

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.1.050.01 НА БАЗЕ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ
НАУКИ ИНСТИТУТА ГЕОЛОГИИ И МИНЕРАЛОГИИ ИМ. В.С. СОБОЛЕВА
СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК ПО
ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЁНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА
НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 28.12.2021 г. № 03/15

О присуждении Барабаш Екатерине Олеговне, гражданство Российской Федерации ученой степени кандидата геолого-минералогических наук.

Диссертация **«История и условия формирования ореолов индикаторных минералов кимберлитов Сибирской платформы»** по специальности 1.6.10 – «Геология, поиски и разведка твердых полезных ископаемых, минерагения» принята к защите 26.10.2021, протокол N 3/10 диссертационным советом Д 24.1.050.01 на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института геологии и минералогии им. В.С. Соболева Сибирского отделения Российской академии наук (630090, г. Новосибирск, проспект академика Коптюга, 3), приказ МИНОБРНАУКИ России № 561/нк от 03.06.2021 г.

Соискатель Барабаш Екатерина Олеговна, 1988 года рождения, в 2011 году окончила магистратуру Геолого-геофизического факультета Новосибирского государственного университета (Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Новосибирский национальный исследовательский государственный университет») по специальности «геология». В период 2011-2014 г. обучалась очно в аспирантуре при Новосибирском национальном исследовательском государственном университете по специальности 25.00.11 «Геология, поиски и разведка твердых полезных ископаемых, минерагения». Работает научным сотрудником в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институте геологии и минералогии им. В.С. Соболева Сибирского отделения Российской академии наук.

Диссертация выполнена в лаборатории литосферной мантии и алмазных месторождений (№451) Института геологии и минералогии им. В.С. Соболева Сибирского отделения Российской академии наук.

Научный руководитель – Афанасьев Валентин Петрович, доктор геолого-минералогических наук, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт геологии и минералогии им. В.С. Соболева Сибирского отделения Российской академии наук, лаборатория литосферной мантии и алмазных месторождений (№451), главный научный сотрудник.

Официальные оппоненты:

Толстов Александр Васильевич, доктор геолого-минералогических наук по специальности 25.00.11 - «геология, поиски и разведка твердых полезных ископаемых, минерагения», академик АН РС(Я), Научно-исследовательское геологическое предприятие (НИГП) АК АЛРОСА (ПАО) (648170, Республика Саха (Якутия), г. Мирный, Чернышевское шоссе, д.16), директор; **Костровицкий Сергей Иванович**, доктор геолого-минералогических наук по специальностям 25.00.05 – «минералогия, кристаллография» и 25.00.09 – «геохимия, геохимические методы поиска полезных ископаемых», ФГБУН Институт геохимии им. А.П. Виноградова СО РАН (664033, г. Иркутск, ул. Фаворского, д. 1А), лаборатория геохимии основного и ультраосновного магматизма, ведущий научный сотрудник, **дали положительные отзывы на диссертацию.**

Ведущая организация Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт геологии алмаза и благородных металлов Сибирского отделения Российской академии наук (ИГАБМ СО РАН), г. Якутск в своем положительном заключении, подписанном Олейниковым Олегом Борисовичем, кандидатом геолого-минералогических наук, заведующим лабораторией геологии и петрологии алмазоносных провинций и Павлушиным Антоном Дмитриевичем, кандидатом геолого-минералогических наук, старшим научным сотрудником лаборатории геологии и петрологии алмазоносных провинций, отмечает актуальность и практическую значимость работы, посвященной обоснованию комплекса критериев оценки возраста коренных источников по индикаторным минералам кимберлитов (ИМК) из ореолов рассеяния Сибирской платформы и их применению для выделения новых перспективных с точки зрения коренной алмазоносности площадей.

Соискатель имеет **13 опубликованных работ**, в том числе по теме диссертации 5 работ, опубликованных в рецензируемых научных изданиях:

1. Афанасьев В.П., Самданов Д.А., Зольников И.Д., Глушкова Н.В., **Егорова Е.О.** Поиски месторождений алмазов: роль рельефа в формировании поисковых обстановок. // Отечественная геология. 2012. №3. С. 25-30
2. **Егорова Е.О.**, Афанасьев В.П., Самданов Д.А. Закономерности транспортировки индикаторных минералов при формировании механических ореолов рассеяния. // Руды и металлы. 2013. № 6. С. 35-39.
3. **Егорова Е.О.**, Афанасьев В.П., Похиленко Н.П. О среднепалеозойском кимберлитовом магматизме северо-востока Сибирской платформы // Доклады Академии наук. - 2016. - Т.470. - № 6. - С.692-695.
4. Афанасьев В.П., Похиленко Н.П., **Егорова Е.О.**, Линденблот Е.С. Древнейшие кристаллы алмаза Сибирской платформы // Доклады Академии наук. 2019. Т. 489. № 6. С. 611-615.
5. Афанасьев В.П., Похиленко Н.П., Вавилов М.А., Желонкин Р.Ю.,

Земнухов А.Л., Барабаш Е.О., Самданов Д.А., Федорова Е.И., Малыгина Е.В. Перспективы коренной алмазности правобережья реки Анабар (северо-восток Сибирской платформы) //Отечественная геология. 2019. № 6. С. 3-16.

На диссертацию и автореферат поступило 8 отзывов (все положительные, из них 2 без замечаний) от: 1) **Крайнева Ю.Д.**, к.г.-м.н., главного специалиста Управления геологии и минеральных ресурсов ООО «ГРК «Быстринское»; 2) **Гриненко В.С.**, к.г.-м.н., старшего научного сотрудника лаборатории геодинамики и региональной геологии Института геологии алмаза и благородных металлов (ИГАБМ) СО РАН, главный научный редактор Нижневелюйской серии листов Госгеолкарты-200/2 РФ; 3) **Мальцева М.В.**, к.г.-м.н., заместителя главного геолога по поискам – начальника геологического отдела Вилуйской ГРЭ АК «АЛРОСА» (ПАО) и **Килижекова О.К.**, к.г.-м.н., начальника Октябрьской ГРП Вилуйской ГРЭ АК «АЛРОСА» (ПАО); 4) **Кошкарёва Д. А.**, к.г.-м.н., начальника отдела прогноза Управления минерально-сырьевой базы АК «АЛРОСА» (ПАО); 5) **Бардухинова Л. Д.**, к.г.-м.н., заведующего лабораторией Научно-исследовательского геологического предприятия АК «АЛРОСА» (ПАО); 6) **Щукина В.С.**, к.г.-м.н., главного геолога ООО «Арктикгеопоиск»; 7) **Козлова А.В.**, д.г.-м.н., доцента, заведующего кафедрой Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургского горного университета», кафедра геологии и разведки месторождений полезных ископаемых; 8) **Берзона Е.И.**, к.г.-м.н., руководитель проекта отдела РГ и ПИ Восточной Сибири ВСЕГЕИ.

В отзывах отмечается высокий уровень выполненных исследований, логическая последовательность изложения материала, аргументированность сделанных выводов, географический «охват» работы и объем фактического материала, собственноручно отобранного и проанализированного автором. Полученные результаты вносят весомый вклад в практику геологоразведочных работ на алмазы, поскольку направлены на повышение эффективности прогнозирования и поисков коренных месторождений алмазов. К несомненным достоинствам работы относится применение выявленного комплекса критериев для ранжирования территорий по перспективности обнаружения высокоалмазных кимберлитовых тел.

Основные замечания и комментарии касаются: 1) возможности подпитки «свежим» оливином из неизвестных источников для потока рассеяния ИМК от Верхнемунского кимберлитового поля (Козлов А.В., Кошкарёв Д.А.); 2) дискуссионности вопроса о связи гипергенного растворения ИМК только с среднепалеозойской корой выветривания (Берзон Е.И.); 3) отсутствия данных по количеству и соотношению свежего и измененного оливина, весу тяжелой фракции шлиха и ее аллотигенной составляющей, минимальному представительному количеству свежих зерен ИМК в пробах (Мальцев М.В., Килижеков О.К.); 4) применимости описанного комплекса критериев оценки

возраста коренных источников по ИМК из ореолов рассеяния к площадям с разновозрастными коренными источниками и раннемезозойскому коллектору, в котором преобладают древние алмазы (Гриненко В.С.); 5) ограниченного привлечения данных по находкам алмазов из ореолов ИМК (Бардухинов Л.Д.); 6) отсутствия в автореферате информации о возможных докембрийских источниках алмазов (Кошкарев Д.А.); 7) некорректности применения термина «кимберлитовые алмазы» для алмазов из россыпей (Бардухинов Л.Д.); 8) недостаточной представительности картографических материалов о расположении объектов исследования (Козлов А.В.)

Выбор официальных оппонентов обосновывается тем, что Толстов А.В. и Костровицкий С.И. являются высококвалифицированными специалистами в области кимберлитового магматизма и поисковой минералогии алмаза. Оппоненты имеют целый ряд публикаций в соответствующей диссертационной работе сфере исследования и способны объективно оценить данную работу.

Выбор ведущей организации (Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт геологии алмаза и благородных металлов Сибирского отделения Российской академии наук (ИГАБМ СО РАН)) обосновывается тем, что этот Институт имеет структурное подразделение лабораторию геологии и петрологии алмазоносных провинций, направление научно-исследовательской деятельности которой полностью соответствуют тематике диссертации. Специалисты лаборатории могут объективно и аргументированно оценить научную и практическую значимость диссертационной работы.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований: по результатам изучения природного объекта (Верхнемунского кимберлитового поля) **доказана** дальность транспортировки ИМК в аллювиальных условиях в ореоле прямого сноса, превышающая 150 км; **разработан** комплекс минералогических критериев, позволяющих оценить возраст коренных источников по индикаторным минералам кимберлитов в современных и древних ореолах рассеяния; с использованием комплекса минералогических критериев **обоснован** возраст коренных источников в ряде районов Сибирской платформы; **выявлены** наиболее перспективные с точки зрения коренной алмазоносности территории, связанные с среднепалеозойским кимберлитовым магматизмом.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что доказаны следующие положения:

1. Дальность транспортировки ИМК в аллювиальном ореоле прямого сноса (Верхнемунское кимберлитовое поле) достигает первых сотен километров в зависимости от степени расчлененности рельефа, с падением концентрации ИМК по экспоненциальному закону, при слабом механическом износе ИМК.

2. Комплекс критериев для оценки возраста коренных источников ИМК Сибирской платформы включает состав гранатов, степень их механического износа и гипергенной коррозии. Гипергенная коррозия и повышенный механический износ ИМК, наряду с широкими вариациями состава гранатов и наличием гранатов алмазной ассоциации свидетельствуют о среднепалеозойском возрасте коренных источников; ИМК из триасовых и юрско-меловых коренных источников лишены признаков гипергенной коррозии, слабо окатаны и характеризуются сокращением парагенетического разнообразия, сужением интервала по хромистости и отсутствием или очень низким содержанием гранатов алмазной ассоциации.

3. На Анабаро-Уджинском междуречье, участках Тарыдак и Мирюга в бассейне р. Подкаменная Тунгуска представлены ИМК типичные для среднепалеозойских коренных источников, а на севере Оленекского поднятия и в Чомполинском поле – для триасовых. Наиболее перспективной на обнаружение среднепалеозойских алмазоносных кимберлитов является Анабаро-Уджинская площадь.

Применительно к проблематике диссертации результативно использован комплекс современных методов исследования: было выполнено более 500 микрорентгеноспектральных анализов гранатов, отобранных из шлиховых проб, проведена интерпретация данных по химическому составу гранатов (более 15000 анализов из базы данных лаборатории 451 ИГМ СО РАН), получены данные по морфологическим особенностям ИМК и соотношению ИМК с разной степенью механического износа (более 600 проб), выполнена систематизация зерен по этим параметрам. Для представительных выборок ИМК из разных участков проведено детальное изучение микрорельефа на сканирующем электронном микроскопе (более 5000 фотографий).

В диссертационной работе **изложены** доказательства дальности транспортировки ИМК прямого сноса в аллювиальных условиях на расстояние более 150 км. **Раскрыты** основные закономерности изменения ассоциации ИМК при аллювиальном переносе. **Изучены** химические и морфологические особенности ИМК, связанные с разновозрастными кимберлитами, позволяющие сформулировать минералогические критерии оценки возраста коренных источников по ИМК из ореолов рассеяния. **Проведена модернизация** существующих методов поиска, позволяющая на стадии поисковых работ определить возраст коренных источников по ИМК из ореолов рассеяния, и ориентировать работы на поиск заведомо алмазоносных тел, подавляющее большинство которых имеет среднепалеозойский возраст.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что разработаны и внедрены в практику геологоразведочных работ критерии оценки возраста коренных источников по ИМК из ореолов рассеяния. С использованием этих критериев надежно

обоснован возраст коренных источников для ряда изученных площадей, выделены наиболее перспективные площади с кимберлитами среднепалеозойского возраста. Данный результат является весомым вкладом в практику геологоразведочных работ на алмазы.

Оценка достоверности результатов исследования выявила: аналитические данные получены на современном сертифицированном оборудовании в Центре коллективного пользования многоэлементных и изотопных исследований СО РАН (ЦКП МИИ СО РАН, ИГМ СО РАН, г. Новосибирск). Состав гранатов определен на рентгеноспектральном анализаторе JEOL JXA 8100. Фотографии микрорельефа ИМК выполнены с помощью сканирующих электронных микроскопов JEOL 6380 LA и TESCAN MIRA 3 LMU.

Отбор ИМК из шлиховых проб и изучение их морфологических особенностей проводились с помощью бинокулярного микроскопа Микромед MC3 Zoom.

Теория построена на основе интерпретации результатов химического состава гранатов и физиографического изучения зерен ИМК из шлиховых проб.

Идея диссертации базируется на теоретических моделях изменения ассоциации ИМК в процессе транспортировки в аллювиальных условиях [Афанасьев, Бабенко, 1988, Kuenen, 1959, Шило, 1981, Нестеренко, 1977], общепринятых методах прогноза коренных месторождений алмазов [Брахфогель, 1984, Афанасьев и др., 2010, Похиленко, 1990], основанных на минералогических критериях алмазоносности [Sobolev et al., 1973, Соболев, 1971, Pokhilenko, Sobolev, 1995], с учетом истории и условий формирования ореолов рассеяния ИМК [Афанасьев, 1991, Афанасьев и др., 2013] а также эволюции литосферной мантии [Pokhilenko et al., 1999, 2015]. Для сравнительной характеристики **использованы** данные по изотопному датированию известных кимберлитовых тел [Agashev et al., 2001, Агашев и др., 2004, Nikolenko et al., 2020, Зайцев, Смелов, 2010, Дэвис и др., 1980, Комаров, Илупин, 1990, Кинни и др., 1997]. Установлена согласованность результатов исследования соискателя с данными по изотопному определению возраста коренных источников. Полученные данные не противоречат общеизвестным фактам, являются научно-обоснованными и аргументированными. **Использованы** современные методики пробоотбора и обработки исходной информации. Соискателем были физиографически **изучены** ИМК из более, чем 600 шлиховых проб, отобранных в различных частях Сибирской платформы, сделано более 5000 фотографий микрорельефа на сканирующем электронном микроскопе, проанализированы микрозондовым анализом более 500 зерен гранатов из шлиховых проб.

Личный вклад соискателя состоит в непосредственном участии в экспедиционных работах в период с 2010-2018 гг., отборе образцов и

пробоподготовке для дальнейших исследований. Соискателем самостоятельно проведено комплексное исследование ИМК из ореолов рассеяния с точки зрения из морфологических особенностей и соотношения ИМК с разной степенью механического износа, выполнена систематизация зерен по этим параметрам, интерпретированы данные по химическому составу гранатов, выявлены закономерности транспортировки ИМК в аллювиальных условиях, сформулированы критерии оценки возраста коренных источников по ИМК из ореолов рассеяния, оценен возраст коренных источников ИМК различных районов Сибирской платформы, выделены наиболее перспективные площади с кимберлитами среднепалеозойского возраста. Совместно с соавторами проведена интерпретация полученных данных, написаны тексты статей, тезисов и материалов конференций.

На заседании 28.12.2021 диссертационный совет принял решение присудить Барабаш Е.О. ученую степень кандидата геолого-минералогических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 17 человек, из них 9 докторов наук по специальности 1.6.10, участвовавших в заседании, из 23 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за 16, против 1, недействительных бюллетеней нет.

Председатель

диссертационного совета, д.г.-м.н.

Ученый секретарь

диссертационного совета, д.г.-м.н.

29.11.2021



А.Э. Изох

О.М. Туркина