

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. № 03/23

О присуждении **Нугумановой Язгуль Наилевне**, гражданину РФ, ученой степени кандидата геолого-минералогических наук.

Диссертация **«Петрогенезис ультраосновных лампрофиров зиминского щелочно-ультраосновного карбонатитового комплекса (юг Сибирского кратона)»** по специальности 1.6.3 – «Петрология, вулканология», принята к защите 04 августа 2025 г., протокол № 03/21 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 **Нугуманова Язгуль Наилевна**, 1997 года рождения, в 2021 году окончила Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Новосибирский национально-исследовательский государственный университет» (НГУ). Решением Государственной экзаменационной комиссии от 02 июня 2021 года ей присвоена квалификация «магистр» по направлению «геология», диплом № 105424 2685212. В 2024 г. окончила аспирантуру Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института геологии и минералогии им. В.С. Соболева СО РАН (ИГМ СО РАН), г. Новосибирск по специальности 1.6.3. – «Петрология, вулканология». Соискатель работает младшим научным сотрудником в лаборатории рудоносности щелочного магматизма (№ 215) ИГМ СО РАН.

Диссертация выполнена в лаборатории рудоносности щелочного магматизма ИГМ СО РАН.

Научный руководитель – доктор геолого-минералогических наук **Дорошкевич Анна Геннадьевна**, заведующий лаборатории рудоносности щелочного магматизма (№ 215) ИГМ СО РАН.

Официальные оппоненты: **Толстов Александр Васильевич**, доктор геолого-минералогических наук по специальности 25.00.11 – «геология, поиски и разведка твердых полезных ископаемых, минерагения», ведущий научный сотрудник лаборатории геологии и минералогии благородных металлов Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института геологии алмаза и благородных металлов Сибирского отделения Российской академии наук (г. Якутск); **Лебедева Наталия Михайловна**, кандидат геолого-минералогических наук по специальности 25.00.04 – «Петрология, вулканология», научный сотрудник лаборатории петрографии имени академика А.Н. Заварицкого Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института геологии рудных месторождений, петрографии, минералогии и геохимии Российской академии наук (ИГЕМ РАН) (г.

Москва) дали **положительные отзывы на диссертацию.**

Ведущая организация Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт земной коры Сибирского отделения Российской академии наук (ИЗК СО РАН), г. Иркутск, в своем положительном заключении, подписанном **Шарыгиным Игорем Сергеевичем**, кандидатом геолого-минералогических наук, заведующим лабораторией петрологии, геохимии и рудогенеза и **Даниловой Юлией Владимировной**, кандидатом геолого-минералогических наук, старшим научным сотрудником лаборатории петрологии, геохимии и рудогенеза, **указала**, что диссертационная работа Нугумановой Я.Н. является законченным научным исследованием, которое посвящено актуальной проблеме установления особенностей петрогенезиса и определению возраста даек ультраосновных лампрофиров зиминского щелочно-ультраосновного карбонатитового комплекса. Полученная информация имеет важное значение, поскольку изучение петрогенезиса ультраосновных лампрофиров необходимо для реконструкции состава мантии и механизмов её плавления. Следует отметить, что Я.Н. Нугуманова является первым автором во всех пяти статьях по теме диссертации; это подчеркивает, что диссертация написана автором самостоятельно.

Соискатель имеет 13 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. **Нугуманова Я.Н.,** Дорошкевич А.Г. Состав шпинелидов из позднепротерозойских ультраосновных лампрофиров Большетагинского щелочно-ультраосновного карбонатитового массива (Урикско-Ийский грабен, Восточное Присяянье) // *Geodynamics & Tectonophysics*. 2022. V. 13. Iss. 4.

2. **Нугуманова Я.Н.,** Калугина А.Д., Старикова А.Е., Дорошкевич А.Г., Прокопьев И.Р. Минералы группы апатита из ультраосновных лампрофиров зиминского щелочно-ультраосновного карбонатитового комплекса (Урикско-Ийский грабен, Восточное Присяянье) // *Литосфера*. 2023. V. 23. Iss. 4. P. 589–602.

3. **Nugumanova Ya.,** Doroshkevich A., Starikova A., Garcia J. Composition of olivines and spinel group minerals in aillikites from the Bushkanay dike, South Siberian Craton: Insights into alkaline melt sources and evolution // *Geosystems and Geoenvironment*. 2023. <https://doi.org/10.1016/j.geogeo.2023.100247>

4. **Nugumanova, Ya.,** Doroshkevich, A., Kalugina, A., Chebotarev, D., Izbrodin, I., Hou, T. Age and composition of perovskite in ultramafic lamprophyres from the Zima complex, south of Siberian craton: petrogenetic implications // *Geochemistry*. 2024. <https://doi.org/10.1016/j.chemer.2024.126159>

5. **Нугуманова Я.Н.,** Дорошкевич А.Г., Старикова А.Е., Пономарчук А.В. Возраст и состав флогопита из ультраосновных лампрофиров зиминского щелочно-ультраосновного карбонатитового комплекса, юг Сибирского кратона // *Геология и геофизика*. 2024. DOI:10.15372/GiG2024131

На диссертацию и автореферат поступило 7 отзывов (все положительные) от: 1) Савельева Д.Е., д.г.-м.н., главного научного сотрудника лаборатории рудных месторождений ФГБУН ИГ УФИЦ РАН (г. Уфа); 2) Стариковой А.Е., к.г.-м.н., старшего

научного сотрудника лаборатории термобарогеохимии, ФГБУН ИГМ СО РАН (г. Новосибирск); 3) Дымшиц А.М., к.г.-м.н., старшего научного сотрудника лаборатории орогенеза ФГБУН ИЗК СО РАН (г. Иркутск); 4) Козлова Е.Н., к.г.-м.н., ведущего научного сотрудника лаборатории № 52 минерогенеза Арктики и Фоминой Е.Н., к.г.-м.н., научного сотрудника лаборатории № 52 минерогенеза Арктики ФГБУН ФИЦ «Кольский научный центр Российской академии наук» (ГИ КНЦ РАН) (г. Апатиты); 5) Чайки И.Ф., к.г.-м.н., научного сотрудника лаборатории физико-химических проблем магматизма ФГБУН Института экспериментальной минералогии РАН (г. Черноголовка); 6) Малича К.Н., д.г.-м.н., главного научного сотрудника лаборатории геохимии и рудообразующих процессов и Баданиной И.Ю., к.г.-м.н., старшего научного сотрудника лаборатории геохимии и рудообразующих процессов, ФГБУН ИГГ УрО РАН (г. Екатеринбург) 7) Хромовой Е.А., к.г.-м.н., научного сотрудника лаборатории инструментальных методов анализа ФГБУН ГИН СО РАН (г. Улан-Удэ).

В отзывах отмечено, что диссертационная работа является актуальным научным исследованием и опирается на значительный объем оригинального фактического материала. Не вызывает сомнений у рецензентов достоверность проведенных минералогических, петрохимических, геохимических и изотопно-геохронологических исследований, выполненных с помощью современных аналитических методов. Отмечается, что проведено сравнение полученных данных с другими объектами мира, аккуратно решен вопрос классификации пород, построена схема последовательности кристаллизации минералов, предложены параметры мантийного источника и механизм формирования расплавов.

Основные замечания, вопросы и комментарии к автореферату и диссертации касаются: 1) неполноты первого защищаемого положения (ведущая организация); 2) отсутствия сравнения полученных данных с результатами В.Б. Савельевой и И.В. Ащепкова [Савельева и др. 2022, 2024; Ashchepkov et al., 2020] (ведущая организация, официальный оппонент Н.М. Лебедева); 3) правомерности отнесения пород Бушканайской дайки к айликидам в защищаемом положении (ведущая организация); 4) различия в возрасте пород Бушканайской дайки (ведущая организация, Е.Н. Козлов и Е.Н. Фомина, К.Н. Малич и И.Ю. Баданина, Е.А. Хромова); 5) использования формулы для расчета фугитивности кислорода (ведущая организация); 6) исследования андрадита с помощью КР-спектроскопии (ведущая организация); 7) использования терминологии при описании шпинелидов и минералов группы апатита (Д.Е. Савельев); 8) названия многослойных элементных карт (А.М. Дымшиц); 9) связи изотопного состава Nd и обогащения мантийного источника (Е.Н. Козлов и Е.Н. Фомина, А.М. Дымшиц); 10) стабильности флогопита на уровне 4 ГПа (И.Ф. Чайка); 11) отсутствия исследования ультраосновных лампрофиров из Белозиминского массива (официальный оппонент А.В. Толстов); 12) выбора начальной точки для построения стрелки с указанием изменения химического состава на рисунке 52 (официальный оппонент Н.М. Лебедева); 13) связи высокого отношения Zr-Hf с флогопитом в образце из трубки Южная (официальный оппонент Н.М. Лебедева); 14) сравнения геохимии айлицитов с мельтейгитами (официальный оппонент Н.М. Лебедева).

Выбор официальных оппонентов обосновывается тем, что Толстов А.В. является специалистом в области петрологии, геохимии и рудообразования щелочных комплексов и кимберлитов; Лебедева Н.М. является специалистом в области изучения

ультраосновных лампрофиров и кимберлитов. 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 земной коры СО РАН (ИЗК СО РАН) разрабатывает и ведет исследования по различным фундаментальным и прикладным проблемам в области наук о Земле, в том числе петрологии щелочного и кимберлитового магматизма. Основными научными направлениями деятельности ИЗК СО РАН являются современная эндо- и экзогеодинамика, геологическая среда и сейсмический процесс, ресурсы, динамика подземных вод и геоэкология, внутреннее строение, палеогеодинамика, эндогенные процессы и флюидодинамика континентальной литосферы. Высококвалифицированные сотрудники ИЗК СО РАН могут объективно и аргументировано оценить научную значимость диссертационной работы Я.Н. Нугумановой.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

Получены новые данные о составе минералов айлицитов зиминского комплекса и **показана** возможность использования состава минералов для классификации пород, определения условий кристаллизации и характеристик мантийного источника ультраосновных лампрофиров; впервые **найлены** поликристаллические включения в оливине и изучены полифазные включения в хромите из ультраосновных лампрофиров зиминского комплекса; включения **были использованы** для оценки состава исходного айлицитового расплава; **получен** возраст формирования даек ультраосновных лампрофиров зиминского комплекса.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что доказаны следующие положения:

1. Ультраосновные лампрофиры зиминского щелочно-ультраосновного карбонатитового комплекса по особенностям минерального состава и петрографии (наличию первичных карбонатов, клинопироксена; отсутствию нефелина, мелилита, калиевого полевого шпата) относятся к айликитам. Формирование даек айлицитов происходило в интервале от 647 до 590 млн лет.

2. Минеральный и химический состав айлицитов, а также зональное строение минералов свидетельствуют о процессах кристаллизационной дифференциации. Эти процессы были усложнены вовлечением продуктов кристаллизации из более ранних магматических порций.

3. Первичные расплавы ультраосновных лампрофиров обладали щелочно-карбонатно-силикатным составом и формировались из метасоматизированных гранатовых перидотитов с флогопит-клинопироксеновыми и карбонатными ассоциациями. Эти расплавы демонстрируют изотопно-геохимические характеристики, сходные с породами неопротерозойских щелочно-ультраосновных карбонатитовых комплексов южной части Сибирского кратона. В их источнике преобладал изотопно деплетированный компонент.

Применительно к проблематике диссертации результативно использован комплекс современных методов: минералогических, геохимических, термобарогеохимических, геохронологических и изотопно-геохимических. В

диссертации используются результаты петрографических исследований (100 шлифа), определения состава минералов айлицитов методами электронной микроскопии (55 проб) и микрозонда (25 проб), КР-спектроскопии (6 шлифов), LA-ICP-MS для оливина (2 пробы), оценки абсолютного возраста айлицитов Ar–Ar методом по флогопиту (4 пробы) и U-Pb методом (LA-ICP-MS) по перовскиту (6 проб), определения содержаний петрогенных и редких элементов методами РФА (10 проб) и ICP-MS (10 проб).

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики заключается в данных, которые несут значимую информацию о генерации и эволюции ультраосновных лампрофировых расплавов, а также о составе литосферной мантии и мантийных метасоматических процессах. Полученные результаты могут быть важными в разработке критериев для поисков ультраосновных лампрофиров и оценке их алмазности.

Оценка достоверности результатов исследования выявила, что в основу исследований лег представительный фактический материал, полученный в ходе полевых работ, и его последующей обработке с помощью современных аналитических методов в ведущих отечественных аналитических центрах. В работе применены следующие подходы и методы исследований. Состав минералов и включений определялся с помощью электронного микроскопа TESCAN MIRA 3 LMU, электронного микрозонда JEOL JXA-8230, КР-спектроскопии на спектрометре LabRAM HR800 фирмы Horiba Jobin Yvon (ИГМ СО РАН). Геохимические исследования оливинов 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 NWR 213 (ESI). U-Pb определение возраста перовскита с помощью LA-ICP-MS и анализ микроэлементов проводились синхронно в лаборатории лазерного микрозондового анализа минералов (Milma Lab) Китайского университета геонаук, Пекин (CUGB), Китай. $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ датирование производилось на масс-спектрометре NG 5400 (ИГМ СО РАН). Валовой состав пород определялся методом РФА на спектрометре ARL 9900XP (Termo Fisher Scientific). Содержания микроэлементов в породах были определены методом ICP-MS на масс-спектрометре высокого разрешения ELEMENT (Finnigan Mat) с ультразвуковым распылителем U-5000AT+ (ИГМ СО РАН). Sr-Nd изотопные исследования в породах проведены в институте геологии и геохронологии докембрия РАН (Санкт-Петербург). Соотношения изотопов Sr и Nd в породах измерялись на многоколлекторном масс-спектрометре Triton TI (Finnigan MAT).

Теоретическая часть работы основана на анализе собственных аналитических данных по теме диссертации, а также опубликованных сведений по зиминскому щелочно-ультраосновному карбонатитовому комплексу. **Идея диссертации базируется на** исследованиях ультраосновных лампрофиров мировых проявлений (Scott, 1981; Malpas et al., 1986; Thy et al., 1987; Foley, 1989a; Larsen and Rex, 1992; Mitchell et al., 1999; Digonnet et al., 2000; Tappe et al., 2004; Heaman, 2005; Tappe et al., 2005b; Егоров и др., 2010; Comin-Chiaramonti et al., 2014; Nosova et al., 2020; Ashchepkov et al., 2020; Starikova et al., 2021; Nugumanova et al., 2021; Starikova et al., 2022; Sudholz et al., 2023; Wang et al., 2023; Prokopyev et al. 2020, 2023; Savelyeva et al., 2020, 2022, 2024; Doroshkevich et al., 2021, 2022, 2023) и является логичным продолжением работ по

данной тематике. В работе **использовано сравнение полученных результатов** с опубликованными данными по: составам оливина, минералов группы шпинели, флогопита, клинопироксена, минералов группы апатита и граната, карбонатов (Stevens, 1944; Соболев, 1974; Mitchell, 1995; Roeder and Schulze, 2008; Ionov, 2010; Chalapathi Rao et al., 2012; Shchukina, 2015; Dongre et al., 2016; Veter et al., 2017; Giuliani, 2018; Fitzpayne, 2018; Castillo-Oliver et al., 2018; Soltys et al., 2020; Kargin, 2021); возрасту и петролого-геохимическим и изотопно-геохимическим характеристикам щелочно-ультраосновных карбонатитовых комплексов Сибирского кратона и мира (Ярмлюк и др., 2005; Tappe et al., 2006; Рипп и др., 2009; Doroshkevich et al., 2016; Salnikova et al., 2019; Ashchepkov et al., 2020; Хромова, 2020; Динер, 2001; Savel'eva et al., 2022; Prokopyev et al., 2022; Doroshkevich et al., 2022, 2024; Шарыгин и др., 2022; Stifeeva et al., 2023; Prokopyev et al., 2023; Danilova et al., 2024). **Установлена согласованность полученных результатов исследования** со сведениями о минеральном и химическом составе ультраосновных лампрофиров, связанных с щелочно-ультраосновным карбонатитовым магматизмом. Полученные материалы не противоречат общеизвестным фактам, являются научно-обоснованными и аргументированными. **Использованы** современные методики анализа минералогических, геохимических, термобарогеохимических и изотопных данных.

Личный вклад соискателя состоит в подготовке образцов для аналитических работ. Автором проведены анализ публикаций, выбор методик исследования, а также выполнены аналитические работы по изучению состава минералов и включений в них. Проведен анализ и интерпретация полученных данных и сопоставление с известными результатами изучения щелочных ультраосновных комплексов. Результаты исследований представлены на всероссийских и международных конференциях, опубликованы в 5 статьях в рецензируемых журналах по перечню ВАК, в 6 публикациях, включенных в материалы научных мероприятий.

На заседании 06.10.2025 г. диссертационный совет принял решение присудить Нугумановой Я.Н. 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.

