

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 НАУК

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 06 октября 2025 г. № 03/22

О присуждении **Малютиной Александре Владиславовне**, гражданину РФ, ученой степени кандидата геолого-минералогических наук.

Диссертация «**Петрогенезис щелочного сиенитового массива Бурпала (Северное Прибайкалье)**» по специальности 1.6.3 – «Петрология, вулканология», принята к защите 04 августа 2025 г., протокол № 03/20 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, 3) приказ МИНОБРНАУКИ № 105/нк от 11.04.2012 г.

Соискатель **Малютина Александра Владиславовна**, 1998 года рождения, в 2022 году окончила Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Новосибирский национально-исследовательский государственный университет» (НГУ). Решением Государственной экзаменационной комиссии от 06 июня 2022 года ей присвоена квалификация «магистр» по специальности «05.04.01 – геология» (диплом № 105424 5295518). В 2022 году зачислена в число аспирантов 1-ого курса на очную форму обучения по основной профессиональной образовательной программе высшего образования программе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по специальности 1.6.3 «петрология, вулканология». Отчислена из аспирантуры в 2025 году в связи с окончанием обучения. Справка о сдаче кандидатских экзаменов № 163 от 18 июня 2025 года выдана в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки ИГМ им. В.С. Соболева СО РАН. Соискатель работает младшим научным сотрудником в лаборатории рудоносности щелочного магматизма (№ 215) ИГМ СО РАН.

Диссертация выполнена в лаборатории рудоносности щелочного магматизма (№ 215) ИГМ СО РАН.

Научный руководитель – доктор геолого-минералогических наук **Дорошкевич Анна Геннадьевна**, заведующий лабораторией рудоносности щелочного магматизма (215) Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института геологии и минералогии им. В.С. Соболева Сибирского отделения Российской академии наук.

Официальные оппоненты: **Савко Константин Аркадьевич**, доктор геолого-минералогических наук по специальности 25.00.04 – «петрология, вулканология», заведующий кафедрой полезных ископаемых и недропользования Воронежского государственного университета (ФГБОУ ВО «ВГУ»); **Полин Владимир Федорович**, кандидат геолого-минералогических наук по специальности 25.00.04 – «петрология, вулканология», старший научный сотрудник лаборатории генетической минералогии и петрологии Дальневосточного геологического института (ДВГИ ДВО РАН) дали

положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт геохимии им. А.П. Виноградова СО РАН (ИГХ СО РАН), г. Иркутск, в своем положительном заключении, подписанном **Воронцовым Александром Александровичем**, доктором геолого-минералогических наук, ведущим научным сотрудником, заведующим лабораторией геохимии основного и ультраосновного магматизма и **Бадмацыреновой Розой Александровной**, кандидатом геолого-минералогических наук, инженером-исследователем лаборатории геохимии основного и ультраосновного магматизма **указали**, что диссертационная работа Малютиной А.В. является завершённым самостоятельным научным исследованием и как квалификационная, должна быть оценена положительно. Результаты этих исследований имеют большое научное и практическое значение. Учитывая, что исследования А.В. Малютиной могут быть использованы при оценке состава источников, механизмов формирования и потенциальной рудоносности щелочных магматических комплексов, полученные автором результаты безусловно имеют высокое значение для науки.

Соискатель имеет 14 опубликованных работ в рецензируемых журналах из списка ВАК, в том числе по теме диссертации 5 работ, опубликованных в рецензируемых научных изданиях из списка, рекомендованного ВАК:

1. Избродин И.А., Дорошкевич А.Г., **Малютина А.В.**, Семенова Д.В., Радомская Т.А., Крук М.Н., Прокопьев И.Р., Старикова А.Е., Рампилов М.О. Геохронология пород щелочного массива Бурпала (Северное Прибайкалье): Новые U-Pb данные // Геодинамика и тектонофизика. – 2024. – Т.15. – №1. – С. 0741. <https://doi.org/10.5800/GT-2024-15-1-0741>.

2. **Малютина А.В.**, Дорошкевич А.Г., Старикова А.Е., Избродин И.А., Прокопьев И.Р., Радомская Т.А., Крук М.Н. Особенности состава темноцветных породообразующих минералов в породах щелочного массива Бурпала (Северное Прибайкалье) // Геология и геофизика. – 2025. – № 3. – С. 326-344. <https://doi.org/10.15372/GiG2024161>.

3. Дорошкевич А.Г., Саватенков В.М., **Малютина А.В.**, Избродин И.А., Прокопьев И.Р., Старикова А.Е., Радомская Т.А. Петрогенезис и источники вещества пород щелочного редкометального массива Бурпала, Северное Прибайкалье // Петрология. – 2025. – Т. 33. – № 1. – С. 44–66. <https://doi.org/10.31857/S0869590325010035>.

4. Старикова А.Е., **Малютина А.В.**, Избродин И.А., Дорошкевич А.Г., Радомская Т.А., Исакова А.Т., Семенова Д.В., Корсаков А.В. Минералого-петрографическая и геохимическая характеристика циркона как отражение условий его образования на примере цирконов из пород Бурпалинского массива, Северное Прибайкалье // Геодинамика и тектонофизика. – 2024. – Т. 15. – № 5. – С. 0787. <https://doi.org/10.5800/GT-2024-15-5-0787>.

5. Izbrodin I.A., Doroshkevich A.G., Starikova A.E., **Malyutina A.V.**, Moroz T.N., Sharygin I.S. Zr-Th-REE Mineralization Associated with Albite–Aegirine-Bearing Rocks of the Burpala Alkaline Intrusion (North Baikal Region, South Margin of the Siberian Craton) // Minerals. 2025. 15. 742. <https://doi.org/10.3390/min15070742>.

На диссертацию и автореферат поступило 7 отзывов (все положительные) от:
1) Носовой А.А., д.г.-м.н., главного научного сотрудника ФГБУН Института геологии

рудных месторождений, петрографии, минералогии и геохимии Российской академии наук, ИГЕМ РАН (г. Москва); Козлова Е.Н., к.г.-м.н., ведущего научного сотрудника и Фоминой Е.Н., к.г.-м.н., научного сотрудника лаборатории № 52 Минералогии Арктики Геологического института — обособленного подразделения ФГБУН ФИЦ «Кольский научный центр Российской академии наук», ГИ КНЦ РАН (г. Апатиты); Сорохотиной Н.В., к.г.-м.н., старшего научного сотрудника лаборатории геохимии и рудоносности щелочного магматизма, ФГБУН Ордена Ленина и Ордена Октябрьской Революции Института геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского Российской академии наук, ГЕОХИ РАН (г. Москва); Зайцева В.А., к.г.-м.н., старшего научного сотрудника лаборатории геохимии и рудоносности щелочного магматизма, ФГБУН Ордена Ленина и Ордена Октябрьской Революции Института геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского Российской академии наук, ГЕОХИ РАН (г. Москва); Дамдинова Б.Б., д.г.-м.н., заместителя генерального директора Федерального государственного бюджетного учреждения Центрального научно-исследовательского геологоразведочного института цветных и благородных металлов, ФГБУ «ЦНИГРИ» (г. Москва); Шарыгина И.С., к.г.-м.н., заведующего лабораторией петрологии, геохимии и рудогенеза ФГБУН Института земной коры Сибирского отделения Российской Академии наук, ИЗК СО РАН (г. Иркутск); Елбаева А.Л., к.г.-м.н., заведующего лабораторией геодинамики ФГБУН Геологического института им. Н.Л. Добрецова Сибирского отделения Российской Академии наук, ГИН СО РАН (г. Улан-Удэ).

В отзывах отмечено, что диссертационная работа является актуальным научным исследованием выполненным на представительном объеме оригинального фактического материала. Не вызывает сомнений у рецензентов достоверность проведенных минералогических, геохронологических, петрохимических, геохимических и изотопно-геохимических исследований, выполненных с помощью современных аналитических методов. Отмечается, что важным достижением является полученная информация об особенностях редкоземельного состава темноцветных минералов и изотопном составе кислорода в минералах сиенитов. В целом рецензенты обращают внимание, что полученный новый научный материал дополняет знания о щелочном магматизме Северного Прибайкалья и Забайкальского региона и представляет большой интерес развитию проблематики дифференциации щелочных магм.

Основные замечания, вопросы и комментарии к автореферату и диссертации касаются: 1) общности и неполноты формулировок защищаемых положений (Б.Б. Дамдинов, В.А. Зайцев, Е.Н. Козлов и Е.Н. Фомина); 2) неудачного использования терминалогической лексики «абсолютный возраст», «анатексис» в автореферате (А.А. Носова, И.С. Шарыгин); 3) особенностей использования TAS-диаграммы и классификационных диаграмм Харкера (официальный оппонент В.Ф. Полин); 4) использования применительно к работе данных о составе Nd и Pb в алданских щелочных породах мелового возраста из работ [Кононова и др., 1995; Богатиков, Симон, 1997; Полин и др., 2013; 2016; Гузев и др., 2024 и др.] (официальный оппонент В.Ф. Полин); 5) интерпретации составов клинопироксенов в отношении оценок фугитивности кислорода (А.А. Носова); 6) отсутствия в работе масс-балансовых расчётов и моделирования смешения для Sm-Nd и Rb-Sr изотопных систем в рамках используемой модели FC-AFC-FCA (ведущая организация, В.А. Зайцев, Е.Н. Козлов и Е.Н. Фомина); 7) возможного использования Sr-O изотопных диаграмм при оценке родоначальных

расплавов (официальный оппонент В.Ф. Полин); 8) недостаточной изученности шонкинитовых пород и обоснованности выбора шонкинитов в качестве пород для оценки состава начального расплава (ведущая организация, В.А. Зайцев); 9) нехватка расчетов модельных возрастов пород (официальный оппонент К.А. Савко); 10) возможности дополнительного исследования роли флюидной фазы в эволюции системы и отсутствия данных о распределении редкоземельных элементов между магматической, позднемагматической и гидротермальной стадиями (А.Л. Елбаев); 11) дискуссионности полученных выводов об импульсной магматической активности, этапов кристаллизационной дифференциации и ассимиляции при становлении массива Бурпала (ведущая организация, официальный оппонент В.Ф. Полин, В.А. Зайцев, Н.В. Сорохтина); 12) дискуссионности вопроса о сохранности «архейской метасомы» в литосфере Центрально-Азиатского складчатого пояса и её минерального состава (А.А. Носова); 13) неполноты доказательств того, что в формировании родоначальных расплавов «роль плюмового компонента была незначительной» (официальный оппонент В.Ф. Полин); 14) оформления легенды для части рисунков в автореферате (И.С. Шарыгин).

Выбор официальных оппонентов обосновывается тем, что Савко К.А. является специалистом в области изучения источников расплавов и условий образования различных магматических комплексов, в том числе щелочно-карбонатитовых пород; Полин В.Ф. является специалистом в области петрологии и геохимии магматических пород, включая щелочные и щелочно-ультраосновных комплексов востока Сибирского кратона и его складчатого обрамления. Оппоненты имеют публикации в высокорейтинговых изданиях в области исследования, соответствующей тематике диссертации, и способны объективно оценить данную диссертационную работу.

Выбор ведущей организации обусловлен тем, что Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт геохимии им. А.П. Виноградова СО РАН (ИГХ СО РАН) разрабатывает и ведет исследования по различным фундаментальным и прикладным проблемам в области наук о Земле. Институт широко известен своими достижениями в изучении вопросов геохимии эндогенных процессов, химической геодинамики, изотопной геологии, минералогии, а также экспериментальном и компьютерном физико-химическом моделировании геохимических процессов. Сотрудники данного Института проводят аналогичные исследования щелочных пород Сибирского кратона и его складчатого обрамления. Высококвалифицированные сотрудники ИГХ СО РАН могут объективно и аргументировано оценить научную значимость диссертационной работы А.В. Малютиной.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

Получены новые данные о редкоэлементном составе темноцветных минералов в породах массива Бурпала, которые **позволили** выявить специфику эволюции щелочно-сиенитового расплава, отражающую накопление редких элементов и щелочей при кристаллизации нефелиновых сиенитов. Эти сведения, наряду с геохронологическими данными, **подтвердили** механизм фракционной кристаллизации и корового анатексиса при становлении массива. На основании представительных данных по изотопному (Nd-Sr-Pb, $\delta^{18}\text{O}$) составу для основных групп пород, составляющих массив Бурпала, дана характеристика их мантийного источника и предполагаемой коровой компоненты при

становлении массива. В результате **сравнительного анализа** изотопно-геохимических характеристик пород массива Бурпала с щелочными магматическими комплексами Забайкальского региона и южной окраины Сибирского кратона **обосновано** участие различных источников в их генезисе.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что доказаны следующие положения:

1. Нефелиновые, щелочные безнефелиновые и кварцевые сиениты массива Бурпала имеют когенетическое происхождение и сформировались в интервале 300-289 млн лет.
2. Сосуществование нефелиновых (нефелин-нормативных) и щелочных кварцевых (кварц-нормативных) сиенитов является следствием контаминации порций магм, кристаллизующих кварцевые (кварц-нормативные) сиениты, коровым/сиалическим веществом.
3. Источником вещества для первичных расплавов, продуцирующих породы массива Бурпала, была изотопно-обогащенная метасоматизированная литосферная мантия.

Применительно к проблематике диссертации результативно использован комплекс современных методических подходов и аналитических методов: минералогических, геохимических, геохронологических и изотопно-геохимических. В диссертации используются результаты петрографических исследований (более 50 шлифов), определения состава минералов сиенитов методами электронной микроскопии и рентгеноспектрального микроанализа (173 анализа клинопироксена, 205 анализов амфибола, 115 анализов слюды). Также использовались рентгено-флуоресцентный анализ и масс-спектрометрия с индуктивно-связанной плазмой для определения валового и микроэлементного состава пород (25 проб), U-Pb (LA ICP MS) изотопно-геохронологические исследования цирконов (59 точечных анализов). Вышеперечисленные исследования выполнены в ЦКП Многоэлементных и изотопных исследований СО РАН (г. Новосибирск).

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики заключается в получении информации о генерации и эволюции щелочно-сиенитовых расплавов, а также о составе литосферной мантии и мантийных метасоматических процессах. Эти результаты служат основой для разработки критериев поисков редкометального оруденения, связанного с щелочными породами.

Оценка достоверности результатов исследования выявила, что в основу исследований лег представительный фактический материал, отобранный с участием автора в ходе экспедиционных работ в 2022 г. В работе применены следующие подходы и методы исследований. Состав минералов определялся с помощью электронного микроскопа TESCAN MIRA 3 LMU, электронного микрозонда JEOL JXA-8230. Геохимические исследования клинопироксенов и амфиболов выполнены в Институте неорганической химии СО РАН в ЦКП Многоэлементных и изотопных исследований СО РАН методом масс-спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой и лазерной абляцией (ЛА-ИСП-МС) с использованием спектрометра iCAP Qc (Thermo Scientific) и устройства лазерного пробоотбора NewWaveResearch 213 (Elemental Scientific) (NWR 213 (ESI)). Изотопный состав кислорода ($\delta^{18}\text{O}_{\text{SMOW}}$, 11 измерений) в силикатах и фосфатах определялся в Геологическом институте СО РАН (г. Улан-Удэ) на масс-

спектрометре Finnigan MAT 253 с использованием метода лазерного фторирования (Sharp, 1990). Sr-Nd-Pb изотопные исследования (19 измерений) в породах и минералах (полевой шпат) проведены в Институте геологии и геохронологии докембрия РАН (г. Санкт-Петербург). Соотношения изотопов Sr и Nd в породах измерялись на многоколлекторном масс-спектрометре Triton TI (Finnigan MAT, Германия).

Теоретическая часть работы основана на анализе собственных аналитических данных по теме диссертации, а также опубликованных сведений о Бурпалинском щелочном массиве. **Идея диссертации базируется на исследованиях щелочно-сиенитовых массивов различных провинций**, а также генетических представлений о сосуществовании кварцнормативных и фельдшпатоидных пород в составе единых комплексов (Kogarko, 1974; Harris, 1983; Larsen and Sørensen, 1987; Caroff et al., 1993; Foland et al., 1993; Kramm and Kogarko, 1994; Wilson et al., 1995; Stevenson et al., 1997; Sørensen, 1997; Stevenson et al., 1997; Frisch and Abdel-Rahman, 1999; ; Harris et al., 1999; Владыкин, Миузаки, 2001; Upton et al., 2003; Jung et al., 2005; Riishuus et al., 2008; Kogarko et al., 2010; Markl et al., 2010; Estrade et al., 2014; Zhu et al., 2016; Moller and Williams-Jones, 2016; Elburg and Cawthorn, 2017; Borst et al., 2018; Носова и др., 2019; Voron-tsov et al., 2021, Дорошкевич и др. 2025), и диссертация является логичным продолжением работ по данной тематике. В работе **использовано сравнение полученных результатов** с опубликованными данными по: составам клинопироксена, амфибола, флогопита (Wood and Blundy, 1997, Blundy et al., 1998; Marks et al., 2004; Marks et al., 2008; Сотникова, Владыкин, 2009 и др.), возрасту и петролого-геохимическим и изотопно-геохимическим характеристикам щелочных пород Северо-Байкальской и Витимской щелочных провинций, с магматическими комплексами Забайкальского региона и южной окраины Сибирского кратона (Bogatikov et al., 1994; Mitchell et al., 1994; Davies et al., 2006; Гонгальский и др., 2008; Jahn et al., 2009; Litvinovsky et al., 2011; Doroshkevich et al., 2012; Арискин и др., 2015; Рыцк, 2017; Цыганков и др., 2017, 2019; Doroshkevich et al., 2018; Саватенков и др., 2019; Васюкова и др., 2020; Izbrodin et al., 2020; Doroshkevich et al., 2020; Туркина, Изох, 2023). **Установлена согласованность полученных результатов исследования** со сведениями о минеральном и химическом составе нефелин-нормативных и кварц-нормативных сиенитов, связанных с щелочным магматизмом мантийного генезиса. Полученные материалы не противоречат общеизвестным фактам, являются научно обоснованными и аргументированными. **Использованы** современные методики анализа минералогических, геохимических и изотопно-геохимических данных. Соискателем было изучено порядка 50 образцов сиенитов, в том числе рудных и метасоматизированных разновидностей из коллекции, отобранной и подготовленной к исследованиям с участием автора.

Личный вклад соискателя автора диссертации заключался в участии в полевых работах и отборе проб; петрографическом изучении разновидностей пород; подготовке проб для дальнейших минералогических, геохимических и изотопных исследований; обработке и интерпретации полученных минералогических, геохимических и изотопно-геохимических данных. Результаты исследований представлены на всероссийских и международных конференциях, опубликованы в 5 статьях в рецензируемых журналах по перечню ВАК и в 3 публикациях, включенных в материалы научных мероприятий.

На заседании 06.10.2025 г. диссертационный совет принял решение присудить

Малютиной А.В. ученую степень кандидата геолого-минералогических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 17 человек, из них 9 докторов наук по специальности 1.6.3, участвовавших в заседании, из 24 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 16, против – 1, недействительных - 0.

Председатель диссертационного совета,
д.г.-м.н., член-корреспондент РАН, профессор

А.Э. Изох

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

А.В. Котляров

08.10.2025 г.

