

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 УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА ГЕОЛОГО-
МИНЕРАЛОГИЧЕСКИХ НАУК

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 27 сентября 2023 г. № 03/16

О присуждении **Ползуненко Геннадию Олеговичу**, гражданину РФ, ученой степени кандидата геолого-минералогических наук.

Диссертация **«Петрология и изотопная геохронология Велиткенайского монзонит-гранит-мигматитового комплекса (Арктическая Чукотка)»** по специальности **1.6.3 – «Петрология, вулканология»**, принята к защите 24 июля 2023 г., протокол № 03/14 диссертационным советом 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, д. 3), приказ МИНОБРНАУКИ России № 105/нк от 11.04.2012 г.

Соискатель **Ползуненко Геннадий Олегович**, 1988 года рождения, в 2010 году окончил Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования Северо-Восточный государственный университет (до 2007 года Северный международный университет) по специальности «горный инженер». В 2013 году окончил очную аспирантуру Федерального государственного бюджетного учреждения науки Северо-Восточного комплексного научно-исследовательского института им. Н.А. Шило Дальневосточного отделения Российской академии наук (СВКНИИ ДВО РАН) по специальности 25.00.04 «Петрология, вулканология», работает в должности научного сотрудника лаборатории петрологии, изотопной геохронологии и рудообразования ФБГУН Северо-Восточного комплексного научно-исследовательского института им. Н.А. Шило Дальневосточного отделения Российской академии наук (СВКНИИ ДВО РАН).

Диссертационная работа выполнена в ФБГУН Северо-Восточном комплексном научно-исследовательском институте им. Н.А. Шило ДВО РАН.

Научный руководитель – Акинин Вячеслав Васильевич, доктор геолого-минералогических наук, член-корреспондент РАН, директор ФБГУН Северо-Восточного комплексного научно-исследовательского института им. Н.А. Шило ДВО РАН.

Официальные оппоненты: **Лучицкая Марина Валентиновна**, доктор геолого-минералогических наук по специальности 25.00.01 – «общая и региональная геология», главный научный сотрудник лаборатории геологии континентальных окраин Федерального государственного бюджетного учреждения науки Геологического института Российской Академии наук, (119017, г. Москва, Пыжевский переулок, д. 7, стр. 1), **Хубанов Валентин Борисович**, кандидат геолого-минералогических наук по специальности 25.00.04 «петрология, вулканология», старший научный сотрудник лаборатории инструментальных методов анализа,

Федерального государственного бюджетного учреждения науки Геологического института Сибирского отделения Российской академии наук, (60047, г. Улан-Удэ, ул. Сахьяновой, д. 6а) дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт геологии и природопользования Дальневосточного отделения Российской академии наук, г. Благовещенск, в своем положительном заключении, подписанном **Сорокиным Андреем Анатольевичем**, д.г.-м.н., член-корреспондентом РАН, заведующим лабораторией петрогенезиса и геодинамики и **Овчинниковым Романом Олеговичем**, к.г.-м.н., научным сотрудником лаборатории петрогенезиса и геодинамики, указала на новизну полученных автором изотопно-геохронологических и петрологических данных для гранитоидов и мигматитов Чукотки и их практическую значимость для государственного геологического картирования. В заключении отмечено, что представленная работа отвечает квалификационным требованиям Положения ВАК о присуждении ученой степени кандидата наук.

Соискатель имеет 41 опубликованную работу, в том числе по теме диссертации 14 работ, из которых 4 опубликованы в рецензируемых научных изданиях:

1. **Ползуnenков Г.О.** Оценка Р-Т и fO условий кристаллизации монцонитоидов Велиткенайского гранит-мигматитового массива (арктическая Чукотка) по данным минеральной термобаро- и оксидометрии // Тихоокеанская геология. 2018. Т. 37. № 5. С. 97–111. <https://doi.org/10.30911/0207-4028-2018-37-5-97-111>.

2. Акинин В.В., **Ползуnenков Г.О.**, Готтлиб Э.Ш., Миллер Э.Л. Меловой монцонит-гранит-мигматитовый Велиткенайский комплекс: петрология, геохимия пород и циркона (U-Pb, Hf и O) в приложении к реконструкции эволюции магматизма и континентальной коры в блоке Арктическая Аляска - Чукотка // Петрология. 2022. Т. 30. № 3. С. 227–259. <https://doi.org/10.31857/S0869590322030025>.

3. Akinin V.V., Gottlieb E.S., Miller E.L., **Polzunenkov G.O.**, Stolbov N.M., Sobolev N.N. Age and composition of basement beneath the De Long archipelago, Arctic Russia, based on zircon U-Pb geochronology and O-Hf isotopic systematics from crustal xenoliths in basalts of Zhokhov Island // Arktos (The Journal of Arctic geosciences). Изд-во: Springer, 2015. V. 1. P. 1-10. <https://doi.org/10.1007/s41063-015-0016-6>.

4. Akinin V.V., Miller E.L., Amato J., Prokoviev A.V., Gottlieb E.S., Pearcey S., **Polzunenkov G.O.**, Trunilina V.A. Episodicity and the dance of late Mesozoic magmatism and deformation along the northern circum-Pacific margin: north-eastern Russia to the Cordillera // Earth-Science Reviews. 2020. V. 208. Article 103272. <https://doi.org/10.1016/j.earscirev.2020.103272>.

На диссертацию и автореферат поступило 15 отзывов (все положительные, из них 5 без замечаний) от: 1) **Волкова А.В.**, д.г.-м.н., член-корреспондента РАН, заведующего лабораторией геологии рудных месторождений ФГБУН Института геологии рудных месторождений, петрографии, минералогии и геохимии РАН, 2) **Савко К.А.**, д.г.-м.н., профессора, зав. кафедрой полезных ископаемых и недропользования Воронежского государственного университета, 3) **Федорова П.И.**, д.г.-м.н., ведущего научного сотрудника лаборатории геологии и рудогенеза океанической литосферы ФГБУН Геологического института РАН, 4) **Ханчука А.И.**, д.г.-м.н., академика РАН, научного руководителя ФГБУН Дальневосточного геологического института ДВО РАН, 5) **Уляшевой Н.С.**, к.г.-м.н., старшего научного сотрудника Института геологии им. Академика Н.П. Юшкина Коми научного центра УрО РАН ФГБУН Федерального исследовательского центра «Коми научный центр

Уральского отделения Российской академии наук»), 6) **Алексеева В.И.**, д.г.-м.н., доцента, профессора кафедры минералогии, кристаллографии и петрографии ФБГОУ ВО Санкт-Петербургского горного университета, 7) **Полина В.Ф.**, к.г.-м.н., старшего научного сотрудника лаборатории генетической минералогии и петрологии ФГБУН Дальневосточного геологического института ДВО РАН, 8) **Прокопьева А.В.**, к.г.-м.н., доцента, заместителя директора, заведующего лабораторией геодинамики и региональной геологии, главного научного сотрудника ФГБУН Института геологии алмаза и благородных металлов СО РАН, 9) **Шпикермана В.И.**, д.г.-м.н., главного научного сотрудника отдела Региональной геологии и полезных ископаемых Северо-Востока России ФГБУ Всероссийского научно-исследовательского геологического института им. А.П. Карпинского, 10) **Тихомирова П.Л.**, д.г.-м.н., доцента, начальника геологического управления ООО Института геотехнологий, 11) **Мишина Л.Ф.**, д.г.-м.н., ФГБУН Института тектоники и геофизики им. Ю.А. Косыгина ДВО РАН, 12) **Моисеева А.В.**, к.г.-м.н., ведущего научного сотрудника лаборатории геологии континентальных окраин ФГБУН Геологического института РАН, 13) **Ледневой Г.В.**, к.г.-м.н., ведущего научного сотрудника лаборатории геологии континентальных окраин ФГБУН Геологического института РАН, 14) **Жуланова И. Л.**, д.г.-м.н., старшего научного сотрудника лаборатории региональной геологии и геофизики ФГБУН Северо-Восточного комплексного научно-исследовательского института им. Н.А. Шило ДВО РАН, 15) **Сальниковой Е.Б.**, к.г.-м.н., ведущего научного сотрудника ФГБУН Института геологии и геохронологии докембрия РАН и **Котова А.Б.**, д.г.-м.н., член-корреспондента РАН, заведующего лабораторией изотопной геологии ФГБУН Института геологии и геохронологии докембрия РАН.

В отзывах отмечено, что работа основана на обширном фактическом материале, выполнена на высоком профессиональном и научном уровне, имеет теоретическую и практическую значимость; все защищаемые научные положения обоснованы приведенными результатами и выводами, представляющими значительный вклад в оценку возраста, генезиса и эволюции гранитоидного магматизма Арктической Чукотки, а также в обоснование распространения древнейших пород в регионе.

Основные замечания и вопросы касаются: 1) пространственного положения провинции альбского гранитоидного магматизма Чукотки (ведущая организация); 2) геологических взаимоотношений монцонитоидов и мигматитов и петрографического описания мигматитов (ведущая организация, официальный оппонент Хубанов В.Б., Тихомиров П.Л.); 3) источника монцонитоидных магм, роли АФС процесса в их генезисе и выбора мафического компонента при изотопно-геохимическом моделировании (ведущая организация, Тихомиров П.Л., Полин В.Ф., официальный оппонент Хубанов В.Б.); 4) представительности использованных дискриминационных геодинамических и петрогеохимических диаграмм (ведущая организация, официальный оппонент Лучицкая М.В., Полин В.Ф., Уляшева Н.С.); 5) обоснования внедрения монцонитоидов в условиях правосдвиговых деформаций (ведущая организация, официальный оппонент Лучицкая М.В.) и доказательств связи магматизма с постколлизийным этапом (Ханчук А.И., Полин В.Ф.); 6) детализации геохронологических данных по детритовым цирконам пород Куульского поднятия (ведущая организация); 7) обоснования первичности флюидных включений в кварце и интерпретации времени кристаллизации магнетита, сфена и биотита (официальный оппонент Хубанов В.Б.); 8) несогласованности данных о возрасте интрузий пермотриасовых габбро-долеритов и вмещающих толщ (Шпикерман В.И., Полин В.Ф.); 9) отсутствия анализа более ранних работ по геологии и магматизму Чукотки (Алексеев

В.И.); 10) обоснования магматической природы «ортогнейсов» (Жуланова И.Л.); 11) использования терминов комплекс, провинция (Шпикерман В.И., Жуланова И.Л.); 12) отнесения палеозойских отложений к фундаменту Чукотского микроконтинента (официальный оппонент Лучицкая М.В.); 13) океанической или островодужной природы Яракваамского террейна (официальный оппонент Лучицкая М.В., Моисеев А.В.);

Выбор официальных оппонентов обосновывается тем, что Лучицкая М.В. и Хубанов В.Б., являются широко известными высококвалифицированными специалистами в области петрологии, геохимии и геохронологии гранитоидного магматизма. Оппоненты имеют многочисленные публикации в соответствующей данной диссертационной работе сфере исследования и способны объективно оценить работу.

Выбор ведущей организации (ФБГУН Институт геологии и природопользования ДВО РАН) обосновывается тем, что он имеет структурное подразделение лабораторию петрогенезиса и геодинамики, направление научно-исследовательской деятельности которой полностью соответствует тематике рассматриваемой диссертации. Высококвалифицированные специалисты этой лаборатории имеют большой опыт исследования петрологии и геохимии гранитоидного магматизма и могут аргументированно оценить научную и практическую значимость диссертационной работы.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований: разработана обобщенная петрогенетическая модель формирования Велиткенайского комплекса; доказано, что формирование породных ассоциаций комплекса происходило в два этапа в альбе (108-103 и 102–100 млн. лет), расширена область распространения магматических пород Чаунской провинции альбского возраста на всю территорию арктического побережья Чукотки; обосновано формирование гранитоидов из мезо-неопротерозойских источников, представляющих фундамент на Чукотке.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что доказаны следующие положения:

1. Меловой Велиткенайский монцонит-гранит-мигматитовый комплекс локализован в неопротерозойских ортогнейсах (660–590 млн. лет) Куульского поднятия. Велиткенайский комплекс входит в состав альбской Чаунской провинции выделяемой на всем протяжении арктического побережья Чукотки.

2. На раннем этапе формирования Велиткенайского монцонит-гранит-мигматитового комплекса (ВК) произошло синдеформационное внедрение монцонитоидов, при давлении $P \sim 4$ кбар, которое завершилось мигматизацией неопротерозойских ортогнейсов около 103 ± 2 млн. лет назад. В поздний этап (102–100 млн. лет) образовался основной объем штоков и даек недеформированных лейкократовых гранитоидов. Формирование ВК происходило в условиях постколлизиионного растяжения, что следует из субсинхронности внедрения монцонитоидов, региональных деформаций и мигматитообразования меловому метаморфизму в гранито-гнейсовых куполах Чукотки, и не противоречит геохимическим характеристикам пород.

3. Протолитом для выплавления велиткенайских монцонитоидов и лейкогранитов являлись протерозойские породы фундамента блока Арктическая Аляска-Чукотка. Цирконы из лейкогранитов обнаруживают унаследованные ядра (660–600 млн. лет) неопротерозойских ортогнейсов Куульского поднятия.

Применительно к проблематике диссертации результативно использован

комплекс современных методов для исследования магматических пород: геологических, минералого-петрографических, микрорентгеноспектральных, геохимических, изотопно-геохимических и геохронологических. **Выполнено** определение минерального состава пород методами оптической и электронно-зондовой микроскопии: количественно минералогический анализ 20 образцов, 1600 микрозондовых определений состава минералов (метод EMPA), для характеристики пород выполнено 125 рентгено-флюорисцентных анализов (метод XRF) на содержание главных элементов, 70 анализов содержания редких и редкоземельных элементов (метод ICP-MS), по 22 Sm-Nd, Rb-Sr и Pb-Pb изотопных анализа пород, 30 U-Pb определений возраста циркона (метод SHRIMP), для цирконов 11 проб измерены концентрации примесных элементов, определен Lu-Hf изотопный состав и изотопный состав кислорода (метод LA-ICP-MS).

В диссертационной работе **обобщены** литературные и новые данные о геологической позиции, минералого-петрографических особенностях, изотопно-геохимических характеристиках и возрасту гранитоидов Чукотки; **изложены** доказательства коровой природы породных ассоциаций Велиткенайского комплекса, для которого **раскрыты** особенности генезиса раннего и позднего этапов гранитоидного магматизма.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики. Результаты U-Pb датирования гранитоидов и мигматитов, которые могут быть использованы при разработке схемы эволюции гранитоидного магматизма и при проведении геолого-съёмочных, поисковых работ и на территории Чукотки. Авторские образцы и опубликованные данные были использованы в отчетах для обоснования расширения континентального шельфа РФ в Арктике.

Оценка достоверности результатов исследования выявила, что все минералого-геохимические и изотопно-геохимические данные были получены с применением современных аналитических методов на **сертифицированном** оборудовании с использованием международных стандартных образцов в ведущих лабораториях России и США. Петрографическое изучение горных пород проводилось с помощью поляризационного Микроскопа Bx51 фирмы Olympus и Motic BA 400 с фотоприставкой на базе ANDROID смартфона (Ползуненков, Кондратьев, 2023). Определение химического состава горных пород на главные и примесные элементы выполнено на спектрометрах SRM-25 и VRA-30 в СВКНИИ ДВО РАН (г. Магадан). Концентрации примесных элементов проведены в ЦКП ИТиГ ДВО РАН (г. Хабаровск). Составы минералов изучались в СВКНИИ ДВО РАН на микрозондовом анализаторе Camebax (Cameca, Франция), с энергодисперсионным спектрометром X-Max 50 (Oxford Instruments, Великобритания). Измерения изотопного состава и концентраций Rb-Sr, Sm-Nd и Pb-Pb в валовом составе пород выполнены на 8-коллекторном масс-спектрометре Triton TI в ИГГД РАН (г. Санкт-Петербург). U-Pb изотопное датирование циркона *in situ* было проведено на SHRIMP-RG (чувствительный высокоразрешающий ионный микрозонд обратной геометрии) в микроаналитическом центре Стэнфордского университета, там же в отдельной сессии измерялись примесные элементы в цирконе. Изотопное отношение $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$ в цирконах было проанализировано в Университете Лос-Анджелеса (UCLA) с помощью ионного микрозонда Cameca 1270 IMS. Lu-Hf изотопные измерения выполнены в Вашингтонском университете с помощью метода LA-ICP-MS (лазер New Wave 213 nm Nd:YAG).

Теоретическая часть работы построена на результатах комплексного изучения геологического строения, состава пород, возраста и изотопно-геохимического

характеристик гранитоидов. **Идеи диссертации базируются** как на полученных соискателем данных, так и на результатах предшествующих исследований магматизма и деформаций, проявленных на Чукотке [Тихомиров, Лучицкая, 2006; Катков и др., 2007; Лучицкая и др., 2010; Тихомиров и др., 2011; Голионко и др., 2017; Лучицкая и др., 2019; Akinin et al., 1997; Natal'in et al., 1999; Akinin, Calvert, 2002; Amato et al., 2009; Akinin et al., 2011; Miller et al., 2009; Miller, Verzhbitsky, 2009; Miller et al., 2018; Akinin et al., 2020 и другие]. Для сравнительной характеристики **использованы** результаты исследования геохимии и U-Pb изотопного датирования циркона из магматических пород региона [Тихомиров и др., 2006, 2011; Катков и др., 2013; Лучицкая и др., 2013; Лучицкая и др., 2019; Natal'in et al., 1999; Tikhomirov et al., 2008; Miller et al., 2009; Luchitskaya et al., 2012; Shishkin et al., <http://geochron.vsegei.ru> – (2013–2022 гг.); Amato et al., 2014; Gottlieb et al., 2018; Lane et al., 2015; Peace et al., 2018], а также авторские данные. **Установлена** согласованность результатов исследования с данными по геологическому строению, геохронологии и изотопному составу подобных объектов Чукотки. Полученные результаты являются научно обоснованными и аргументированными. **Использованы** современные методики пробоотбора и пробоподготовки. Соискателем были **изучены** образцы горных пород, отобранных из различных гранитоидных массивов Чукотки (315 образцов), описано 210 прозрачно-полированных шлифов, выделено более 30 монофракций циркона для U-Pb изотопного датирования.

Личный вклад соискателя состоит в непосредственном участии в полевых работах с 2011 г., отборе образцов, камеральной обработке, пробоподготовке, планировании и организации аналитических исследований. Самостоятельно проведено минералого-петрографическое исследование и детальное изучение особенностей геохимии циркона из гранитоидов Чукотки и разработана модель формирования Велиткенайского комплекса. Совместно с соавторами проведена систематизация и интерпретация полученных результатов, подготовлены и представлены в печать тексты статей, тезисов и материалов конференций.

На заседании 27 сентября 2023 г. диссертационный совет принял решение присудить Ползуенкову Геннадию Олеговичу учёную степень кандидата геолого-минералогических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 15 человек, из них 7 докторов наук по специальности 1.6.3, участвовавших в заседании, из 21 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 15, против – 0, недействительных – 0.

Председатель
диссертационного совета, д.г.-м.н.

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



А.Э. Изох

О.М. Туркина

29.09.2023