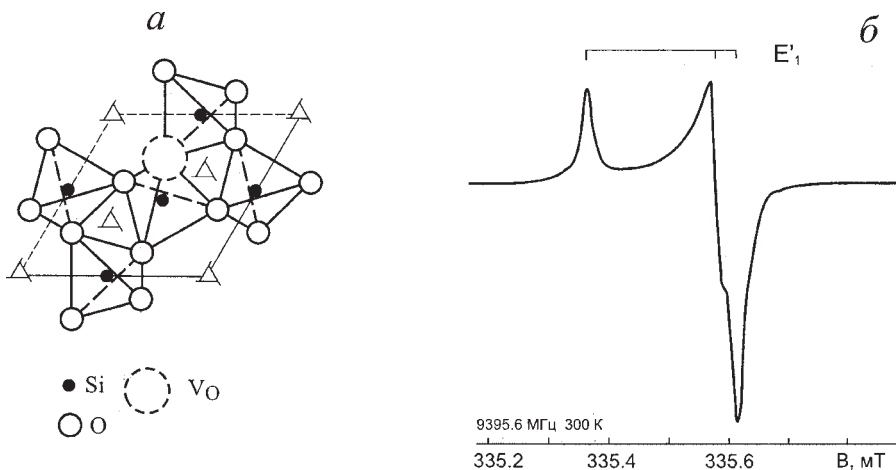


Рис. 1. Вакансия кислорода в структуре кварца (а) и спектр ЭПР E'_{1} -центров (б) — электронов на sp^3 -орбитали кремния, расположенного рядом с вакансией кислорода

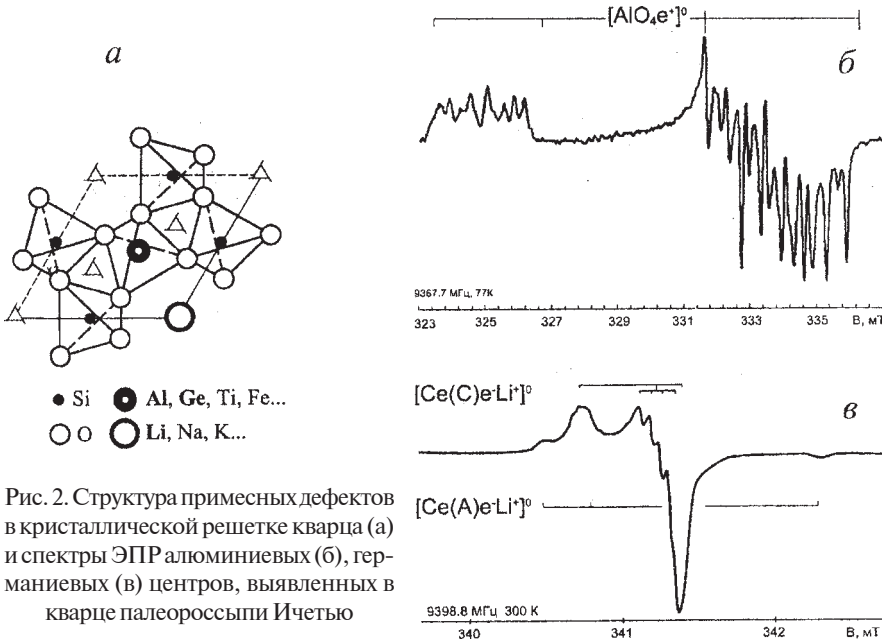


Рис. 2. Структура примесных дефектов в кристаллической решетке кварца (а) и спектры ЭПР алюминиевых (б), германиевых (в) центров, выявленных в кварце палеороссыпи Ичетью

вмещающих пластах. Естественным минералом-палеодозиметром в нашем случае является кварц. При воздействии ионизирующей радиации в кристаллической решетке кварца образуются чрезвычайно стабильные вакансии кислорода и происходит метастабильная перезарядка примесных атомных дефектов. Концентрация первых примерно пропорциональна аккумулярованной кварцем дозе облучения, а вторых — мощности “современного” потока излучения. Прямое измерение концентраций названных дефектов в кварце может быть произведено методом электронного парамагнитного резонанса (рис. 1, 2).

Нами, методом ЭПР были изучены отдельные пробы кварца продуктивных толщ с трех участков россыпи Ичетью. Установлена очень высо-

кая степень облученности кварца из продуктивного пласта. Тренд уменьшения палеодозы кварца соответствует направлению снижения содержания алмазов с юга на север: от карьера 100 к участку “Золотой Камень” и далее к Сидоровскому карьере. Концентрации радиогенных дефектов в кварце, измеренные методом ЭПР, функционально связаны с содержанием в пластах основного современного радиоактивного минерала — куларита (рис.3). Вместе с тем как аккумулярованная кварцем доза облучения, так и современная мощность радиационного потока полностью наличием куларита в пласте не определяются. Очевидно, трудоем-

кий метод прямого подсчета радиоактивных минералов в пластах имеет существенные ограничения при оценке степени обогащения палеороссыпи радиоактивными компонентами.

Таким образом, предварительные результаты по распределению радиационных дефектов в кварце с учетом анализа картины радиационных повреждений на алмазах показывают, что детальное изучение керна и другого материала из продуктивного пласта Ичетью методом палеодоз позволит выделить участки концентрирования в россыпи минералов тяжелой фракции, в том числе алмазов.

Необходимая аппаратура, методики и специалисты имеются в Институте геологии Коми НЦ УрО РАН. При наличии должного материального компонента данная программа может быть реализована.

Сказанное, по-видимому, относится и к другим предполагаемым перспективным объектам россыпного типа, например к фрагментам Верхнесельского россыпного узла с комплексными алмазо-золотоносными россыпями (С.Н.Митяков, 1996). Отдельные пробы кварца из этого региона в настоящее время находятся на стадии подготовки к исследованиям методом ЭПР.

Авторы глубоко благодарны Ю.В.Глухову и А.Б.Макееву за постоянный интерес, ценные советы, критические замечания и помощь в работе.

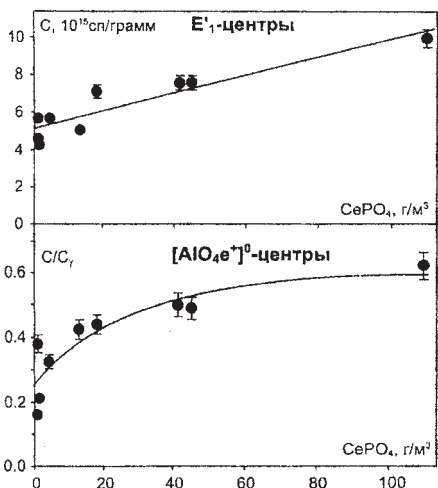



Рис.3. Зависимости концентрации E'1-центров и естественной доли Al-центров в кварце от содержания в пласте куларита

Указ Главы Республики Коми
О присвоении почетного звания
“Заслуженный работник Республики Коми”
 За заслуги перед республикой присвоить почетное звание
“Заслуженный работник Республики Коми”



Александр Борисовичу
Макееву

заведующему лабораторией минералогии алмазов Института геологии Коми НЦ УрО РАН.

ПОЗДРАВЛЯЕМ!
Желаем всего самого доброго.