

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 003.067.02 НА БАЗЕ  
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ  
НАУКИ ИНСТИТУТА ГЕОЛОГИИ И МИНЕРАЛОГИИ ИМ. В.С. СОБОЛЕВА  
СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК ПО  
ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК**

аттестационное дело № \_\_\_\_\_  
решение диссертационного совета от 24.09.2020 г. № 02/4

О присуждении **Клепикову Игорю Вячеславовичу**, гражданину РФ,  
ученой степени кандидата геолого-минералогических наук.

Диссертация «**Алмазы западного Приуралья: дефектно-примесный состав, особенности морфологии и внутреннего строения**» по специальности 25.00.05 – «минералогия, кристаллография», принята к защите 27 марта 2020 г., протокол № 02/2 диссертационным советом Д 003.067.02 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 № 105/нк от 11.04.2012 г.

Соискатель **Клепиков Игорь Вячеславович**, 1992 года рождения, в 2015 г. с отличием окончил федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Санкт-Петербургский государственный университет» с присуждением степени магистра геологии. В 2019 году окончил очную аспирантуру при ФГБУ «ВСЕГЕИ» по специальности 25.00.05 – «минералогия, кристаллография» со справкой о сдаче кандидатских экзаменов.

Диссертация выполнена в ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт им. А.П. Карпинского».

**Научный руководитель** – кандидат геолого-минералогических наук **Васильев Евгений Алексеевич**, работает в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования Санкт-Петербургском горном университете в должности доцента кафедры минералогии, кристаллографии и петрографии.

Официальные оппоненты: 1) **Рагозин Алексей Львович**, старший научный сотрудник Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института геологии и минералогии им. В.С. Соболева Сибирского отделения Российской академии наук (г. Новосибирск), кандидат геолого-

минералогических наук; 2) Шумилова Татьяна Григорьевна, руководитель лаборатории минералогии алмаза Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра «Коми научный центр Уральского отделения Российской академии наук» (г. Сыктывкар), доктор геолого-минералогических наук дали положительные отзывы на диссертацию.

**Ведущая организация** Минералогический Музей им. А.Е. Ферсмана Российской Академии Наук, г. Москва, в своем положительном заключении, подписанном **Виктором Константиновичем Гараниным**, доктором геолого-минералогических наук, научным руководителем музея и **Михаилом Евгеньевичем Генераловым**, кандидатом геолого-минералогических наук, заведующим сектором научных основ систематизации, учета и хранения фондов музея, указала, что представленная диссертационная работа является весьма актуальным, имеющим генетическое значение и практическую значимость, исследованием и отвечает требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а диссертант И.В. Клепиков заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата геолого-минералогических наук

Соискатель И.В. Клепиков имеет 17 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации - 17, из них 8 статей опубликованы в рецензируемых научных изданиях:

1. Нефедов Ю.В., Матвеева О.П., Васильев Е.А., Клепиков И.В., Анастасенко Г.Ф. Исследование кристаллов алмазов Анабаро-Оленекского междуречья методом ИК-спектроскопии и фотолюминесценции// Естественные и технические науки. Материалы конф. «Науки о Земле на современном этапе». 2013. С. 16-23.
2. Васильев Е. А., Клепиков И. В., Лукьянова Л. И. Сравнение кристаллов алмаза Рассольникской депрессии и современных аллювиальных россыпей Красновишерского района // Записки РМО. 2018. №1. С. 55-68.  
Vasilev E.A., Klepikov I.V., L. I. Lukianova. Comparison of Diamonds from the Rassolninskaya Depression and Modern Alluvial Placers of the Krasnovishersky District (Ural Region)// Geology of Ore Deposits. 2019. Vol. 61. №. 7. Pp. 598–605.
3. Васильев Е. А., Клепиков И. В., Антонов А.В. Округлые кристаллы алмаза со смешанным механизмом роста из россыпей Красновишерского района (Приуралье)// Записки РМО. 2018. №4. С. 114-126.
4. Клепиков И. В., Васильев Е. А., Антонов А.В. Особенности дефектно-примесного состава кристаллов алмаза с пирамидами роста <100> из

россыпей Красновишерского района// Записки РМО. 2019. №5. С. 59-73.

5. Васильев Е.А., Клепиков И.В., Козлов А.В., Антонов А.В. Природа удлиненной формы кристаллов алмаза из россыпей Урала// Записки Горного института. 2019. Т. 239. С. 492-496.
6. Клепиков И. В., Васильев Е. А., Антонов А.В. О ростовой природе отрицательных форм рельефа на кристаллах алмаза из россыпей Урала. Кристаллография. 2020. Том 65. №2. С.304–310.
7. Klepikov I.V., Koliadin A.V., Vasilev E.A. Analysis of type IIb synthetic diamond using FTIR spectrometry// IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 2017. № 286. 012035.
8. Nefedov Y.V., Klepikov I.V. Occurrence regularities of nitrogen defects in the Ural type crystal diamonds from different regions// Key Engineering Materials. 2018. Vol. 769. Pp. 201-206.

На диссертацию и автореферат поступило 11 отзывов (все положительные) от: 1) Чайковский И.И., д.г.-м.н., заведующий Лаборатории геологии месторождений полезных ископаемых «Горного института УрО РАН» и Коротченкова О.В., к.г.-м.н., научный сотрудник Лаборатории геологии месторождений полезных ископаемых «Горного института УрО РАН»; 2) Кокин А.В., д.г.-м.н., профессор ЮРИУ РАНХ и ГС при Президенте РФ и Парада С.Г., д.г.-м.н., заведующий Лабораторией региональной геологии Южного научного центра РАН; 3) Попов Ю.В., к.г.-м.н., руководитель Центра коллективного пользования научным оборудованием «Центр исследований минерального сырья и состояния окружающей среды», доцент кафедры месторождений полезных ископаемых Южного федерального университета; 4) Винс В.Г., д.ф.-м.н., директор ООО «ВЕЛМАН»; 5) Мальковец В.Г., к.г.-м.н., заведующий отделом НИГП АК «Алроса» (ПАО), Помазанский Б.С., заведующий лабораторией НИГП АК «Алроса» (ПАО) и Кедрова Т.В., старший научный сотрудник НИГП АК «Алроса» (ПАО); 6) Вяткин С.В., к.г.-м.н., научный сотрудник лаборатории месторождений алмаза кафедры минералогии геологического факультета МГУ и Бовкун А.В., к.г.-м.н., научный сотрудник лаборатории месторождений алмаза кафедры минералогии геологического факультета МГУ; 7) Цой В.Д., д.г.-м.н., начальник отдела методики ГРР ГП «Институт минеральных ресурсов» Госкомгеологии Республики Узбекистан; 8) Брусницын А.И., д.г.-м.н., профессор, заведующий кафедрой минералогии Института наук о Земле Санкт-Петербургского государственного университета; 9) Морозов Г.Г., главный геолог ООО «КОМП», заслуженный геолог РФ и Тетерин И.П., ведущий геолог ООО «КОМП»; 10) Павлушкин А.Д., к.г.-м.н., старший научный сотрудник лаборатории геологии и петрологии алмазоносных провинций ФГБУН ИГАБМ

СО РАН; 11) Силаев В.И., д.г.-м.н., главный научный сотрудник лаборатории петрографии Института геологии Коми НЦ УрО РАН и Сухарев А.Е., к.г.-м.н., сотрудник лаборатории экспериментальной минералогии Института геологии Коми НЦ УрО РАН.

В отзывах отмечено, что несомненным достижением работы является детальное изучение внутреннего строения и дефектно-примесного состава кристаллов алмаза западного Приуралья, что привело к выявлению типоморфных особенностей кристаллов алмаза из данного региона. Основные замечания касаются: 1) генезиса месторождения «Рассольниковская депрессия»; 2) корректности сравнения двух выборок кристаллов алмаза из разных источников; 3) правильности применения термина «западное Приуралье»; 4) отнесения полученных свойств кристаллов с пирамидами роста граней {100} к свойствам кристаллов из россыпей.

**Выбор официальных оппонентов обосновывается тем, что Шумилова Татьяна Григорьевна и Рагозин Алексей Львович являются высококвалифицированными специалистами в области минералогии алмаза. Оппоненты имеют многочисленные публикации в соответствующей данной диссертационной работе сфере исследования и способны объективно оценить данную работу.**

**Выбор ведущей организации обосновывается тем, что направление ее научно-исследовательской деятельности полностью соответствуют тематике диссертации, а специалисты могут объективно и аргументированно оценить научную и практическую значимость диссертационной работы.**

**Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:**

- 1) определены типоморфные особенности кристаллов алмаза из современных аллювиальных россыпей Красновишерского района и месторождения «Рассольниковская депрессия»
- 2) предложен оригинальный комплексный метод сравнительного анализа выборок кристаллов алмаза из разных источников
- 3) доказана необходимость и информативность одновременного применения нескольких методов визуализации внутреннего строения (катодолюминесценция, фотолюминесценция, аномальное двупреломление, оптическая микроскопия) кристаллов алмаза
- 4) показана возможность применения метода высокоразрешающей люминесцентной спектроскопии для изучения люминесценции кристаллов алмаза в диапазоне 400 – 1100 нм – выявлены новые системы люминесценции
- 5) предложены принципы группирования кристаллов алмаза по особенностям внутреннего строения и спектроскопических характеристик
- 6) разработана схема роста кристаллов алмаза с пирамидами граней {100}, учитывающая регенерационное

переогранение кубических кристаллов алмаза в октаэдрические 7) в россыпях Красновишерского района **выявлены** 4 группы кристаллов с пирамидами роста граней {100}, ранее в них не отмеченные 8) **Показано**, что кристаллы с пирамидами роста граней {100} характерны также для различных мировых месторождений алмазов «Уральского типа».

**Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:**  
**доказаны следующие положения:**

1. Кристаллы алмаза месторождения «Рассольниковская депрессия» отличаются от кристаллов из аллювиальных россыпей Красновишерского района по морфологии, концентрации азотных дефектов и частоте встречаемости систем ФЛ.

Унимодальное распределение концентрации азотных дефектов и сходство морфологических особенностей кристаллов месторождения «Рассольниковская депрессия» есть признак единственности их коренного источника.

2. Четырехугольные углубления на поверхности кристаллов алмаза из россыпей западного Приуралья - это проявление полицентрического регенерационного роста граней {111} в направлении [100]. Они являются индикатором сложного внутреннего строения кристалла и смены механизма его роста.

3. Для современных аллювиальных россыпей западного Приуралья характерна ассоциация кристаллов алмаза с пирамидами роста граней {100}: 1) кубоиды II разновидности по Ю.Л. Орлову; 2) кубоиды с прозрачным ядром и внешней зоной, насыщенной включениями; 3) кристаллы с совместным ростом пирамид граней {100} и {111}; 4) кристаллы с последовательным ростом пирамид граней {100} и {111}. Наличие таких кристаллов - характерный признак источников алмазов с преобладанием кристаллов кривогранных форм.

4. В кристаллах с совместным или последовательным ростом полосы 912 и 933 нм приурочены к пирамидам роста граней {111}, а полоса 926 нм – к пирамидам роста граней {100}. В алмазах кубического габитуса II разновидности по Ю.Л. Орлову впервые установлены линии ФЛ 800, 820.5, 840, 860, 869 нм, которые приурочены к зонам с желтой окраской.

**Применительно к проблематике диссертации результативно использован комплекс современных методов исследования вещества, включающих высокоразрешающую люминесцентную спектроскопию, ИК-спектроскопию, Электронный парамагнитный резонанс, катодолюминесценцию. Изложены доказательства отличия морфологических особенностей, примесного состава и спектроскопических характеристик кристаллов алмаза из месторождения «Рассольниковская депрессия» и из аллювиальных россыпей западного Приуралья. Показано, что кристаллы**

месторождения «Рассольниковская депрессия» характеризуются достаточно узким диапазоном разброса данных параметров, что позволяет связывать их с единственным коренным источником. **Раскрыты** проблемы генезиса кубоидов, тетрагексаэдроидов и удлиненных додекаэдроидов, изучена связь формы таких кристаллов с процессами роста и растворения.

**Оценка достоверности результатов исследования выявила:**

**Значение полученных соискателем результатов исследования для практики** в выявлении новых признаков коренной алмазоносности в Красновишерском районе. Материалы могут быть использованы при диагностике бриллиантов, для определения искусственного или природного происхождения алмазов, при поиске алмазных месторождений.

**Оценка достоверности результатов исследования выявила:**

**Результаты экспериментальных работ** получены на современном сертифицированном оборудовании для минералогических исследований: спектрометр Bruker Vertex 70 с микроскопом Hyperion1000; спектрометры Renishaw In Via и Horiba FL3; СЭМ CamScan MX2500 S; ЭПР – спектрометры РЭ 1306/1307 и ELEXSYSE 580; спектрофотометр UV-2550PC; микроскоп Leica M205.

**Установлена согласованность результатов исследования** соискателя с данными литературных источников по указанной тематике, отражающих основные представления о морфологии, внутреннем строении и спектроскопических особенностях кристаллов алмаза и, в частности, «Уральского типа» [Кухаренко, 1955; Орлов, 1973; Шеманина, 1993; Гомон, 1960; Бескрованов, 2000; Титков и др., 2010; Исаенко, 2016; Brozdov et al., 2002; Kaminsky, Khachatryan, 2001; Khachatryan, Kaminsky, 2003; Kaminsky, Khachatryan, 2004; Хачатрян и др., 2004; Khokhryakov, Palyanov, 2007; Palyanov et al., 2009; Зудина и др., 2013; Титков и др., 2015; Zedgenizov et al., 2006; Zedgenizov et al., 2016, Smit et al., 2018, Kriulina et al., 2012], а также с аналитическими результатами других исследователей по объектам исследования [Laiginhas, 2008; Шафрановский, 2001; Зинчук, Коптиль, 2003; Чайковский, 2010, Коротченкова, Чайковский, 2012; Fedorova et al., 2013].

В ходе работ автором было исследовано более 650 кристаллов алмаза, для каждого зарегистрированы спектры ИК-поглощения и фотолюминесценции. Для изготовления плоско-параллельных пластин автором были использованы современные методы обработки кристаллов алмаза.

**Личный вклад соискателя состоит** в непосредственном участии в получении, обработке, интерпретации данных ИК-спектроскопии, фотолюминесценции и ЭПР, проведении морфологического анализа. Также автор принимал участие в изготовлении плоско-параллельных пластин и

последующей интерпретации данных по визуализации внутреннего строения кристаллов алмаза. Результаты проведенных исследований обсуждались на различных Всероссийских и Международных конференциях, материалы диссертации опубликованы в 18 работах, из них 8 статей в реферируемых журналах и 10 тезисы докладов.

На заседании 24 сентября 2020 г. диссертационный совет принял решение присудить Клепикову Игорю Вячеславовичу ученую степень кандидата геолого-минералогических наук.

При проведении открытого голосования диссертационный совет в количестве 16 человек (12 членов совета присутствовало на заседании, 4 члена совета присутствовали в интерактивном режиме), из них 8 докторов наук по специальности 25.00.05, участвовавших в заседании, из 24 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за 16, против 0.

Председатель диссертационного совета, академик

Н.В. Соболев

Ученый секретарь диссертационного совета, д.г.-м.н.

О.Л. Гаськова



28 сентября 2020 г.