

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Воробей Софьи Сергеевны** «Метасоматические ассоциации минералов пород кратонной литосферной мантии на примере ксенолитов трубок Мир и Обнаженная», представленной на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.4 – «Минералогия, кристаллография, геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых»

В диссертации рассматривается, пожалуй, одна из наиболее дискутируемых тем в геологическом научном сообществе – процессы минералообразования в кратонной литосферной мантии. Единственным реальным предметом исследований могут быть мантийные ксенолиты, в частности, из кимберлитовых трубок, как наиболее глубоких естественных «скважин» в кратонных областях. Что в мантии присутствуют процессы метасоматоза известно достаточно давно, но физико-химические условия его протекания до сих пор вызывают много вопросов и споров.

В данном отношении, работа Софьи Сергеевны позволяет снять ряд вопросов, в частности, приводятся неоспоримые доказательства карбонатитового метасоматоза, который является более ранним по отношению к силикатному. По сути, первое защищаемое положение расширяют (анализ состава клинопироксена) и доказывают выводы Агашева А.М., который на основании микроэлементного анализа пироповых гранатов из различных объектов Мирнинского кимберлитового поля сделал похожие выводы. По мнению автора отзыва, в первом защищаемом положении не хватает тезиса о том, каким образом описываемые типы метасоматоза влияют на рост или резорбцию алмаза (по сути, являясь репером потенциальной алмазоносности). Автор отзыва надеется, что в дальнейшей работе Софья Сергеевна данный вопрос рассмотрит более подробно (конечно, косвенно, соответствующие выводы можно сделать и из текста автореферата, тем более диссертации, так как рассматриваются ксенолиты из уникально алмазоносной трубки Мир и неалмазоносной трубки Обнаженная).

Второе защищаемое положение касается весьма тонких минералогических исследований, с расчетом эмпирических формул и расшифровкой кристаллической структуры вновь обнаруженных минералов. На взгляд рецензента, второе защищаемое положение показывает высокий профессионализм автора диссертации и его компетентность в минералогических методах исследований. О последнем говорит и большой объем собственноручно сделанных измерений и определений с использованием современного оборудования. Действительно открытием можно считать обнаружение К-титанатов в сростании с, в принципе, обычными минералами характерными как для глубинных включений, так и кимберлитов. Присутствие К-Ті флюида на больших глубинах заставляет в очередной раз задуматься об реальных условиях кристаллизации алмаза. Как понял из автореферата автор отзыва, подобные флюидные системы присутствуют (обнаружены) только в ксенолитах из неалмазоносной трубки Обнаженная, что лишний раз

подтверждает правомерность выделения региональной зональности в условиях образования кимберлитовых магм (как известно, среди северных трубок, несмотря на их большое количество, практически нет месторождений алмазов, в отличие от кимберлитов того же Мирнинского поля, где более половины кимберлитовых тел являются промышленно алмазоносными). Возможно идея районировать Якутскую алмазоносную провинцию по условиям мантийного метасоматоза заинтересует автора диссертации в дальнейшем, что было бы полезно и для локализации более перспективных на коренную алмазоносность территорий, т.е. представляло бы интерес и для АК «АЛРОСА», как крупнейшей горнодобывающей компании, ведущей поиски коренных месторождений алмазов.

Изучение келифитовых кайм всегда представляло интерес с точки зрения изучения интенсивности и характера вторичных изменений, как в ксенолитах, так и в кимберлитах. В принципе, выводы автора диссертации согласуются с представлением о том, что в неалмазоносных телах келифитовые каймы должны быть более низкотемпературными и более «мощными». Другими словами, по келифитовой кайме пироповых гранатов уже можно предположить алмазоносный потенциал коренного источника.

Бесспорно, только экспериментальные исследования могут дать правильное и наиболее обоснованное движение научной мысли к пониманию реальных физико-химических процессов, происходящих в литосферной мантии на больших глубинах и больших давлениях. Автор отзыва, без лишней скромности, считает вклад диссертанта в развитии экспериментального направления очень значимым. Главным выводом можно считать, что обнаруженные редкие К-титанаты образуются при высоких температурах в присутствии калиевого флюида, что несколько меняет представление о калиевом метасоматозе, который обычно рассматривался как коровый. Присутствие калиевого метасоматоза на больших глубинах, с образованием минеральных видов характерных больше для лампроитовых магм (рихтерит, прайдерит) в районах развития классических кимберлитов дает широкий простор для научных идей и расшифровки его влияния на сохранность, кристаллизацию алмаза. Конечно, в автореферате хотелось бы увидеть упоминание о лампроитах, коль речь идет об калиевых системах, особенно как проявлен подобный метасоматоз в ксенолитах из лампроитах, но, с чем автор отзыва полностью согласен, нельзя объять необъятное.

Научные выводы по работе обоснованы и хорошо изложены. Единственное, несколько спорным является третий вывод о более быстрой транспортировке кимберлита к дневной поверхности, так как до сих пор нет единого мнения, как в принципе двигалась магматическая колонна кимберлитового расплава, сколько было флюидной составляющей, сколько уже раскристаллизованной. По мнению автора отзыва, различие в развитии структур распада и образовании келифитовых кайм вызвано специфическими условиями во время образования как магматического очага, так и разницей в характере аутометасоматических реакций в самих

кимберлитах. Другими словами, это отдельная научная тема и скорее, всего отдельная диссертация. Если Софья Сергеевна возьмется за решение данного вопроса, то очевидно достигнет определенных успехов, исходя из результатов представленной для защиты работы.

Все вышеизложенное, несомненно, делает рецензируемую диссертационную работу заслуживающей внимания профильных специалистов научного сообщества и геологоразведочного комплекса АК «АЛРОСА», в частности. Кроме того, по мнению рецензента, работа крайне интересна специалистам, изучающим физико-химические процессы при высоких температурах и давлениях не только в геологической отрасли.

По мнению рецензента, представленный автореферат соответствует требованиям ВАК РФ, а диссертант заслуживает присуждения ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.4 – «Минералогия, кристаллография, геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых»

Кошкарев Денис Анатольевич  
Кандидат геолого-минералогических наук  
Начальник отдела прогноза  
Управления минерально-сырьевой базы  
АК «АЛРОСА» (ПАО)  
678170, Республика Саха (Якутия), ул. Ленина, 6  
KoshksrevDA@alrosa.ru  
+7 914 946 47 04

Я, Кошкарев Денис Анатольевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

«22» сентября 2023 г. М.П. (подпись)

Подпись ФИО автора заверяю

Начальник управления  
минерально-сырьевой базы  
АК «АЛРОСА» (ПАО)



И.В. Серов