

Соискатель: **БУЙКИН АЛЕКСЕЙ ИВАНОВИЧ**

Тема диссертационной работы:

«ИЗОТОПНАЯ СИСТЕМАТИКА БЛАГОРОДНЫХ ГАЗОВ И АЗОТА В МАНТИЙНЫХ ПОРОДАХ: ВЛИЯНИЕ ГЕОДИНАМИЧЕСКИХ ОБСТАНОВОК»

Шифр и наименование научной специальности и отрасли науки, по которым выполнена диссертация: **1.6.4 – Минералогия, кристаллография. Геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых**

На заседании **10 ИЮНЯ 2026 ГОДА ДИССЕРТАЦИОННЫЙ СОВЕТ 24.1.195.02** на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Ордена Ленина и Ордена Октябрьской Революции Института геохимии и аналитической химии им. В.И.Вернадского Российской академии наук **ПРИНЯЛ РЕШЕНИЕ: ПРИСУДИТЬ БУЙКИНУ АЛЕКСЕЮ ИВАНОВИЧУ УЧЕНУЮ СТЕПЕНЬ ДОКТОРА ГЕОЛОГО-МИНЕРАЛОГИЧЕСКИХ НАУК ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ МИНЕРАЛОГИЯ, КРИСТАЛЛОГРАФИЯ. ГЕОХИМИЯ, ГЕОХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ПОИСКОВ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ** за весомый вклад в решение фундаментальной научной проблемы выявления причин и масштабов изотопно-геохимической гетерогенности мантийного вещества.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве **22** человек, включая **12** докторов наук по специальности 1.6.4 – Минералогия, кристаллография. Геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых (отрасль наук – геолого-минералогические науки), участвовавших в заседании, из **26** человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – **22**, против – **0**, недействительных бюллетеней – **0**.

(Протокол № 3 от 10.06.2026).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.1.195.02,

созданного на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки
Ордена Ленина и Ордена Октябрьской Революции Института геохимии и аналитической
химии им. В.И. Вернадского Российской академии наук
по диссертации на соискание ученой степени доктора наук

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 10.06.2026, № 3

О присуждении **Буйкину Алексею Ивановичу**, гражданину Российской Федерации, ученой степени доктора геолого-минералогических наук.

Диссертация **«Изотопная систематика благородных газов и азота в мантийных породах: влияние геодинамических обстановок»** по специальности 1.6.4 – Минералогия, кристаллография. Геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых принята к защите 6 марта 2026 г., протокол № 2, диссертационным советом 24.1.195.02 на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки института геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского Российской Академии наук (ГЕОХИ РАН), 119991, ГСП-1 г. Москва, ул. Косыгина, д.19, утвержденного приказом Минобрнауки РФ №2135/нк от 27.11.2023 (последнее изменение - приказ № 433/нк от 26.05.2025).

Соискатель **Буйкин Алексей Иванович**, «9» августа 1975 года рождения, в 2001 году окончил магистратуру на кафедре геохимии геологического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова.

Диссертацию на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.09 – Геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых «Изотопная систематика благородных газов в породах Субконтинентальной мантии на примере мантийных ксенолитов из вулканических полей Саудовской Аравии и Европы» защитил в 2005 году в диссертационном совете, созданном на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки института геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского Российской Академии наук (ГЕОХИ РАН).

Соискатель **Буйкин Алексей Иванович** с января 2001 года работает в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки институте геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского Российской Академии наук (ГЕОХИ РАН), в настоящее время в должности ведущего научного сотрудника.

Диссертация выполнена в лаборатории изотопной геохимии и геохронологии Федерального государственного бюджетного учреждения науки институте геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского Российской Академии наук.

Официальные оппоненты:

Лаврушин Василий Юрьевич, д.г.-м.н., г.н.с. лаборатории тепломассопереноса, зам. директора по научной работе Геологического института Российской академии наук (ГИН РАН), г. Москва;

Таран Юрий Александрович, д.г.-м.н., г.н.с. лаборатории постмагматических процессов Института вулканологии и сейсмологии Дальневосточного отделения Российской академии наук (ИВиС ДВО РАН), г. Петропавловск-Камчатский;

Травин Алексей Валентинович, д.г.-м.н., профессор кафедры геофизических систем Новосибирского государственного технического университета (ФГБУВО НГТУ), г. Новосибирск.

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 отзыве**, подписанном доктором геолого-минералогических наук, профессором, главным научным сотрудником, заведующим лабораторией изотопии и геохронологии ИЗК СО РАН Сергеем Васильевичем Рассказовым, и утвержденном директором ИЗК СО РАН член-корр. РАН Дмитрием Петровичем Гладкочубом, указала, что по научной новизне, объему выполненных исследований, актуальности и практической значимости полученных результатов диссертация Буйкина Алексея Ивановича представляет собой завершённую научно-исследовательскую работу, в которой решена важная научная задача определения изотопного состава благородных газов и азота флюидной фазы в источниках мантийных пород, образованных в геодинамических обстановках океанов и континентов, что полностью соответствует требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям, установленным в п. 9 Постановления Правительства РФ "О порядке присуждения учёных степеней" от 24.09.2013 N 842 в действующей редакции (вместе с "Положением о присуждении учёных степеней"). Содержание автореферата соответствует содержанию диссертации. Защищаемые положения прошли апробацию на многочисленных конференциях российского и международного уровня, полностью обоснованы и опубликованы в рецензируемых научных журналах, в том числе международных. Автор работы, Буйкин Алексей Иванович, заслуживает присуждения ученой степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 1.6.4 - Минералогия, кристаллография. Геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых.

Отзыв рассмотрен на расширенном семинаре Лаборатории изотопии и геохронологии ИЗК СО РАН 06 мая 2026 г. (протокол № 4) и одобрен в качестве официального на заседании Учёного совета 07 мая 2026 г. (протокол № 6).

Соискателем опубликована 161 работа, в том числе по теме диссертации 28 статей в ведущих профильных журналах, входящих в перечень ВАК РФ (K1-K2) и индексируемых базами Scopus и Web of Science, 63 материала конференций и тезисов докладов, 1 глава в монографии, а также получено 2 патента.

В работах по теме диссертации представлены результаты аналитических и экспериментальных исследований изотопного и элементного состава благородных газов, азота, углерода (в виде CO_2) и водорода (в виде H_2O) в мантийных породах и минералах из разных геодинамических обстановок, полученные, в том числе, с применением разработанных автором научной аппаратуры, методов и подходов. В частности, впервые применен мульти-изотопный подход, позволивший разделить мантийные компоненты от контаминирующих атмосферных/органогенных и радиогенных компонентов и надежно оценить изотопный состав благородных газов в мантийных источниках вещества, определить их тип, а также выявить процессы взаимодействия разных земных резервуаров и другие факторы, приводящие к изменению изотопного состава и элементных соотношений благородных газов, азота и главных летучих в продуктах мантийного магматизма. Результаты, представленные в публикациях, носят фундаментальный характер, вносят вклад в развитие наших знаний в области геохимии изотопов, предоставляют новые возможности для распознавания источников и ключевых процессов, влияющих на глобальный круговорот высоколетучих газообразных элементов в широком временном диапазоне – от палеозоя до современности.

В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных работах Буйкина А.И.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. **Buikin A.I.**, Trieloff M., Hopp J., Althaus T., Korochantseva E.V., Schwarz W. and Altherr R. (2005) Noble gas isotopes suggest deep mantle plume source of late Cenozoic mafic alkaline volcanism in Europe. *Earth and Planetary Science Letters* 230, 143-162. DOI: 10.1016/j.epsl.2004.11.001
2. **Буйкин А.И.**, Трилофф М., Рябчиков И.Д. (2005) ^{40}Ar - ^{39}Ar датирование флогопитового вебстерита: свидетельство в пользу древнего метасоматоза в субконтинентальной литосферной мантии под Аравийской плитой? *Доклады Академии Наук*, т. 400, №1, стр. 64-68.
3. Trieloff M., Falter M., **Buikin A.**, Korochantseva E., Jessberger E. and Altherr R. (2005) Argon isotope fractionation induced by stepwise heating. *Geochimica et Cosmochimica Acta*, V. 69, № 5, 1253-1264
4. Hopp J., Trieloff M., **Buikin A.I.**, Korochantseva E.V., Schwarz W., Althaus T. and Altherr R. (2007) Heterogeneous mantle argon isotope composition in the subcontinental lithospheric mantle beneath the Red Sea region. *Chem. Geol.* 240, 36-53.
5. **Буйкин А.И.**, Когарко Л.Н., Корочанцева Е.В., Хопп Й., Трилофф М. (2010) ^{40}Ar - ^{39}Ar датирование вулканических пород архипелага Фернандо-де-Норонья. *Геохимия*. Т. 48, №10. С. 1101-1104.
6. **Buikin A. I.**, Trieloff M., Korochantseva E. V., Hopp J., Kaliwoda M., Meyer H.-P., Altherr R. (2010) Distribution of Mantle and Atmospheric Argon in Mantle Xenoliths from the Western Arabian Peninsula: Constraints on Timing and Composition of Metasomatizing Agents in the Lithospheric Mantle. *J. Petrol.* 51, 2547-2570. <https://doi.org/10.1093/petrology/egg073>
7. **Буйкин А.И.**, Верховский А.Б., Гриненко В.А., Силантьев С.А., Севастьянов В.С., Невинный Ю.А., Смирнова Е.П. (2013) Изотопные и элементные отношения С, N, Ne, Ar во флюидных включениях в закалочных стеклах MORB по данным ступенчатого дробления. *Геохимия*. Т., №4. С. 378-384.
8. Пиллинджер К.Т., Гринвуд Р.С., Джонсон Д., Гибсон Дж.М., Тиндл А.Г., Верховский А.Б., **Буйкин А.И.**, Франки И.А., Грэди М.М. (2013) Геохимия легких элементов метеорита Челябинск. *Геохимия* 51(7), 599-608.
9. **Буйкин А.И.**, Соловова И.П., Верховский А.Б., Когарко Л.Н., Аверин А.А. (2014) PVT-параметры флюидных включений и изотопный состав С, О, N, Ar в ксенолите гранатового перцолита из района Оазиса Джетти, Восточная Антарктида. *Геохимия*. 10, 867-884. DOI: 10.7868/S0016752514100033
10. **Буйкин А.И.**, Верховский А.Б., Сорохтина Н.В., Когарко Л.Н. (2014) Состав и источники летучих и благородных газов во флюидных включениях в пироксенитах и карбонатитах Себляврского массива, Кольский полуостров // *Петрология*. №5. Стр. 546-560.
11. **Буйкин А.И.**, Камалеева А.И., Мигдисова Н.А. (2016) Информативность и перспективы применения метода ступенчатого дробления при изучении флюидной фазы пород и минералов // *Петрология*. Т. 24. №3. С. 325-336. DOI: 10.7868/S086959031603002X
12. **Буйкин А.И.**, О.В. Кузнецова, В.С. Севастьянов, Ю.А. Невинный (2016) Способ ввода микроколичеств воды из флюидных включений в масс-спектрометр для измерения изотопного состава водорода и кислорода // *Геохимия*. № 2. С. 220-223. DOI: 10.7868/S0016752516020035
13. **Буйкин А.И.**, А.Б. Верховский, Л.Н. Когарко, В.А. Гриненко, О.В. Кузнецова (2016) Эволюция флюидной фазы при формировании карбонатитов Гулинского массива по изотопным данным (С, N, Ar) // *Доклады Академии Наук*. Т. 466. №4. С. 459-461. DOI: 10.7868/S0869565216040198
14. **Buikin A.I.**, Nevinsky Yu. A., Kamaleeva A. I., Sevast'yanov V. S., and Kuznetsova O. V. (2017) Equipment and Newly Developed Methodological Approaches for Isotopic-Geochemical Studying Fluid Phases in Rocks and Minerals. *Geochemistry International*, Vol. 55, No. 1, pp. 1-8. DOI: 10.1134/S0016702916130024

15. **Буйкин А.И.**, Когарко Л.Н., Хопп Й., Трилофф М. (2017) Данные по изотопному составу лёгких благородных газов в карбонатитах Гулинского массива выявляют субконтинентальную литосферную мантию, как первичный источник флюидов. *Геохимия*. №5. С. 445-452. DOI: 10.7868/S0016752517050053
16. **Буйкин А.И.**, Мигдисова Н.А., Норр J., Корочанцева Е.В., Trieloff M. (2017) He, Ne, Ar в базальтовых стеклах из разных сегментов района Тройного сочленения Буве по данным ступенчатого дробления. *Геохимия*. № 11. с. 991-1002. DOI: 10.7868/S0016752517110036
17. **Буйкин А.И.**, Камалеева А.И., Сорохтина Н.В. (2018) К вопросу об эффективности разделения захваченных и образованных *in situ* компонентов благородных газов при дроблении образцов в вакууме. *Геохимия* 6, 586-593. DOI: 10.7868/S0016752518060079
18. **Buikin A.I.**, Verchovsky A.B., Migdisova N.A. (2018) N-C-Ar-He isotope systematic of the chilled glasses from Bouvet triple junction. *Geochem. Int.* 13, 1368–1383. DOI: 10.1134/S0016702918130037 #8439
19. **Buikin A.I.**, Kuznetsova O.V., Velivetskaya T.A., Sevastyanov V.S., Ignatiev A.V. (2020) An isotope ratio mass spectrometry-based method for hydrogen isotopic analysis in sub-microliter volumes of water: Application for multi-isotope investigations of gases extracted from fluid inclusions. *Rapid Commun Mass Spectrom.* 34:e8923. <https://doi.org/10.1002/rcm.8923>
20. **Буйкин А.И.**, Верховский А.Б., Асавин А.М., Когарко Л.Н. (2020) Изотопный состав Ar и N и элементные отношения Ar, N, He, C во флюидных включениях в ультраосновных породах Гулинского массива (Полярная Сибирь) *Геохимия*, 11, 1199–1207. DOI: 10.31857/S0016752520110035
21. Lorenz C.A., **Buikin A.I.**, Shiryayev A.A., Kuznetsova O.V. (2021) Composition and origin of the volatile components released from the Pesyanoe aubrite by stepwise crushing and heating, *Geochemistry. V. 81. Issue 1*, April 2021. doi: <https://doi.org/10.1016/j.chemer.2020.125686>
22. **Буйкин А.И.**, Норр J., Верховский А.Б., Когарко Л.Н., Trieloff M. (2021) Источники и эволюция флюидной фазы карбонатитов Гулинского массива (Зап. Сибирь): обобщение данных по изотопному составу He, Ne, Ar, N₂, CO₂ и H₂O, полученных методом ступенчатого дробления. *Петрология*. Т. 29. № 6. С. 636-655. DOI: 10.31857/S0869590321060030
23. **Buikin A.I.**, Silantyev S.A., Verchovsky A.B. (2022) N–Ar–He–CO₂ Systematics Combined with H₂O, Cl, K Abundances in MORB Glasses Demonstrate Interaction of Magmatic and Hydrothermal Systems: a Case for MAR at 16°07'–17°11' N. *Geochemistry International*. 60(11). 1068–1086. <https://doi.org/10.1134/S0016702922110027>
24. **Buikin A.I.**, Hopp J., Kogarko L.N., Verchovsky A.B. and Trieloff M. (2022) He-Ne-Ar-N₂-CO₂ systematics of Fernando de Noronha mantle xenoliths: Confirmation of Mantle Plume Origin. *Geochemistry International*. 60(13). 1378-1390. <https://doi.org/10.1134/S0016702922130055>
25. Силантьев С.А., **Буйкин А.И.**, Цховребова А.Р., Шабыкова В.В., Бельтнев В.Е. (2023) Вариации состава закалочных стекол MORB Срединно-Атлантического хребта, 12°–31° с.ш.: отражение эволюции состава родительских расплавов и влияния гидротермального компонента. *Петрология*. Т. 31. № 5. С. 463-481. DOI: 10.31857/S0869590323050059 (Q3)
26. Цховребова А.Р., Шабыкова В.В., Силантьев С.А., **Буйкин А.И.** (2023) Особенности изотопного состава стронция и неодима в закалочных стеклах базальтов Срединно-Атлантического хребта, 12°–31° с.ш. *Геохимия*, 2023, том 68, № 12, с. 1241–1252 DOI: 10.31857/S0016752523120051
27. Силантьев С.А., **Буйкин А.И.**, А. Гуренко А., Чугаев А.В., Шабыкова В.В., Цховребова А.Р., Бельтнев В.Е., Бич А.С. (2024) Геохимическая природа базальтов рифтовой долины САХ на 20°31' с.ш.: условия образования аномального вулканического центра Пюи-де-Фоль в осевой зоне Срединно-Атлантического хребта. *Геохимия*. 11, 962–974. DOI: 10.31857/S0016752524110017 (Q4)

28. **Buikin A.I.**, Verchovsky A.B., Hopp J., Lorenz C.A., Korochantseva E.V., Trieloff M., Ott U. (2024) Noble gases, carbon and nitrogen isotopes in different lithologies of Pesyanoe: irradiation history and impact processes on the aubrite parent body. *Geochemistry International*. 12, 1291-1321. <https://doi.org/10.1134/S0016702924700617> (Q4)

На автореферат и диссертацию поступило 11 отзывов. Все отзывы положительные. В них отмечается актуальность темы диссертационной работы, обоснованность цели и задач, научная новизна и значимость результатов исследования, их значение для практического использования.

Положительные отзывы с вопросами, замечаниями и рекомендациями поступили от:

Веливецкой Татьяны Алексеевны, доктора геолого-минералогических наук, ведущего научного сотрудника Дальневосточного геологического института ДВО РАН, г. Владивосток и **Игнатьева Александра Васильевича**, кандидата геолого-минералогических наук, ведущего научного сотрудника Дальневосточного геологического института ДВО РАН, г. Владивосток.

- В качестве небольшого замечания к тексту первой главы диссертации при упоминании первых убедительных доказательств высокого содержания ^3He в горных породах желательно было бы дать ссылку на работу И.Н. Толстихина и соавторов, опубликованную в 1974 году в журнале *Earth and Planetary Science Letters*. В этой публикации, как и в публикации Луптона и Крейга 1975 года, исследователи пришли к выводу о первичном происхождении ^3He .

Чугаева Андрея Владимировича, доктора геолого-минералогических наук, ведущего научного сотрудника лаборатории изотопной геохимии и геохронологии Института геологии рудных месторождений, петрографии, минералогии и геохимии РАН, г. Москва.

- Несмотря на высокий научный уровень работы, к ней имеются некоторые замечания. В отзыве отмечу лишь одно – наиболее существенное, на мой взгляд. В главе 5, где представлены результаты изучения изотопного состава благородных газов в мономинеральных фракциях, отобранных из карбонатитов Гулинского массива, дана оценка отношения $^{40}\text{Ar}/^{36}\text{Ar}$ (5247 ± 42) для мантийного источника пород. Автор отмечает, что эта величина оказалась ниже, чем ранее установленная для мантийного источника пород Лоихи (Гавайи). Отсюда делается вывод о том, что причина более низкого отношения – поступление воздушного аргона из «пластовых/метеорных вод (например, по тектоническим трещинам)» в мантийный источник. Такое объяснение, как и сам предложенный механизм, противоречит современным геологическим представлениям о глубинных процессах, которые исключают возможность проникновения поверхностных вод на мантийные уровни и контаминацию существенных объемов мантийного вещества. Данные автора указывают на объективно существующую крупномасштабную гетерогенность мантии (особенно когда речь идет о сублитосферной мантии, как в случае пород Гулинского массива) в отношении изотопного состава Ar. Это объяснение является более логичным. Тем более, что оценка автора совпадает с аналогичной оценкой ($^{40}\text{Ar}/^{36}\text{Ar} = 5000 \pm 1000$) для Кольского мантийного плюма (Marty et al., 1998).

Реутского Вадима Николаевича, доктора геолого-минералогических наук, профессора РАН, ведущего научного сотрудника лаборатории изотопно-аналитической геохимии Института геологии и минералогии имени В.С. Соболева СО РАН, г. Новосибирск.

- Большое количество усилий и времени автора, судя по количеству упоминаний в автореферате, уделено осмыслению механизма смешения атмосферного компонента с мантийными расплавами. Этот момент действительно является одним из ключевых для понимания тектонических и геодинамических механизмов формирования наблюдаемых

составов летучих. Однако, по мнению автора отзыва, механизм рассматривается преимущественно на уровне смешивания летучего компонента, фиксируемого инструментальными исследованиями. Более-менее реалистичного описания непосредственно механизма проникновения рассолов в магматический очаг и смешения, практически гомогенизации, их с расплавами в автореферате обнаружить не удаётся. Представляется актуальным провести анализ и предложить некий систематизированный набор действительно реалистичных физических механизмов таких взаимодействий, при которых предлагаемые интерпретации могут реализовываться в природе.

Ганнибал Марии Андреевны, кандидата геолого-минералогических наук, старшего научного сотрудника лаборатории геологии докембрия Геологического института КНЦ РАН, г. Апатиты и **Каулиной Татьяны Владимировны**, доктора геолого-минералогических наук, главного научного сотрудника, заведующей лабораторией геологии докембрия Геологического института КНЦ РАН, г. Апатиты.

- При всех достоинствах работы, мы позволим себе несколько замечаний.

В разделе Научная новизна утверждается, что факт влияния, которое оказывает геодинамическая обстановка на формирование изотопной систематики благородных газов и азота и их элементных соотношений установлен в рамках данной работы. Однако сам факт эволюции (первичных) изотопных и элементных отношений связанной с транспортными процессами, радиогенным накоплением, дегазацией и контаминацией коровым веществом, как будто, сомнений не вызывает, как и то обстоятельство, что в разных условиях этот процесс будет протекать по-разному. Что именно хотел сказать автор, остается непонятным.

В этом же разделе, а также во многих других местах в тексте автореферата и диссертации встречается термин *изотопная метка*, который, на наш взгляд, является крайне неудачным. Судя по контексту, речь идет о том, что в англоязычной литературе называется *isotopic signature*, однако действительно хорошего аналога этому термину в русском языке нет (не считая ущербного *сигнатура*) поэтому это понятие следует либо объяснить простыми словами, либо придумать термин и определить его в тексте (термин *изотопная метка* не подойдет; он уже есть и имеет несколько другое значение).

Последнее замечание касается метода ступенчатого дробления. Автор давний приверженец этого метода и даже получил патент на дробилку. Далее логично было бы ожидать методологического исследования, посвященного возможностям и ограничениям метода ступенчатого дробления, но его почему-то не последовало.

Кузнецова Антона Борисовича, доктора геолого-минералогических наук, члена-корреспондента РАН, главного научного сотрудника, заведующего лабораторией изотопной хеомстратиграфии и геохронологии осадочных пород, директора Института геологии и геохронологии докембрия РАН, г. Санкт-Петербург.

- В отзыве приведены незначительные редакционные замечания. Отмечено, что на рисунках 5, 6 и 7 не указан тренд изменения, не показаны области начальной и контаминированной пород. На рисунках и в тексте излишне цитируется сложная нумерация каждого изученного образца, что затрудняет восприятие определенной группы пород и минералов. Автор часто упоминает об ударах, в том числе кумулятивных без пояснений каким способом и каким предметом наносились удары, и насколько чистым в изотопном плане был ударный предмет, чтобы исключить контаминацию газов на лабораторном уровне.

Покровского Бориса Глебовича, доктора геолого-минералогических наук, члена-корреспондента РАН, заведующего лабораторией, главного научного сотрудника Геологического института РАН, г. Москва.

- Я не являюсь специалистом в области изотопной геохимии инертных газов, поэтому ограничусь лишь некоторыми общими замечаниями и вопросами, которые возникли при чтении реферата, и которые стоит обсудить в процессе защиты диссертации.

1. Автор напрасно исключил из реферата, очевидно из-за экономии места, вводную главу с изотопными характеристиками мантийных резервуаров и оценкой надежности их идентификации. Это существенно затрудняет восприятие и обсуждение реферата. Земная кора среди источников инертных газов вообще не упоминается, хотя Автор, несомненно, понимает, что флюиды земной коры могут тем или иным способом вовлекаться в магматические процессы.
2. Проблема коровой контаминации бегло обсуждается лишь на стр. 42 реферата, хотя её место в самом начале. А.И. Буйкин различает три типа процессов: 1) мантийную контаминацию в зонах субдукции, 2) контаминацию магм в промежуточных очагах и 3) постмагматическую контаминацию, связанную с вторичными процессами или пробоподготовкой. Он, однако, заблуждается, что эти процессы легко различить в реальности. Непонятно, также, почему контаминация в диссертации сводится к атмосферному компоненту: в земной коре генерируются гелий и аргон, резко обогащенные радиогенными изотопами по отношению к атмосфере.
3. В этой связи стоит обсудить причину резкого — более, чем на 150 млн лет — задревнения K/Ar (Егоров, 1991) и $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ (Dalrymple et al., 1995) датировок флогопита из крупного флогопитового месторождения, связанного с южным карбонатитовым массивом Гулинского интрузива. Флогопит, образующий в карбонатитах секущие жилы, кристаллизовался на заключительной стадии формирования Гулинского плутона. Представляется весьма вероятным, что избыточный ^{40}Ar , который проявился также в газовых включениях карбонатитов, имеет в данном случае «местный» коровый источник и связан с высокотемпературными гидротермальными процессами, а не с контаминацией мантийного источника, как полагает Автор.
4. Не может быть сомнений в атмосферном происхождении воды из флюидных включений Гулинского плутона. Очень низкие значения δD — до -150‰ — близки к таковым в современных атмосферных осадках севера Сибири. Весьма вероятно, что это современная низкотемпературная контаминация, хотя она может быть связана и с высокотемпературными постмагматическими процессами. Мантийный источник с водным компонентом, содержащим изотопно-легкий водород, на который ссылается Автор (стр. 25 реферата), науке не известен. Субдукционные магмы, напротив, содержат воду, обогащенную дейтерием по сравнению с MORB.

Козлова Евгения Николаевича, кандидата геолого-минералогических наук, ведущего научного сотрудника лаборатории № 52 минералогии Арктики Геологического института КНЦ РАН, и **Фоминой Екатерины Николаевны**, кандидата геолого-минералогических наук, старшего научного сотрудника лаборатории № 52 минералогии Арктики Геологического института КНЦ РАН, г. Апатиты.

- Принципиальных возражений по поводу содержания автореферата и приведенных в нем выводов у нас не имеется, диссертационное исследование безусловно интересно и с фундаментальной точки зрения, и в методическом плане. Однако при прочтении автореферата возникают некоторые вопросы, касающиеся материалов, задействованных в исследовании. В работах предшественников, в частности Игоря Несторовича Толстихина с соавторами, было продемонстрировано, что одними из наиболее перспективных «контейнеров», эффективно сохраняющих благородные газы, являются оливин и магнетит. Они устойчивы к поздним наложенным процессам, по крайней мере, в сравнении с широко использованными в работе карбонатами, легко подверженными перекристаллизации, а также содержат минимальные количества тория, урана и калия, продуцирующих радиогенные ^4He и ^{40}Ar . Их исследование обосновано и петрологически, так как оливин является одной из наиболее ранних фаз, а магнетит формируется в самых разных породах щелочно-ультраосновной карбонатитовой формации, от оливинитов и до самых поздних карбонатитов. Однако для образцов как Сёблявра, так и Гули, в автореферате приведены

лишь единичные анализы изотопного состава благородных газов в магнетите, а данные по оливину отсутствуют вовсе. В связи с этим хотелось бы разъяснить, является ли сложившаяся ситуация следствием каких-то методических ограничений, либо она вызвана спецификой минерального состава изученных образцов? Кроме того, интересно узнать мнение диссертанта о перспективах изучения изотопного состава благородных газов, захваченных сульфидами. Эти минералы также лишены прекурсоров радиогенных гелия и аргона, а в последовательности становления щелочно-ультраосновных комплексов тяготеют к процессам карбонатитогенеза, хотя присутствуют в минеральных ассоциациях и более ранних этапов.

Пономарчука Виктора Антоновича, доктора геолого-минералогических наук, старшего научного сотрудника лаборатории изотопно-аналитической геохимии Института геологии и минералогии имени В.С. Соболева СО РАН, г. Новосибирск.

В разделе «Актуальность» автор упомянул о двух важнейших терминах — «первоначальная мантийная метка» и «точная оценка», но в дальнейшем каких-либо пояснений по ним или характеристик не представлено.

1. В связи с этим не ясно, термин «точная оценка» относится к измеренному на аппаратуре аналитическому числу, где статистическая прозрачность гарантируется, или, не дай бог, к изотопному мантийному значению? Если последнее, то как обеспечивается метрологическая достоверность, при учёте к тому же геологических факторов.
2. Присутствие таблички с первоначальными изотопными значениями упростило бы восприятие текста.
3. В автореферате предлагается увязка геодинамической обстановки с формированием изотопной гетерогенности благородных газов, однако напрямую эта связь просматривается с трудом. Дело в том, что основные типы геодинамических обстановок — спрединг, субдукция, коллизия, трансформные разломы — являются геологической средой, в которой происходит формирование основных структур Земли, но не физическими факторами, определяющими функционирование изотопной систематики. Последние приведены на стр. 3 во втором абзаце.

Токарева Игоря Владимировича, доктора геолого-минералогических наук, главного специалиста Проблемной лаборатории глубинной металлогении Санкт-Петербургского горного университета Императрицы Екатерины II, г. Санкт-Петербург.

- Замечания по работе. Несомненно, диссертация А.И. Буйкина выполнена на высоком научном уровне и автореферат полностью отражает её содержание. Тем не менее, есть несколько замечаний относительно представленной работы.

1. Логичнее было бы объединить второе защищаемое положение с третьим, а четвертое с пятым, что сделало бы их более весомыми в научном плане. Сейчас каждое из указанных положений представляется просто частным случаем.
2. Бросается в глаза диспропорциональность автореферата в описании основного содержания диссертации. Главе 1 посвящено 7 строк текста, главе 2 — 33 строки, а главы 3–6 занимают 35 страниц текста, причем каждая из них длиннее предыдущей, в том числе за счет включения в излагаемый материал массы необязательных для автореферата деталей и предположительных рассуждений.
3. Наконец, выводы занимают 3,5 страницы, что явно затрудняет беглое ознакомление с результатами работы, для чего, собственно, и служит автореферат диссертации.

Имеется ряд второстепенных замечаний относительно редакции текста, в частности, отсутствие единообразия в оформлении подписей к рисункам и в некоторых случаях недостаточно высокое качество графики, а также кажется избыточным излишне подробное описание результатов по океаническим образцам.

Якубович Ольги Валентиновны, кандидата геолого-минералогических наук, научного сотрудника лаборатории изотопной геологии Института геологии и геохронологии докембрия РАН, г. Санкт-Петербург.

- По содержанию автореферата возникает следующее замечание:

Существенная часть предлагаемых автором интерпретаций основана на выделении различных источников флюидной компоненты по данным изотопной систематики благородных газов и азота. Вместе с тем в автореферате сравнительно мало внимания уделено сопоставлению полученных результатов с Sr-Nd-Pb-Hf-Os изотопными системами, которые традиционно используются для характеристики источников магматических расплавов. Представляется, что более подробное обсуждение степени согласованности выводов, полученных по благородным газам и азоту, с данными указанных изотопных систем позволило бы дополнительно укрепить предлагаемые интерпретации.

Высказанное замечание носит дискуссионный характер и не влияет на общую высокую оценку выполненного исследования.

Верховского Александра Борисовича, доктора геолого-минералогических наук, научного сотрудника School of Physical Sciences, The Open University, Walton Hall, Milton Keynes, Великобритания.

-Как и всякое настоящее фундаментальное исследование, работа А.И. Буйкина не закрывает данное направление, а скорее открывает перспективы для дальнейших исследований. В частности, остаётся не до конца понятным противоречие между установленными изотопными характеристиками мантийного источника субконтинентальной литосферной мантии по гелию и неону, с одной стороны, и аргону — с другой. Разрешение этого противоречия требует предположения о вкладе атмосферного аргона, не подтверждённого соответствующими количествами атмосферного неона. Установление механизма такого сильного элементного фракционирования благородных газов — одно из направлений дальнейших исследований.

Говоря о влиянии образованного *in situ* радиогенного аргона или нуклеогенного неона на изотопную систематику этих элементов в мантийных объектах, автор характеризует эту ситуацию как «не имеющую геологическую значимость» или что «рассматривать отношение $^{40}\text{Ar}/^{36}\text{Ar}$ в качестве источника геологической информации не имеет смысла». Мне кажется, что такие утверждения не вполне корректны, поскольку образование изотопов *in situ* — геологический процесс и в каких-то случаях очень важный, например, для определения абсолютного возраста. Другое дело, что при этом искажается состав захваченных мантийных газов, но геологическую значимость от этого образованные *in situ* изотопы не теряют.

В целом, в отзывах отмечается, что высказанные авторами отзывы вопросы, замечания и рекомендации не снижают общей положительной оценки диссертационной работы. В поступивших отзывах отмечаются актуальность темы, научная новизна, высокий научный и методический уровень исследования, а также теоретическая и практическая значимость полученных результатов.

Авторы отзывов характеризуют диссертацию как самостоятельное и завершённое научное исследование, основанное на значительном объёме оригинальных изотопно-геохимических данных. Отмечаются обоснованность защищаемых положений и выводов, широкий круг изученных объектов, высокий уровень апробации результатов.

Особо выделяются разработка и применение оригинального подхода к разделению мантийных и контаминирующих компонентов благородных газов, использование метода ступенчатого дробления, а также комплексное исследование изотопной систематики благородных газов, азота и ассоциированного углекислого газа в мантийных породах, сформированных в различных геодинамических обстановках.

В отзывах сделан вывод о том, что диссертационная работа Буйкина Алексея Ивановича «Изотопная систематика благородных газов и азота в мантийных породах: влияние геодинамических обстановок» соответствует требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям, а её автор заслуживает присуждения учёной степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 1.6.4 – «Минералогия, кристаллография. Геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых».

Выбор официальных оппонентов обоснован тем, что они являются известными авторитетными учеными в области геохимии, в том числе в области геохимии благородных газов и стабильных изотопов, являются авторами большого числа публикаций в ведущих российских и международных изданиях, соответствующих тематике диссертационной работы. **Выбор ведущей организации** обоснован тем, что в ней работают высококвалифицированные специалисты, известные своими научными достижениями в области мантийной геохимии, геохимии благородных газов и стабильных изотопов, способные оценить научную и практическую значимость диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований решен ряд фундаментальных проблем и практических научно-ориентированных задач в области геохимии изотопов, нацеленных на выявление причин изотопно-геохимической гетерогенности мантийного вещества, а также в области исследований, направленных на разработку методов и подходов для решения проблемы разделения мантийных компонентов от разного рода контаминантов для получения достоверной геохимической информации.

Среди них:

- **Разработан** аппаратный комплекс для пробоподготовки газов из флюидных включений для мульти-изотопного анализа, который позволяет одновременно изучать различные газы, выделяющиеся из одной навески образца. **Предложен** и применен новый подход к решению проблемы разделения мантийных компонентов благородных газов от контаминирующих и *in situ* образованных в образцах, что позволяет получать надежные изотопные метки и более точно характеризовать разные мантийные резервуары.

- **Получены новые экспериментальные данные и закономерности** формирования изотопных и элементных соотношений благородных газов и азота в мантийных породах из разных геодинамических обстановок.

- **Экспериментально доказано**, что в ходе ступенчатого дробления выделяются накопленные за геологическое время в минералах и породах *in situ* изотопы благородных газов, даже небольшая доля которых может существенно исказить составы газов, изначально захваченных во включения, и приводить к неверной интерпретации полученных аналитических данных.

- **Впервые сформулированы закономерности** распределения элементных и изотопных составов благородных газов для всех трех сегментов уникального района Тройного сочленения Буве (Южная Атлантика).

- **Впервые установлен** плюмовый источник горячей точки Фернандо-де-Норонья, близкий по изотопным характеристикам благородных газов с плюмовыми источниками Кергелен и Тройного сочленения Буве, и, таким образом, получено первое изотопно-геохимическое подтверждение гипотезы о существовании в прошлом единого глубинного мантийного корня (плюма Кару-Мод) для этих сильно удаленных друг от друга регионов.

- **Впервые выявлена** субконтинентальная природа флюидной фазы карбонатитов крупнейшего в мире щелочно-ультраосновного интрузивно-вулканического комплекса (Маймеча-Котуйская провинция, Полярная Сибирь), тогда как для щелочно-ультраосновного с карбонатитами комплекса Себлявр (Кольская щелочная провинция)

получены точные изотопные метки гелия, неона и аргона, доказывающие плюмовый тип его мантийного источника.

– **Предложен** **новый** независимый критерий присутствия субдукционного материала в продуктах мантийного магматизма на основании N-Ar изотопной систематики мантийных пород.

– **Впервые** показано влияние высокосолёных и высокотемпературных гидротермальных рассолов на вариации изотопного состава благородных газов и азота в продуктах базальтового магматизма Срединно-океанических хребтов при отсутствии явных признаков такого влияния на вариации других элементов и их изотопных отношений.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

– *предложен* и осуществлен новый подход к решению проблемы разделения в исследуемых образцах мантийных компонентов благородных газов, аккумулированных во включениях, от контаминационных и *in situ* образованных газов. Это позволяет получать надежные изотопные метки и более точно характеризовать разные мантийные резервуары – источники продуктов мантийного магматизма;

– *впервые* показано влияние высокосолёных и высокотемпературных гидротермальных рассолов на вариации изотопного состава благородных газов и азота в продуктах базальтового магматизма Срединно-океанических хребтов при отсутствии явных признаков такого влияния на вариации других элементов и их изотопных отношений. Выдвинуто предположение, что слабое (мелкомасштабное, т.е. незаметное для подавляющего большинства других геохимических систем) взаимодействие высокосолёных гидротермальных флюидов (циркулирующих в океанической коре до больших глубин) с мантийными расплавами может быть универсальным механизмом формирования изотопной гетерогенности благородных газов и азота в продуктах мантийного магматизма СОХ;

– *разработан* **новый мульти-изотопный подход** к изучению флюидной фазы, связывающий воедино комплекс элементов таких как благородные газы, азот и главные летучие (H_2O и CO_2), который обеспечивает высокую эффективность и надежность определения источников этих летучих.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

– создан аппаратный комплекс, состоящий из системы выделения и разделения газов из флюидных (газовых) включений для изотопного анализа (патент №2449270 от 27.04.2012) и специального устройства (патент №147559 от 19.08.2014) ввода ультрамалых навесок (первые сотни нанолитров) проб выделенной из флюидных включений воды в режиме ConFlo в пироллизатор для дальнейшего изотопного анализа водорода и кислорода, который служит для пробоподготовки газов из флюидных включений для мульти-изотопного анализа;

– на практике продемонстрирована высокая эффективность использования нового комплексного мульти-изотопного подхода, предложенного в данной работе, к решению проблем генезиса благородных газов, H_2O и CO_2 ;

– разработанный и апробированный мульти-изотопный подход может быть использован и для решения целого ряда других геохимических проблем, связанных с генезисом газов: для изучения углеводородов во включениях в мантийных породах и минералах, для выявления источников рудогенерирующих флюидов, а также для исследования внеземного вещества (метеориты разных групп, лунный грунт).

Оценка достоверности результатов исследования

– Достоверность полученных результатов обеспечена применением высокоточных методов измерения изотопных и элементных отношений в природных образцах;

использованием лабораторных и международных стандартных образцов для калибровки измерений изотопного состава исследуемых элементов.

Личный вклад соискателя состоит в формировании направления исследования; в обосновании идеи работы, постановке целей и задач исследования, выборе материала и методов исследования, в разработке аппаратного комплекса и усовершенствовании существующих методов и подходов к пробоподготовке газов для мульти-изотопного анализа, проведении анализа, обработке и интерпретации результатов, обобщении и оформлении полученных данных. Все изотопно-геохимические исследования выполнялись лично автором в ГЕОХИ РАН (изотопный анализ углерода и водорода), в Институте наук о Земле Университета города Хайдельберг, Германия (изотопный анализ и элементные отношения гелия, неона и аргона), в Открытом Университете, Милтон Кинс, Соединенное Королевство (изотопный анализ и отношения Ar, N₂, CO₂, He в одной навеске образца). Результаты по теме диссертации неоднократно докладывались автором лично на международных и отечественных конференциях в виде устных и стендовых докладов, а также опубликованы за первым или вторым авторством в ведущих отечественных и зарубежных научных журналах.

В ходе защиты диссертации критических замечаний высказано не было. Вопросы в основном касались процессов и механизмов контаминации мантийных магм, влияния субдукционного компонента, объяснения отсутствия вклада плюмового компонента благородных газов в таком, казалось бы, «плюмовом» объекте, как Гулинский массив, и, наоборот, – почему не видно влияния компонента субконтинентальной литосферной мантии в породах комплекса Себлявр; уточнения использованных методов пробоподготовки; о воспроизводимости результатов в образцах из одной и той же породы, изучения флюидных включений петрологическими методами; влияния органического компонента и форм его нахождения в образцах, об отличии систематики благородных газов в двух антиподальных суперплюмах – африканском и тихоокеанском; о возможности применения разработанных методов и подходов для исследования наиболее глубоких мантийных объектов, а также к исследованию изотопного состава ксенона.

Соискатель Буйкин А.И. дал аргументированные ответы на все задаваемые в ходе заседания вопросы и высказанные замечания. Приведенная им аргументация была положительно оценена присутствующими на заседании оппонентами и членами диссертационного совета. Представленные замечания не снижают научной значимости работы и могут рассматриваться как рекомендации для дальнейшего развития исследований.

Диссертационная работа Буйкина А.И. «Изотопная систематика благородных газов и азота в мантийных породах: влияние геодинамических обстановок» на соискание учёной степени доктора геолого-минералогических наук представляет собой научно-квалификационную работу, которая соответствует критериям п.9-14 Постановления правительства РФ "О порядке присуждения учёных степеней" от 24.09.2013 №842 в ред. от 16.10.2024. Работа содержит научно-обоснованное решение научной задачи достоверного определения источников флюидной фазы мантийных пород и выявления закономерностей формирования изотопного состава благородных газов и азота продуктов мантийного магматизма в разных геодинамических обстановках.

В диссертации на основании выполненных автором исследований впервые сформулированы теоретические положения в области изотопной геохимии о причинах и механизмах формирования изотопно-геохимической гетерогенности продуктов мантийного магматизма; разработаны теоретические основы и методики применения мульти-изотопного подхода для разделения мантийных, контаминирующих и *in situ*

образованных компонентов благородных газов, а также для оценки механизмов формирования изотопного состава благородных газов и азота. Совокупность полученных научных результатов, включающая новые теоретические положения, методические разработки и экспериментальные данные, представляет собой значимое научное достижение. Полученные результаты имеют важное значение для решения широкого круга геохимических задач – от стратегии поиска и последующей разработки рудных месторождений до вопросов формирования космических тел. В работе содержатся рекомендации по использованию научных выводов в различных областях науки, включая геодинамику, геохимию рудообразующих процессов и космохимию.

Содержание диссертационной работы соответствует специальности 1.6.4 – Минералогия, кристаллография. Геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых.

На заседании «10» июня 2026 года диссертационный совет принял решение: за весомый вклад в решение фундаментальной научной проблемы выявления причин и масштабов изотопно-геохимической гетерогенности мантийного вещества присудить Буйкину Алексею Ивановичу ученую степень доктора геолого-минералогических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 22 человек, из них 21 доктор наук по специальности 1.6.4 – Минералогия, кристаллография. Геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых, в том числе 12 докторов наук, обеспечивающих отрасль науки – геолого-минералогические, участвовавших в заседании, из 26 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 22, против – 0, недействительных бюллетеней – 0.

Заместитель председателя
диссертационного совета,
член-корр. РАН, доктор геолого-
минералогических наук,



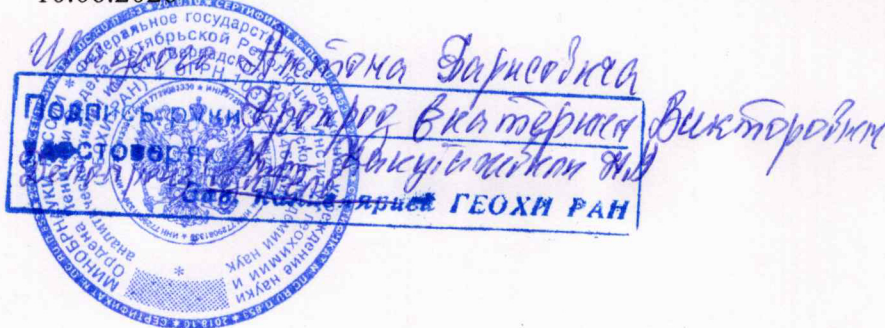
Шацкий Антон Фарисович

Ученый секретарь
диссертационного совета,
кандидат химических наук



Кронрод Екатерина Викторовна

10.06.2026





**ОРДЕНА ЛЕНИНА И ОРДЕНА ОКТЯБРЬСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ
ИНСТИТУТ ГЕОХИМИИ И АНАЛИТИЧЕСКОЙ ХИМИИ им. В.И. ВЕРНАДСКОГО
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК
(ГЕОХИ РАН)**

Протокол № 3

заседания диссертационного совета 24.1.195.02

от 10.06.2026

Состав диссертационного совета утвержден в количестве **26** человек. Присутствовали на заседании **22** человека.

Председатель: *д. геол.-мин. наук, член-корр. РАН Шацкий Антон Фарисович (зам. председателя совета)*

Присутствовали: д.г.-м.н., член-корр. РАН Шацкий А.Ф. (1.6.4, г.-м.н.), д.г.-м.н., академик РАН Когарко Л.Н. (1.6.4, г.-м.н.), д.х.н. Акинфиев Н.Н. (1.6.4, хим.н.), д.г.-м.н. Аriskин А.А. (1.6.4, г.-м.н.), д.г.-м.н. Бычков А.Ю. (1.6.4, г.-м.н.), д.г.-м.н. Бобров А.В. (1.6.4, г.-м.н.), д.х.н. Дорофеева В.А. (1.6.4, хим.н.), д.х.н. Еремин Н.Н. (1.6.4, хим.н.), д.г.-м.н. член-корр. РАН Каминский Ф.В. (1.6.4, г.-м.н.), д.г.-м.н., академик РАН Костицын Ю.А. (1.6.4, г.-м.н.), д.г.-м.н. Криволуцкая Н.А. (1.6.4, г.-м.н.), д.х.н. Кронрод В.А. (1.6.4, хим.н.), д.х.н. член-корр. РАН Кусков О.Л. (1.6.4, хим.н.), д.г.-м.н. Левитан М.А. (1.6.4, г.-м.н.), д.геогр.н. Линник В.Г. (1.6.4, г.-м.н.), д.г.-м.н. Перчук А.Л. (1.6.4, г.-м.н.), д.х.н. Поляков В.Б. (1.6.4, хим.н.), д.т.н. Севастьянов В.С. (1.6.4, хим.н.), д.г.-м.н. Силантьев С.А. (1.6.4, г.-м.н.), д.х.н. Федотов П.С. (1.6.4, хим.н.), д.х.н. Хамизов Р.Х. (1.6.4, хим.н.), к.х.н. Кронрод Е.В. (секретарь, 1.6.4, хим.н.). *(всего 22 человека)*

Слушали:

Буйкина Алексея Ивановича «Изотопная систематика благородных газов и азота в мантийных породах: влияние геодинамических обстановок»

на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 1.6.4 – Минералогия, кристаллография. Геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых.

Диссертационная работа выполнена в лаборатории изотопной геохимии и геохронологии Федерального государственного бюджетного учреждения Ордена Ленина и Ордена Октябрьской Революции Института геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского Российской академии наук (ГЕОХИ РАН).

Официальные оппоненты по диссертации:

Лаврушин Василий Юрьевич, д.г.-м.н., г.н.с. лаборатории тепломассопереноса, зам. директора по научной работе Геологического института Российской академии наук (ГИН РАН, г. Москва);

Таран Юрий Александрович, д.г.-м.н., г.н.с. лаборатории постмагматических процессов Института вулканологии и сейсмологии Дальневосточного отделения Российской академии наук (ИВиС ДВО РАН, г. Петропавловск-Камчатский);

Травин Алексей Валентинович, д.г.-м.н., профессор кафедры геофизических систем Новосибирского государственного технического университета (ФГБУВО НГТУ, г. Новосибирск).

Ведущая организация:

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт земной коры Сибирского Отделения Российской академии наук (ИЗК СО РАН), г. Иркутск.

По теме диссертации соискателем опубликовано 28 статей в рецензируемых российских и зарубежных журналах, рекомендованных ВАК для публикации основных научных результатов диссертации (категории К1 и К2), глава в монографии и 63 публикации в тезисах и сборниках работ. Получено 2 патента (патент на изобретение и патент на полезную модель). Требования к публикациям основных научных результатов, предусмотренные п.11 – 13 Положения, а также требования п. 10 и 14 выполнены полностью.

Отзывы оппонентов и ведущей организации – положительные. На диссертацию поступило 11 отзывов – все отзывы положительные.

Получен значительный массив новых оригинальных данных по изотопной систематике гелия, неона, аргона, азота и ассоциированного углекислого газа в мантийных породах, сформированных в различных В работе А.И. Буйкина решён ряд фундаментальных проблем и научно-ориентированных задач в области изотопной геохимии благородных газов и азота в мантийных породах, направленных на выявление источников летучих компонентов, установление механизмов формирования их изотопной и элементной систематики, а также оценку влияния геодинамических обстановок на эволюцию флюидной фазы мантийных объектов.

Разработан и применён оригинальный подход к разделению мантийных и контаминирующих компонентов благородных газов, позволяющий учитывать вклад радиогенных и нуклеогенных изотопов, образованных *in situ*, а также вклад летучих компонентов различного происхождения. Развита и использована методика ступенчатого дробления для извлечения летучих элементов из пород и минералов, что обеспечило возможность более надёжной идентификации компонентов, захваченных в

минеральных включениях, и последующей интерпретации полученных изотопно-геохимических данных.

На основании этих данных охарактеризованы исходные изотопные и элементные составы благородных газов, азота и углерода, выявлены процессы их фракционирования, смешения и последующего изменения в ходе эволюции мантийных пород.

Предложены критерии идентификации вклада радиогенных и нуклеогенных изотопов, искажающих первичный изотопный состав мантийных летучих компонентов. Полученные результаты вносят существенный вклад в понимание источников и эволюции флюидной фазы мантийных пород, а также развивают методические основы изотопно-геохимических исследований летучих элементов в геологических объектах.

В ходе защиты диссертации критических замечаний высказано не было. Вопросы в основном касались процессов и механизмов контаминации мантийных магм, влияния субдукционного компонента, объяснения отсутствия вклада плюмового компонента благородных газов в таком, казалось бы, «плюмовом» объекте, как Гулинский массив, и, наоборот, – почему не видно влияния компонента субконтинентальной литосферной мантии в породах комплекса Себлявр; уточнения использованных методов пробоподготовки; о воспроизводимости результатов в образцах из одной и той же породы, изучения флюидных включений петрологическими методами; влияния органического компонента и форм его нахождения в образцах, об отличии систематики благородных газов в двух антиподальных суперплюмах – африканском и тихоокеанском; о возможности применения разработанных методов и подходов для исследования наиболее глубинных мантийных объектов, а также к исследованию изотопного состава ксенона. Соискатель Буйкин А.И. ответил на все задаваемые в ходе заседания вопросы и высказанные замечания. Приведенная им аргументация была положительно оценена присутствующими на заседании оппонентами и членами диссертационного совета. Представленные замечания не снижают научной значимости работы и могут рассматриваться как рекомендации для развития исследований.

Постановили:

Диссертационная работа **Буйкина Алексея Ивановича «Изотопная систематика благородных газов и азота в мантийных породах: влияние геодинамических обстановок»** на соискание учёной степени доктора геолого-минералогических наук представляет собой научно-квалификационную работу, которая соответствует критериям п. 9 Постановления Правительства РФ от 24.09.2013 N 842 (в действующей редакции) «О порядке присуждения ученых степеней». Работа содержит решение научной задачи достоверного определения источников флюидной фазы мантийных пород и выявления закономерностей формирования изотопного состава благородных

Содержание работы соответствует специальности 1.6.4 – Минералогия, кристаллография. Геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве **22** человек, из них **21** доктор наук по специальности 1.6.4 – Минералогия, кристаллография. Геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых, в том числе **12** докторов наук, обеспечивающих отрасль науки – геолого-минералогические, участвовавших в заседании, из **26** человек, входящих в состав совета проголосовали: за - **22**, против - **0**, недействительных бюллетеней – **0**.

 Шатский Антон Фарисович

 Кронрод Екатерина Викторовна

10.06.2026

Шоцкого Актана Фарисовича

Подпись руки Ураков Вектерья Викторовича

Достоверная Виза Главного инженера М.З.

Зав. лабораторией ГЕОХИ РАН

