

УТВЕРЖДАЮ
Директор Федерального
государственного бюджетного
учреждения науки Института
земной коры Сибирского
отделения Российской академии
наук - член-корр. РАН

Д.П. Гладкочуб

07 мая 2026 г.

Отзыв ведущей организации

Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт земной коры Сибирского Отделения Российской академии наук (ИЗК СО РАН) на диссертационную работу Буйкина Алексея Ивановича «ИЗОТОПНАЯ СИСТЕМАТИКА БЛАГОРОДНЫХ ГАЗОВ И АЗОТА В МАНТИЙНЫХ ПОРОДАХ: ВЛИЯНИЕ ГЕОДИНАМИЧЕСКИХ ОБСТАНОВОК», представленную на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 1.6.4 - Минералогия, кристаллография. Геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых.

1. Актуальность и практическая значимость

Работы по изотопной гетерогенности мантии Земли, основанные первоначально на применении U-Pb, Sm-Nd и Rb-Sr изотопных систем в вулканических породах океанов, дополнены исследованиями в Re-Os, Lu-Hf и других изотопных систем. Во многих случаях, однако, интерпретация данных по магматическим породам конкретных территорий, особенно континентальных, неоднозначна и вызывает дискуссии. На современном этапе обоснования теории эволюции Земли изотопный состав He, Ne и других благородных газов используется как ключевой показатель происхождения плюмов с границы ядро-мантия в глобальных низкоскоростных доменах юга Тихого океана и Африки. В этой связи *актуально* диссертационное исследование, направленное на выявление плюмовых изотопных меток благородных газов в магматических породах островных объектов и срединного хребта Атлантического океана и объектов Евразии. *Практическая значимость* работы определяется применением развитого автором диссертации метода ступенчатого дробления для комплексного изучения изотопного состава благородных газов в магматических породах из мантийных источников океанов и континентов.

2. Основные научные результаты, их значимость

Современная теория эволюции Земли выстраивается главным образом на исследованиях мантийных компонентов молодых базальтов океанов, которые не требуют введения поправок на накопление радиогенных изотопов. *Цель диссертационной работы* заключалась в выявлении источников флюидной фазы мантийных пород

континентальных и океанических обстановок по изотопному составу азота и благородных газов в исследуемых объектах. Заявленная в работе цель достигнута. *Научная новизна* исследования не вызывает сомнений, поскольку определяется разработкой новых аналитических подходов к разделению компонентов благородных газов, производных мантии и образованных с течением значительного геологического времени, прошедшего после кристаллизации породы. Кроме плюмовых компонентов современных базальтов и ксенолитов из них на о-вах Атлантики (Буве и Фернандо-де-Норонья), определен изотопный состав плюмового компонента с поправкой на возраст в породах девонского щелочно-ультраосновного комплекса Себьявр. Идентифицирован субдукционный материал по N–Ar изотопной систематике вулканических пород. Выявлены компоненты высокосолёных гидротермальных флюидов в изотопном составе благородных газов и азота базальтов срединно-океанических хребтов.

К защите выдвигаются 5 положений. В первом из них определен общий подход к обработке данных по породам, имеющим значительный геологический возраст. С использованием метода ступенчатого дробления пробы отделяются накопленные после кристаллизации породы компоненты радиогенного He, Ar и нуклеогенного Ne с обозначением начальных изотопных отношений флюидного компонента. Во втором защищаемом положении сделан вывод о преобладании материала плюмового мантийного источника на всех стадиях формирования щелочно-ультраосновного комплекса с карбонатами Себьявр Кольской щелочной провинции по изотопным меткам Ar, Ne и He. В третьем защищаемом положении обосновано происхождение He–Ne составляющей флюидов карбонатитов Гулинского массива из источника субконтинентальной мантии. В четвертом защищаемом положении в тройном сочленении Буве по изотопным составам He и Ne вулканических закалочных стекол подчеркнуто различие флюидных компонентов базальтов срединных океанических хребтов и плюмового компонента о-ва Буве. В пятом защищаемом положении сделан вывод об образовании архипелага Фернандо-де-Норонья над мантийным плюмом по составу изотопов He и Ne в мантийных ксенолитах из вулканических пород.

Пять защищаемых положений диссертации, охватывающих ключевые вопросы происхождения флюидной составляющей в срединно-океанических хребтах, мантийных плюмах и в континентальной литосфере, обоснованы фактическим материалом и отражают суть всего диссертационного исследования.

Достоверность полученных результатов обеспечивается прецизионными определениями изотопных отношений He, Ne, Ar, N, O и H в природных образцах при калибровке измерений по международным стандартным образцам.

Апробация: Материалы диссертации опубликованы в 22-х статьях российских журналов из "Перечня ВАК" и в 6-ти зарубежных журналах, входящих в список ВАК, а также в главе монографии. Ключевые результаты работы представлены на специализированных научных мероприятиях различного уровня.

3. Анализ содержания диссертационной работы

Диссертация состоит из 8 глав, введения, заключения, списка публикаций автора по теме диссертации, наименований двух патентов, а также списка литературы.

Во введении обсуждается актуальность темы исследования, обозначаются цели и задачи, приводятся сведения о фактическом материале, научной новизне, практической значимости, личном вкладе автора, формулируются пять защищаемых положений, обосновывается достоверность полученных результатов, приводится информация об апробации работы, высказываются благодарности, дается анонс о структуре диссертации.

В главе 1 «Изотопный состав гелия, неона аргона и азота в мантии Земли» приведены обширные сведения об изотопном составе этих изотопов в магматических породах, производных мантии Земли и распространенных в современных океанах (в срединно-океанических хребтах и на океанических островах) и в целом на континентах.

В главе 2 «Методы исследования и экспериментальные процедуры» охарактеризованы авторские разработки: 1) системы выделения и разделения газов из флюидных (газовых) включений для изотопного анализа (патент №2449270 от 27.04.2012) и 2) специальное устройство, позволяющее вводить ультрамалые навески проб (патент №147559 от 19.08.2014). Кроме методики анализа изотопов He, Ne и Ar, приведена методика анализа изотопов O и H, дополнительно используемых в работе.

В главе 3 «Проблема присутствия *in situ* образованных компонентов благородных газов в мантийных породах» охарактеризованы благородные газы в породах, содержащих в пузырьках первоначально захваченные флюиды. Автором рассмотрен конкретный пример идентификации захваченного ^{40}Ar , отличающегося по изотопному составу от атмосферного. Такой (избыточный) ^{40}Ar может быть определен по предлагаемой А.И. Буйкиным методике разделения захваченных и *in situ* образованных изотопных компонентов гелия, неона и аргона, а также по наличию или отсутствию корреляции между содержанием азота и ^{40}Ar в ступенях дробления индивидуальных образцов. В главе 3 обосновано первое защищаемое положение.

В главе 4 «Континентальные обстановки I источники и эволюция флюидной фазы пород щелочно-ультраосновного-карбонатитового комплекса Себлявр (Кольская щелочная провинция)» сделан акцент на комплексном изотопно-геохимическом (He, Ne, Ar, N, C) изучении флюидных включений в минералах и породах разных стадий

формирования Себляврского комплекса, в которых содержатся наиболее сохранившиеся мантийные газы. В составе благородных газов себляврских пород – от ультраосновных до карбонатитов – выявлено проявление плюмовой флюидной составляющей. В главе 4 обосновано второе защищаемое положение.

В главе 5 «Континентальные обстановки II источники и эволюция флюидной фазы карбонатитов и ультраосновных пород Гулинского комплекса (Полярная Сибирь)» выполнен анализ изотопов He, Ne, Ar, N, C и H в последовательности внедрений магматических расплавов, для которых в качестве источника флюидов определена литосферная мантия континента без признаков наличия благородных газов плюмового типа. В главе 5 обосновано третье защищаемое положение.

В главе 6 «Океанические обстановки I (MORB) He, Ne, Ar, N₂, CO₂ систематика базальтов срединно-океанических хребтов: на примере различных сегментов САХ и района тройного сочленения Буве» рассматриваются данные по содержаниям Ar, N, He и CO₂ в газовых пузырьках закалочных стекол и изотопные отношения в них He, Ne, Ar, N и C. В закалочных стеклах базальтов района САХ 20°–22°30' с.ш. выявлено смешение компонентов N-MORB, атмосферы и морской воды, а в закалочных стеклах базальтов района САХ 16°07'–17°11' с.ш. определен органический компонент азота (по изотопной систематике Ar-N-C). Сделан вывод о вариациях флюидных и петрогенных компонентов закалочных стекол в связи с проникновением в базальтовые расплавы высокотемпературных гидротермальных рассолов. Далее рассмотрена He-Ne-Ar-N-C изотопная систематика флюидных включений из закалочных стекол MORB района тройного сочленения Буве, выявлено довольно сложное сочетание флюидных компонентов и предложена аргументированная интерпретация их происхождения. О-в Буве входит в каталог горячих пятен Земли, наиболее часто встречающихся в литературе, и относится к объекту плюмового типа только по высокому $^3\text{He}/^4\text{He}$ (Courtillet et al., 2003). В базальтах района этого острова автором диссертации также определено повышенное отношение $^3\text{He}/^4\text{He}$ в сочетании с плюмовым показателем изотопного состава неона. В главе 6 обосновано четвертое защищаемое положение.

В главе 7 «Океанические обстановки II (OIB) He, Ne, Ar, N₂, CO₂ Систематика глубинных ксенолитов из вулканических пород архипелага Фернандо-де-Норонья» представлены результаты изучения изотопного состава He, Ne и Ar в двух глубинных ксенолитах и содержания He, Ar, N₂ и CO₂, а также изотопный состав Ar и N в одном из них. Рассчитано высокое общее отношение $^3\text{He}/^4\text{He} \sim 23\text{Ra}$, подобное значению Ra в глубинных ксенолитах из вулканических пород Кергелена. Показан значительный вклад

во флюиды органического компонента азота при относительно высоком отношении $^{40}\text{Ar}/^{36}\text{Ar}$. В главе 7 обосновано пятое защищаемое положение.

В главе 8 «Азот-аргоновая изотопная систематика как индикатор глубинного (субдукционного) и приповерхностного взаимодействия в системе мантия-кора-гидросфера» приводится дополнительная аргументация различий источников MORB и плюмов. Высокое отношение $^{40}\text{Ar}/^{36}\text{Ar}$ при высоком значении $\delta^{15}\text{N}$ во флюидах из магматических пород, производных плюмов, рассматривается в качестве показателя наличия в глубинном мантийном источнике субдуцированного органического вещества. Выводы этой главы не закреплены в отдельном защищаемом положении, но конкретизируют и существенно дополняют значимость защищаемых положений 4 и 5.

В заключении подчеркивается смысл основных научных результатов диссертационной работы.

Список публикаций автора по теме диссертации состоит из 28 статей из списка, рекомендованного ВАК, одной главы в монографии и наименований двух патентов.

Список литературы включает 379 наименований.

Список замечаний к тексту диссертации:

Замечания к главе 1:

1. Глава неудачно структурирована. Раздел 1.1. *Структура и состав мантии Земли* не вписывается в общее название этой главы и представляется излишним. В едином подразделе 1.2.3.2. *Континентальные обстановки* сначала изложен материал под названием глубинного слоя Земли (*Субконтинентальная литосферная мантия*), затем – под названием совокупности геологических тел, объединенных общностью происхождения (*Карбонатитовые комплексы*) и, наконец, под названием пород (*Кимберлиты*).

2. В обзоре не затронута специфика изотопных составов благородных газов, связанная с обоснованием происхождения плюмовых флюидных компонентов на границе ядро–мантия.

3. Обзор данных по изотопам гелия кайнозойских вулканических пород Азии не полон и ограничивается территорией ее центральной части. Упущены опубликованные работы с более низкими отношениями $^3\text{He}/^4\text{He}$ вулканических пород восточной окраины Азии, которые требуют объяснения.

Замечания к главе 3:

1. Не определен вклад ^3He , образующегося *in situ* за счет радиоактивного распада ^6Li .

2. Можно согласиться с автором диссертации, что из-за наличия избыточного ^{40}Ar датировки пород щелочно-ультраосновных комплексов с карбонатитами в К–Аг изотопной системе могут быть в той или иной степени удревнены. В построениях автора не хватает наглядности графического представления изотопного состава фракций аргона и других благородных газов, выделенных при ступенчатом дроблении пробы. Работа получит завершенность, если будет развит способ корректировки ^{40}Ar с определением его радиогенного значения, соответствующего геологическому возрасту (возможно, с привлечением ступеней отжига проб методом $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$).

Замечания к главам 4 и 5:

1. Неясно, какой смысл придается континентальным (геодинамическим?) обстановкам, обозначенным римскими цифрами I и II.

2. Отсутствует синтез данных по благородным газам из магматических пород континентов, приведенных в обзоре главы 1. Неужели все разнообразие континентальных геодинамических обстановок ограничивается двумя случаями? Какие еще обстановки можно выделить по изотопным составам He, Ne, Ar, N, C и H щелочно-ультраосновных комплексов с карбонатитами? Как эти обстановки могут соотноситься с обстановками других проявлений мантийного магматизма на континентах, представленных в обзоре главы 1?

Замечания к главам 6 и 7:

1. Результаты изучения изотопного состава благородных газов зависят от подбора образцов для исследований. Ксенолиты шпинелевых лерцолитов из вулканических пород архипелага Фернандо-де-Норонья содержат серпентин, который для глубинных ксенолитов в целом не характерен. Наличие модалного карбоната, апатита, стекла и сульфидов может свидетельствовать о весьма необычном флюидном преобразовании первичных перидотитов. Осталось неясным, наблюдаются ли такие же особенности минерального состава в глубинных ксенолитах из вулканических пород Кергелена, с которыми сравнивается изотопный состав благородных газов изученных ксенолитов?

2. Щелочно-ультраосновные комплексы с карбонатитами разделяются на натровые и калиевые, а на о-вах Атлантического океана известны породы калиевой серии о-вов Гоф и Тристан-да-Кунья с $^3\text{He}/^4\text{He}$, соответствующим значению MORB. В составе ксенолитов мантийных перидотитов из вулканических пород распространены калийсодержащие минеральные фазы (флогопит и/или амфибол). Будет ли различаться изотопная систематика благородных газов (включая аргон) в глубинных магмах натровой и калиевой серий?

Общее техническое замечание к тексту диссертации:

В разных главах не соблюдается единообразие структуры оформления разделов.

4. Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации

Рекомендуется применение развитого метода ступенчатого дробления для комплексного изучения изотопного состава благородных газов и азота в магматических породах разных мантийных источников океанов и континентов с целью совершенствования теории эволюции Земли.

5. Тема и содержание работы соответствует следующим направлениям исследований, предусмотренным паспортом специальности 1.6.4 - «Минералогия, кристаллография. Геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых»: 13. Изучение химического состава природного вещества в геологических и связанных с ними системах (земной коре, глубинных геосферах Земли, гидросфере, атмосфере, техносфере, внеземных объектах, живом веществе) и процессах, исследование состояния, форм нахождения, закономерностей распространенности и поведения (распределения, концентрирования, фракционирования) химических элементов и их изотопов; 14. Теория и методы оценки количеств, состояния и форм нахождения химических элементов и их изотопов в природе; разработка принципов и методов физико-химического моделирования геохимических систем и процессов, методов математической обработки геохимических данных и математического моделирования геохимических процессов; 15. Экспериментальные физико-химические исследования, направленные на выявление законов образования минеральных фаз и распределения химических элементов и их изотопов между различными фазами и минералообразующей средой; физико-химическое и математическое моделирование природных процессов массопереноса и поведения химических элементов и их изотопов; 18. Выявление, изучение и геологическая интерпретация ассоциаций химических элементов, характерных для продуктов различных геологических процессов, включая месторождения полезных ископаемых; 19. Изучение закономерностей эволюции геохимических процессов в геологической истории Земли и истории ее биосферы, разработка прогнозного аспекта геохимических исследований.

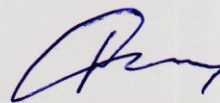
6. Заключение по диссертации:

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).

Доктор геолого-минералогических наук,
профессор, главный научный сотрудник,
заведующий лабораторией изотопии и
геохронологии ИЗК СО РАН
Рассказов Сергей Васильевич

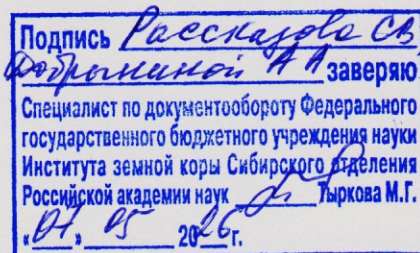


/ С.В. Рассказов

Ученый секретарь ИЗК СО РАН,
к.ф.-м.н.



/ А.А. Добрынина



Сведения о ведущей организации

по диссертации Буйкина Алексея Ивановича «ИЗОТОПНАЯ СИСТЕМАТИКА БЛАГОРОДНЫХ ГАЗОВ И АЗОТА В МАНТИЙНЫХ ПОРОДАХ: ВЛИЯНИЕ ГЕОДИНАМИЧЕСКИХ ОБСТАНОВОК», представленной на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 1.6.4 - минералогия, кристаллография. Геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых

Полное наименование организации в соответствии с уставом	Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт земной коры Сибирского отделения РАН
Сокращенное наименование организации в соответствии с уставом	ИЗК СО РАН
Полное наименование структурного подразделения, составляющего отзыв	Лаборатория изотопии и геохронологии
Почтовый индекс, адрес организации	664033, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 128
Веб-сайт	https://crust.irk.ru/
Телефон	(3952)42-70-00
Адрес электронной почты	log@crust.irk.ru
Список основных публикаций работников структурного подразделения, составляющего отзыв, за последние пять лет по теме диссертации (не более 15 публикаций)	1. Аило Ю., Рассказов С. В., Чувашова И. С., Ясныгина Т. А. Оливин как показатель полигенетической ассоциации включений в позднекайнозойских вулканических породах Тункинской долины, Байкальская рифтовая зона // Литосфера. 2021. Т. 21, № 4. С. 517–545. 2. Рассказов С.В., Рыбин А.В., Дегтерев А.В., Чувашова И.С., Ясныгина Т.А., Саранина Е.В. Плиоценовый адакитоподобный акцент андезитов и дацитов на Орловском вулканическом поле (о. Сахалин) // Геосистемы переходных зон. 2021. Т. 5, № 3, С. 255–274. https://doi.org/10.30730/gtr.2021.5.3.255-274 3. Rasskazov S., Chuvashova I., Yasnygina T., Saranina E., Gerasimov N., Ailow Y., Sun Y.-M. Tectonic generation of pseudotachylytes and volcanic rocks: Deep-seated magma sources of crust-mantle transition in the Baikal Rift System, Southern Siberia // Minerals. 2021. V. 11, N 5, 487. 4. Рассказов С.В., Аило Ю., Чувашова И.С., Ясныгина Т.А. Соотношения петрологического коро-мантийного перехода и сейсмического раздела Мохо под гранулитовыми террейнами: признаки преобразований корневой части Восточно-Тункинского блока в

- глубинных нодулях из позднекайнозойских вулканических пород // Геология и окружающая среда. 2022. Т. 2, № 2. С. 91–127. DOI 10.26516/2541-9641.2022.2.91
5. Чувашова И.С., Рассказов С.В., Саранина Е.В. ^{207}Pb – ^{206}Pb возраст источников позднекайнозойских вулканических пород коро-мантийного перехода в соотношении с возрастом офиолитов и древних блоков, экспонированных на поверхности коры: трансект Китой–Байдраг Байкало-Монгольского региона // Геология и окружающая среда. 2022. Т. 2, № 2. С. 61–90. DOI 10.26516/2541-9641.2022.2.61
 6. Ясныгина Т.А., Рассказов С.В. Рb-изотопная оценка возраста модельных источников позднекайнозойских базальтов вулканического поля Чанбайшань (Пектусан) и её значение в общей Рb-изотопной систематике Центральной Азии // Геология и окружающая среда. 2023. Т. 3, № 2. С. 75–90. DOI 10.26516/2541-9641.2023.2.75
 7. Рассказов С.В., Чувашова И.С. Образование глобальной Азиатской изотопной термальной аномалии (ASITA) в зарождающейся системе Земля–Луна: Мегаимпакт или фрагментация газопылевого облака? // Геология и окружающая среда. 2024. Т. 4, № 1. С. 7–41. <https://doi.org/10.26516/2541-9641.2024.1.7>
 8. Рассказов С.В., Чувашова И.С., Ясныгина Т.А., Саранина Е.В. Корневые структуры Даригангского и Витимского вулканических полей Японско-Байкальского геодинамического коридора: Соотношения источников позднекайнозойских магматических расплавов и современных локальных низкоскоростных аномалий в верхней мантии // Геология и окружающая среда. 2024. Т. 4, № 2. С. 16–78. DOI 10.26516/2541-9641.2024.2.16
 9. Рассказов С.В., Ясныгина Т.А., Хари К.Р., Чувашова И.С., Саранина Е.В. Магматические источники эволюционирующей континентальной тектоносферы Индии: генерация щелочных магматических комплексов с карбонатитами в массивах Самалпатти (Южная Индия) и Амба Донгар (Западная Индия) // Геодинамика и тектонофизика. 2024. Т. 15, № 5. С. 0783.
 10. Ashchepkov I.V., Tsygankov A.A., Burmakina G.N., Karmanov N.S., Rasskazov S.V., Chuvashova I.S., Ailow Y. Thermal state and nature of the lower crust in the Baikal Rift Zone: Insight from xenoliths of Cenozoic and Paleozoic magmatic rocks // Geosystems and Geoenvironment. 2024. Vol. 3 (1), 100305. <https://doi.org/10.1016/j.geogeo.2024.100305>
 11. Rasskazov S.V., Chuvashova I.S., Yasnygina T.A., Saranina E.V. Late Cenozoic high and low temperature magma generation from primordial and age-modified mantle materials beneath Dariganga in Southeast Mongolia: Factors of mantle degassing and adiabatic upwelling //

Geosystems and Geoenvironment. 2024. Vol. 3 (1), 100295.

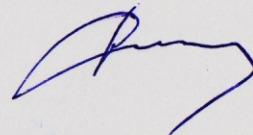
12. Rasskazov S.V., Yasnygina T.A., Chuvashova I.S., Saranina E.V. Contrast evolution of Indian and North Asian tectonosphere: Pb-isotope ages of deep sources for carbonatite-alkaline igneous complexes and Ba–Sr signatures of rocks // *Geology and Environment*. 2025. Vol. 5, No. 3. P. 94–125. DOI 10.26516/2541-9641.2025.3.94.

13. Ashchepkov I.V., Chalapathi Rao N.V., Pandey R., Rasskazov S.V. Geochemistry and petrology of deep seated mantle magmas and their mantle xenoliths and xenocrysts: Applications to the structure and compositions of mantle lithosphere // *Geosystems and Geoenvironment*. 2025. Vol. 4, Issue 4, 100388. <https://doi.org/10.1016/j.geogeo.2025.100388>

14. Yasnygina T.A., Rasskazov S.V., Chuvashova I.S., Saranina E.V. Non-subduction Ichara adakite-like rocks from West Sakhalin (Russian Far East) versus supra-subduction Daisen adakites from SW Japan: Insight from trace-element modelling of sources // *Geosystems and Geoenvironment*. 2025. Vol. 4, Issue 4, 100358. <https://doi.org/10.1016/j.geogeo.2025.100358>

15. Ashchepkov I.; Tsygankov A.; Burmakina G., Ntaflos T., Rasskazov S., Chuvashova I., Ailow Y. Geochemistry and petrology of crust and mantle xenoliths and xenocrysts in the Trans-Khamar-Daban Zone // *Earth Systems, Resources, and Sustainability*. 2026. Vol. 1, No. 2. P. 202–220. <https://doi.org/10.53941/esrs.2026.100013>

Заведующий лабораторией изотопии и геохронологии,
д.г.-м.н., профессор



С.В. Рассказов

Директор Института земной коры
Сибирского отделения РАН (ИЗК СО РАН)
д.г.-м.н., чл.-корр. РАН



Д.П. Гладкочуб

6 мая 2026 г.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ
БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
ИНСТИТУТ ЗЕМНОЙ КОРЫ
СИБИРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ
АКАДЕМИИ НАУК
(ИЗК СО РАН)

664033, г. Иркутск, ул. Лермонтова, д. 128
для телеграмм: Иркутск-33 "Академгеология"
Тел/факс: (3952) 42-70-00, E-mail: log@crust.irk.ru
ОКПО 03533754; ОГРН 1023801757320;
ИНН/КПП 3812011756/381201001

03.03.2026 № 15353-01/01-21

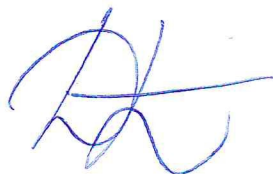
На 13110-01-22-258/197 от 02.03.2026 г. _____

Председателю диссертационного
совета
№ 24.1.195.02
академику РАН, д.г.-м.н.
Л.Н. Когарко

Глубокоуважаемая Лия Николаевна!

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт земной коры Сибирского отделения РАН (ИЗК СО РАН) дает согласие выступить в качестве ведущей организации и предоставить отзыв на диссертацию Буйкина Алексея Ивановича «ИЗОТОПНАЯ СИСТЕМАТИКА БЛАГОРОДНЫХ ГАЗОВ И АЗОТА В МАНТИЙНЫХ ПОРОДАХ: ВЛИЯНИЕ ГЕОДИНАМИЧЕСКИХ ОБСТАНОВОК», представленную на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 1.6.4. - Минералогия, кристаллография. Геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых.

Директор ИЗК СО РАН,
чл.-корр. РАН



Д.П. Гладкочуб