

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 003.067.03 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 25 сентября 2020 № 03/7

О присуждении **Чеботареву Дмитрию Александровичу**, гражданину РФ, ученой степени кандидата геолого-минералогических наук.

Диссертация «**Петрогенезис и ниобий-редкоземельная минерализация Чуктуконского щелочного ультраосновного карбонатитового массива, запад Сибирской платформы**» по специальности 25.00.04 – «петрология, вулканология», принята к защите 18 февраля 2020 г., протокол № 03/2 диссертационным советом Д 003.067.03 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 **Чеботарев Дмитрий Александрович**, 1991 года рождения, в 2015 году с отличием окончил магистратуру геолого-геофизического факультета Новосибирского государственного университета по направлению «геология» со специализацией «геология». В 2018 году окончил очную аспирантуру при ФГБУН Институте геологии и минералогии им. В.С. Соболева СО РАН по специальности 25.00.04 – «петрология, вулканология», работает младшим научным сотрудником в ФГБУН Институте геологии и минералогии им. В.С. Соболева Сибирского отделения Российской академии наук.

Диссертация выполнена в лаборатории рудоносности щелочного магматизма ФГБУН Института геологии и минералогии им. В.С. Соболева СО РАН.

Научный руководитель – доктор геолого-минералогических наук

Дорошкевич Анна Геннадьевна, лаборатория рудоносности щелочного магматизма ФГБУН Института геологии и минералогии им. В.С. Соболева, заведующий лабораторией.

Официальные оппоненты: 1) **Врублевский Василий Васильевич**, заведующий кафедрой динамической геологии геолого-геофизического факультета Национального исследовательского Томского государственного университета, доктор геолого-минералогических наук, доцент; 2) **Арзамасцев Андрей Александрович**, доктор геолого-минералогических наук, ведущий научный сотрудник Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт геологии и геохронологии докембрия Российской академии наук дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация ФГБУН Институт геохимии им. А.П. Виноградова СО РАН, г. Иркутск, в своем положительном заключении, подписанном **Николаем Васильевичем Владыкиным**, доктором геолого-минералогических наук, заведующим лабораторией геохимии щелочных пород и **Александром Яковлевичем Медведевым**, доктором геолого-минералогических наук, ведущим научным сотрудником, указала, что представленная диссертационная работа, посвященная генезису щелочных ультраосновных пород и карбонатитов, с которыми связано Чутуконское месторождение, имеет важное практическое значение и отвечает требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а диссертант Д.А. Чеботарев заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата геолого-минералогических наук

Соискатель имеет 11 опубликованных работ, в том числе 3 по теме диссертации, опубликованных в рецензируемых научных журналах:

1. Doroshkevich A.G., **Chebotarev D.A.**, Sharygin V.V., Prokopyev I.R., Nikolenko A.M. (2019) Petrology of alkaline silicate rocks and carbonatites of the Chuktukon massif, Chadobets upland, Russia: Sources, evolution and relation to the Triassic Siberian LIP. *Lithos*, v. 332–333, 245–260. <https://doi.org/10.1016/j.lithos.2019.03.006>
2. **Chebotarev D.A.**, Doroshkevich A.G., Klemd R., Karmanov N.S. Evolution of Nb-mineralization in Chuktukon carbonatite massif, Chadobets upland

(Krasnoyarsk territory, Russia). (2017) *Periodico di Mineralogia*, v. 86, p. 99-118.

3. **Chebotarev D.A.**, Doroshkevich A.G., Sharygin V.V., Yudin D.S., Ponomarchuk A.V., Sergeev S.A. (2017) Geochronology of the Chuktukon carbonatite massif, Chadobets uplift (Krasnoyarsk Territory). *Russian Geology and Geophysics*, v. 58, pp. 1222–1231. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rgg.2017.02.003>
4. **Чеботарев Д.А.**, Дорошкевич А.Г., Шарыгин В.В., Пономарчук А.В., Юдин Д.С., Сергеев С.А. (2017) Геохронология Чуктуконского карбонатитового массива, Чадобецкое поднятие, Красноярский край, Россия. *Геология и геофизика*, т. 58, No.10, с. 1542-1553.

На диссертацию и автореферат поступило 8 отзывов (все положительные, из них 1 без замечаний) от: 1) Козлова Е.Н., к.г.-м.н., с.н.с Лаборатории Арктики № 52 ФГБУН ФИЦ КНЦ РАН; 2) Каргина А.В., к.г.-м.н. в.н.с. ФГБУН Институт геологии рудных месторождений, петрографии, минералогии и геохимии РАН; 3) Савко К.А., д.г.-м.н., профессор, заведующий кафедрой полезных ископаемых и недропользования, ФГБОУ Воронежский государственный университет; 4) Николенко Е.И., к.г.-м.н., заведующий лабораторией прогнозно-методического сопровождения геологоразведочных работ НИГП ПАО «Алроса»; 5) Толстов А.В. д.г.-м.н., директор, НИГП ПАО «Алроса»; 6) Сорохтина Н.В., к.г.-м.н., с.н.с, лаб. рудоносности щелочного магматизма ГЕОХИ РАН; 7) Шарыгина И.С., к.г.-м.н., заведующий лабораторией петрологии, геохимии и рудогенеза ФГБУН Институт земной коры СО РАН; 8) Избродин И.А., к.г.-м.н., заведующий лабораторией петрологии ГИН СО РАН и Рипп Г.С., к.г.-м.н., ведущий научный сотрудник лаборатории петрологии ГИН СО РАН.

В отзывах отмечено, что несомненными достижениями работы являются детальное изучение вещественного состава пород и руд, что привело к открытию нового рудного минерала, определение времени формирования пород массива и их мантийных источников, обоснование связи с Сибирской крупной изверженной провинцией. Основные замечания касаются: 1) интерпретации изотопных характеристик коры выветривания и вклада различных источников в образование магматических пород (ведущая организация, Козлов Е.Н., Арзамасцев А.А., Врублевский В.В., Савко К.А.); 2) интерпретации датировок

карбонатитов и щелочных ультраосновных пород (Савко К.А., Арзамасцев А.А., Толстов А.В.); 3) описания аналитических методов (ведущая организация, Арзамасцев А.А.); 4) оформления текста диссертации и автореферата (ведущая организация, Арзамасцев А.А., Савко К.А., Врублевский В.В., Каргин А.В., Сорохтина Н.В., Николенко Е.Н.).

Выбор официальных оппонентов обосновывается тем, что Арзамасцев Андрей Александрович и Врублевский Василий Васильевич являются высококвалифицированными специалистами в области петрологии и геохимии щелочных пород. Оппоненты имеют многочисленные публикации в соответствующей данной диссертационной работе сфере исследования и способны объективно оценить данную работу.

Выбор ведущей организации обосновывается тем, что она имеет структурные подразделения, направление научно-исследовательской деятельности которых полностью соответствуют тематике диссертации (лаборатория геохимии щелочных пород), специалисты которых могут объективно и аргументированно оценить научную и практическую значимость диссертационной работы.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований: предложена гипотеза образования магматических пород Чуктуконского массива в результате плавления карбонатно-метасоматизированных пород литосферной мантии, введены новые представления о классификации щелочных силикатных пород первой и третьей фаз внедрения, разработана модель формирования магматических пород, охарактеризован состав ниобий-редкоземельной минерализации, обоснована связь с деятельностью Сибирского плюма.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что доказаны следующие положения:

1. Возраст айлицитов первой фазы (252 ± 12 млн лет, U-Pb, перовскит) и дамтьеритов третьей фазы ($256,7 \pm 1,1$, U-Pb, циркон) Чуктуконского массива отвечают пермо-триасовому периоду магматической активности на Сибирской платформе.

2. Материнские расплавы пород Чуктуконского массива образовались из изотопно умеренно деплетированного мантийного источника в результате частичного плавления карбонатизированного гранат-содержащего мантийного перидотита под действием плюма.

3. Ниобий-редкоземельная минерализация карбонатитов Чуктуконского массива представлена фторкальциопироксидом, риппитом, ниобий-содержащим рутилом, дациншанитом-(Ce), бурбанкитом, фтор-апатитом. На этапе гидротермального преобразования карбонатитов этот набор минералов сменился на оксикальциопироксид и Sr-Ba-PЗЭ разновидность пироксидов, ниобий-содержащие гидроксиды железа, высоко ниобиевый брукит, фторкарбонаты РЗЭ (паризит-(Ce), синхизит-(Ce)), монацит-(Ce), олекминскит, черчит-(Y), флоренсит-(Ce). Ниобий-редкоземельная минерализация в коре выветривания представлена ниобий-содержащими гидроксидами железа, монацитом-(Ce), флоренситом-(Ce), черчитом-(Ce).

Применительно к проблематике диссертации результативно использован комплекс современных методов. Всего в работе выполнено 44 анализа петрогенных элементов и микроэлементов горных пород, 12 анализов для определения изотопии стронция и неодима, 327 анализов состава минералов методом ЭДС, 101 анализ состава минералов методом ВДС, 170 анализов микроэлементов в минералах методом LA-ICP-MS, 3 датировки U-Pb U-Pb SIMS SHRIMP II и 1 определение возраста Ar-Ar методом.

В диссертационной работе **изложены** новые данные по вещественному составу пород и руд Чуктуконского щелочного ультраосновного карбонатитового массива, времени образования магматических пород, их изотопные характеристики; **раскрыты** противоречия между существующими представлениями о систематике щелочных ультраосновных пород и опубликованной ранее в работах других исследователей; **изучены** состав и изменение ниобиевой минерализации от карбонатитов к коре выветривания, **проведено** сопоставление геохимической характеристики пород Чуктуконского массива с одновозрастными щелочными породами Сибирской платформы.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что: при участии соискателя **открыт** новый рудный минерал - риппит и **разработана** методика его датирования,

представлены новые данные о составе пород и минералов, которые **способствуют** составлению точных и эффективных технологических схем извлечения рудных основных и попутных компонентов и разработке поисковых критериев оруденения, **создана** модель процесса рудообразования.

Оценка достоверности результатов исследования выявила: результаты **экспериментальных работ** получены на современном сертифицированном оборудовании для минералого-геохимических, геохимических, изотопно-геохронологических исследований: содержания петрогенных компонентов определены методом РФА на спектрометре ARL-9900-XP в ИГМ СО РАН, г. Новосибирск, редких и редкоземельных элементов – методом ICP-MS на масс-спектрометре Finnigan Element в ИГМ СО РАН. Изотопный состав Sr и Nd определялись на мультиколлекторном масс-спектрометре Finnigan MAT 262 с использованием Re- и Ta-филаментов в статическом режиме в геологическом институте Кольского научного центра РАН (Апатиты, Россия). Детальное изучение состава минералов проводилось методами ЭДС на аппарате TESCANA MIRA 3 LIMU, ВДС на аппарате Camebax Micro. Примеси редких элементов в минералах определены методами LA ICP-MS на установке ESI New Wave UP193FX (Университет Эрлангена, Германия) и ICP-MS на установке Finnigan MAT (Университет Бремена, Германия). Датирование пород произведено методами U-Pb SIMS SHRIMP II (ВСЕГЕИ, Санкт-Петербург), LUV213 (NewWave/Mer-chantek) в сочетании с Agilent 7500cs ICP-MS (GEMOC-центр Университета Маквори, Сидней, Австралия) и $40\text{Ar}/39\text{Ar}$ (АЦ ИГМ СО РАН).

Теория построена на основе интерпретации результатов, полученных в ходе исследования геологического строения, состава, возраста, геохимической и изотопной характеристике пород Чуктуконского массива. **Идеи диссертации** базируются на общепринятых моделях и представлениях о формировании щелочно-ультраосновных комплексов [Gittins, 1966; Woolley, 1987, 2001; Wallace, Green, 1988; Wyllie, 1989; Sweeney, 1994; Kogarko et al., 1995; Harmer, Gittins, 1998; Lee, Wyllie, 1998]. Для **сравнительной характеристики** использованы данные по щелочным породам Сибирской платформы [Лалин и Пятенко, 1992; Лалин, 2001; Васильев и др., 2017; Sobolev et al., 2009; Sharma et al., 1991, 1992; Arndt et al., 1998; Fedorenko et al., 2000; Carlson et al., 2006; Ivanov et al., 2018; Kogarko and Zartman, 2011]. **Установлено**, что полученные соискателем

результаты согласуются и дополняют данные предшественников о геологическом строении Чадобецкого поднятия и щелочно-ультраосновных проявлениях этой структуры [Скляров, 1971; Анучин, Лисицын, 1992; Лапин, Толстов, 1991; Кириченко и др., 2012], являются научно обоснованными и аргументированными.

Личный вклад соискателя состоит в подготовке проб и препаратов для аналитических методов, петрографическом изучении пород, исследовании минералов на микрозонде и электронном сканирующем микроскопе, при которых были получены первые данные о составе нового минерала риппита, а также в самостоятельной обработке и интерпретации полученных данных, самостоятельном анализе опубликованных данных и существующих представлений о предмете исследований, изложении полученных результатов в виде текстов статей, тезисов и докладов на конференциях.

На заседании 25 сентября 2020 г. диссертационный совет принял решение присудить Чеботареву Дмитрию Александровичу ученую степень кандидата геолого-минералогических наук.

При проведении открытого голосования диссертационный совет в количестве 19 человек (16 членов совета присутствовало на заседании, 3 члена совета присутствовали в интерактивном режиме), из них 7 докторов наук по специальности 25.00.04, участвовавших в заседании, из 24 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за -19, против - 0.

Заместитель председателя

диссертационного совета Д 003.067.03



Изох А.Э.

Ученый секретарь

диссертационного совета Д 003.067.03

Туркина О.М.

29.09.2020 г.