

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.1.050.02 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 4 октября 2023 г. №02/4

О присуждении **Иванову Александру Владимировичу**, гражданину РФ, ученой степени кандидата геолого-минералогических наук.

Диссертация **«Состав, возраст и источники обломочного материала конгломератов раннего палеозоя юга Тувы»** по специальности 1.6.4 - «Минералогия, кристаллография. Геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых», принята к защите 28 июля 2023 г., протокол № 02/3 диссертационным советом 24.1.050.02 на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института геологии и минералогии им. В.С. Соболева Сибирского отделения Российской академии наук (630090, г. Новосибирск, проспект академика Коптюга, д. 3), приказ МИНОБРНАУКИ России № 1113/нк от 23.05.2023 г.

Соискатель Иванов Александр Владимирович, 1995 года рождения, в 2019 году окончил геологический факультет Иркутского государственного университета (Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Иркутский государственный университет») по направлению подготовки 05.04.01 Геология. В 2022 соискатель окончил аспирантуру Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института геологии и минералогии им. В.С. Соболева СО РАН по специальности 1.6.4 - «Минералогия, кристаллография. Геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых».

Соискатель работает в должности научного сотрудника лаборатории литогеодинамики осадочных бассейнов Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института геологии и минералогии им. В.С. Соболева Сибирского отделения Российской академии наук.

Диссертационная работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институте геологии и минералогии им. В.С. Соболева Сибирского отделения Российской академии наук.

Научный руководитель – доктор геолого-минералогических наук, профессор РАН **Летникова Елена Феликсовна**, работает в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институте геологии и минералогии им. В.С. Соболева Сибирского отделения в должности главного научного сотрудника лаборатории литогеодинамики осадочных бассейнов.

Официальные оппоненты: 1) **Воронцов Александр Александрович**, доктор геолого-минералогических наук по специальности 25.00.09 – «Геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых», ведущий научный сотрудник лаборатории геохимии основного и ультраосновного магматизма Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института геохимии им. А.П.

Виноградова Сибирского отделения Российской академии наук (664033, г. Иркутск, ул. Фаворского, д. 1 "А"); 2) **Третьяков Андрей Алексеевич**, кандидат геолого-минералогических наук по специальности 25.00.01 – «Общая и региональная геология», ведущий научный сотрудник, заведующий лабораторией геодинамики позднего докембрия и фанерозоя Федерального государственного бюджетного учреждения науки Геологического института Российской академии наук (119017, Москва, Пыжевский пер, 7, стр.1) дали **положительные отзывы на диссертацию**.

Ведущая организация Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт земной коры Сибирского отделения Российской академии наук (664033, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 128), **в своем положительном заключении**, подписанном **Мотовой Зинаидой Леонидовной**, кандидатом геолого-минералогических наук, старшим научным сотрудником лаборатории палеогеодинамики, **Дорогокупцом Петром Ивановичем**, доктором геолого-минералогических наук, главным научным сотрудником лаборатории петрологии, геохимии и рудогенеза и **Аржанниковой Анастасией Валентиновной**, доктором геолого-минералогических наук, ведущим научным сотрудником лаборатории современной геодинамики указала, что представленная работа является цельным научным трудом с комплексным минералогическим, изотопно-геохимическим и геохронологическим обобщением фактического материала для конгломератов и туфоконгломератов раннего палеозоя юга Тувы, имеющего существенное значение для понимания эволюции и металлогенической специализации Тувинского сегмента Центрально-Азиатского складчатого пояса. Автор, Иванов Александр Владимирович, засуживает присуждения ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.4 - «Минералогия, кристаллография. Геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых».

Соискатель имеет 25 публикаций, в том числе 20 по теме диссертации, включая 8 статей в рецензируемых научных журналах. Все статьи по теме диссертации опубликованы в журналах, рекомендованных ВАК, а также индексируются в наукометрических базах Web of Science и Scopus.

Наиболее важные работы, опубликованные по теме диссертации:

1. Летникова Е.Ф., Школьник С.И., Летников Ф.А., Караковский Е.А., Костицын Ю.А., Вишневская И.А., Резницкий Л.З., **Иванов А. В.**, Прошенкин А.И. Основные этапы тектоно-магматической активности Тувино-Монгольского микроконтинента в докембрии: данные U-Pb датирования цирконов // Доклады Академии наук. 2017. Т. 474. №5. С. 599-604.
2. Школьник С.И., **Иванов А.В.**, Летникова Е.Ф., Аносова М.О. Источники сноса вендских высокоглиназемистых пород Тункинских гольцов, Восточный Саян: результаты изотопных, геохимических и минералогических исследований // Стратиграфия. Геологическая корреляция. 2020. Т. 28. № 3. С. 27-47.
3. **Иванов А.В.**, Летникова Е.Ф., Школьник С.И., Прошенкин А.И., Бродникова Е.А. Возраст пород шурмакской свиты по данным U-Pb датирования цирконов методом LA-ICP-MS (Юго-Восточная Тува) // Вестник Санкт-Петербургского университета. Науки о Земле. 2020. Т. 65. №4. С. 702-716.

4. Школьник С.И., Летникова Е.Ф., Резницкий Л.З., **Иванов А.В.**, Прошенкин А.И. Этапы тектоно-магматической активизации в зоне сочленения Сибирской платформы и Таннуольско-Хамсаринского сегмента ЦАСП: (по результатам U-Pb изотопных исследований // Доклады Российской академии наук. Науки о Земле. 2021. Т. 498. № 2. С. 115–120.
5. Бродникова Е.А., Ветров Е.В., Летникова Е.Ф., **Иванов А.В.**, Руднев С.Н. Позднерифейские и вендские гранитоиды в источниках сноса раннекембрийских грубозернистых пород баянкольской свиты Систигхемского прогиба Тувы // Геология и геофизика. 2022. Т. 63. № 6. С. 783-800.
6. **Иванов А.В.**, Летникова Е.Ф., Школьник С.И., Маслов А.В., Ветрова Н.И. Фрагмент раннекембрийской континентальной окраины в структуре Тувинского сегмента Центрально-Азиатского складчатого пояса (терегтигская свита): результаты U-Pb датирования циркона и Sr-хемостратиграфии // Доклады Российской академии наук. Науки о Земле. 2023. Т. 512. № 2. С. 5-13
7. Школьник С.И., Беляев В.А., Летникова Е.Ф., Демонтерова Е.И., Брянский Н.В., Колесов К.К., **Иванов А.В.** Бутугольская глыба — экзотический докембрийский блок в строении фундамента Тувино-Монгольского микроконтинента (Восточный Саян) // Доклады Российской академии наук. Науки о Земле. 2023. Т. 510. № 2. С. 127–133.
8. Shkolnik S., Letnikova E., Vetrov E., **Ivanov A.**, Reznitsky L., Proshenkin A. Proterozoic – Paleozoic tectonic evolution of the northern Central Asian Orogenic Belt: New constraints from igneous and metamorphosed rocks of the Khamsara Terrane (East Sayan, Russia) // Journal of Asian Earth Sciences. 2023. doi.org/10.1016/j.jseaes.2023.105785.

На диссертацию и автореферат поступило 10 отзывов (все положительные) от:

- 1) **Маслова Андрея Викторовича**, д.г.-м.н., чл.-кор. РАН, главного научного сотрудника лаборатории стратиграфии верхнего докембрия ФГБУН Геологического института РАН;
- 2) **Ватрушкиной Елены Владимировны**, к.г.-м.н., старшего научного сотрудника лаборатории геологии континентальных окраин ФГБУН Геологического института РАН;
- 3) **Козакова Ивана Константиновича**, д.г.-м.н., главного научного сотрудника, секретаря научного совета РАН по проблемам геологии докембрия ФГБУН Института геологии и геохронологии докембрия РАН;
- 4) **Монгуша Андрея Александровича**, к.г.-м.н., ведущего научного сотрудника лаборатории геодинамики, магматизма и рудообразования ФГБУН Тувинского института комплексного освоения природных ресурсов СО РАН;
- 5) **Беляева Василия Анатольевича**, к.г.-м.н., научного сотрудника лаборатории геохимии основного и ультраосновного магматизма ФГБУН Института геохимии им. А.П. Виноградова СО РАН;
- 6) **Рассказова Сергея Васильевича**, д.г.-м.н., профессора, заведующего лабораторией изотопии и геохронологии ФГБУН Института земной коры СО РАН;
- 7) **Каныгиной Надежды Андреевны**, к.г.-м.н., научного сотрудника лаборатории геодинамики позднего докембрия и фанерозоя ФГБУН Геологического института РАН и **Дегтярёва Кирилла Евгеньевича**, д.г.-м.н., академика РАН, директора ФГБУН Геологического института РАН;
- 8) **Гладкочуба Дмитрия Петровича**, д.г.-м.н., чл.-кор. РАН, директора ФГБУН Института земной коры СО РАН;
- 9) **Худолея**

Андрея Константиновича, д.г.-м.н., профессора кафедры региональной геологии Института наук о Земле ФГБОУ ВО Санкт-Петербургского государственного университета; 10) **Кузьмичева Александра Борисовича**, д.г.-м.н., заведующего лабораторией геологии складчатых поясов ФГБУН Геологического института РАН.

В отзывах отмечено, что диссертационная работа выполнена на высоком научном уровне и представляет собой законченное научное исследование. Подчеркивается значительный объем и компетентная обработка аналитических данных, применение широкого круга современных минералогических, химических изотопных методов исследования. Работа изложена четко и последовательно, хорошо аргументирована, является логически цельной и имеет важное теоретическое и прикладное значение. Защищаемые положения хорошо обоснованы и полно отражены в опубликованных автором работах.

Основные замечания и вопросы касаются: 1) Отсутствия библиографических ссылок для данных предшественников в подразделе «Стратиграфия» (ведущая организация); 2) формирования структуры, в пределах которой происходило накопление кембрийско-ордовикских толщ (ведущая организация); 3) TAS диаграмм и источников нормирования (официальный оппонент Третьяков А.А., официальный оппонент Воронцов А.А., Беляев В.А.); 4) синхронности формирования адырташской свиты и вулканоплутонической серии не связанных с процессами островодужного вулканизма Таннуольской и Хамсаринской зон (официальный оппонент Третьяков А.А.); 5) определения геодинамической обстановки формирования магматических комплексов (официальный оппонент Третьяков А.А., Кузьмичев А.Б.); 6) внутреннего строения и морфологических признаков зерен циркона (официальный оппонент Воронцов А.А.); 7) номенклатуры грубообломочных пород, содержащих вулканогенный материал (Ватрушкина Е.В.); 8) зерен хромшпинелидов из матрикса конгломератов терегигской свиты (Рассказов С.В., Беляев В.А.); 9) перераспределения Sm и Nd в песчаном наполнителе конгломератов (Рассказов С.В.) 10) выводов о вулканогенной природе матрикса (Каныгина Н.А., Дегтярев К.Е.); 11) схематичности рисунка 1 (Беляев В.А., Каныгина Н.А., Дегтярев К.Е.); 12) магматической и осадочной переработки более древнего докембрийского материала (Гладкочуб Д.П.); 13) метаморфического несогласия (Худолей А.К.)

Выбор официальных оппонентов обосновывается тем, что Воронцов Александр Александрович и Третьяков Андрей Алексеевич являются широко известными высококвалифицированными специалистами в области геохимии, петрографии, геохронологии вулканогенных и осадочных комплексов Центрально-Азиатского складчатого пояса. Оппоненты имеют многочисленные публикации в соответствующей данной диссертационной работе сфере исследования и способны объективно оценить работу.

Выбор ведущей организации обосновывается тем, что Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт земной коры Сибирского отделения Российской академии наук широко известен своими достижениями в данной отрасли науки. ФГБУН ИЗК СО РАН имеет структурные подразделения (лаборатория петрологии, геохимии и рудогенеза, лаборатория палеогеодинамики, лаборатория изотопии и геохронологии), направление научно-исследовательской

деятельности которых полностью соответствует тематике рассматриваемой диссертации, а высококвалифицированные специалисты могут аргументированно оценить научную и практическую значимость диссертационной работы.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований: предложен комплекс минералого-геохимических и изотопно-геохронологических методов изучения пород раннепалеозойских осадочных и вулканогенно-осадочных последовательностей, позволивший впервые охарактеризовать состав и условия образования грубообломочных пород терегтгской, шурмакской и адырташской свит юга Тувы; **приведено** минералогическое и изотопно-геохимическое обоснование происхождения туфоконгломератов шурмакской и адырташской свит, связанного с синхронным вулканизмом при активизации тектоно-магматических процессов в пределах блока континентальной коры; **получены** новые изотопно-геохронологические данные о времени формирования вышеперечисленных свит; **доказано** формирование обломочных пород терегтгской, шурмакской и адырташской свиты за счет разрушения пород раннего палеозоя, нео-, палеопротерозоя и, реже, архея, находившихся в раннем палеозое на эродируемой поверхности и/или в погребенном залегании, где были захвачены при подъеме магм при вулканической деятельности.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что впервые получены результаты минералогического, геохимического и геохронологического изучения осадочных и вулканогенно-осадочных пород раннего палеозоя юга Тувы, расширены представления о вкладе докембрийских источников обломочного материала при формировании терегтгской, шурмакской и адырташской свит, представлены новые данные о возрасте этих свит.

Доказаны следующие положения:

1. Осадочные породы терегтгской свиты накапливались в раннем кембрии 520-530 млн лет назад в обстановках шельфа. Источниками сноса для конгломератов этой свиты служили породы нео-, мезо-, палеопротерозоя, в том числе, офиолиты Агардагского комплекса и породы вулканоплутонической серии с возрастом 574-580 млн лет.

2. Вулканогенно-осадочные породы шурмакской свиты образовались 500 млн лет назад в пределах докембрийского блока земной коры. Обломочный материал туфоконгломератов этой свиты представлен продуктами синхронного вулканизма и обломками более древних пород, в том числе, неопротерозойских гранитоидов.

3. Разрез адырташской свиты в междуречье рек Деспен и Холу представлен вулканическими породами, в том числе туфоконгломератами. Установлено вулканическое событие в интервале 444-463 млн лет и выделено три эпизода его вулканической активности. Обломочный материал туфоконгломератов и вулканические породы в разрезе относятся к единой вулканоплутонической серии.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что полученные знания о составе, возрасте и источниках обломочного материала терегтгской, шурмакской и адырташской свит раннего палеозоя позволяют более детально охарактеризовать историю развития тектонических структур юга Тувы, что способствует более корректной

металлогенической оценке этой территории и могут быть использованы при геологосъемочных и геолого-поисковых работах.

Оценка достоверности результатов исследования выявила, что к исследованию привлечены образцы из представительной коллекции автора, отобранной им совместно с сотрудниками лаборатории литогеодинамики осадочных бассейнов в ходе экспедиционных работ 2015-2022 гг. Основу исследования составляют аналитические данные, полученные на базе ЦКП Многоэлементных и изотопных исследований СО РАН (ИГМ СО РАН), аналитических лабораторий ГЕОХИ РАН (г. Москва) и ИГГ УрО РАН (Екатеринбург). С использованием микроскопа ZEISS AXIO LAB.A1 выполнены петрографическое изучение всех рассматриваемых в работе пород терегтигской, шурмакской и адырташской свит и идентификация минерального состава матрикса грубообломочных пород, в том числе с помощью сканирующего электронного микроскопа TECSCAN MIRA. Создан каталог изображений внутреннего строения зерен циркона (более 800 зерен), полученных с помощью микроскопов JEOL JSM 6510LV и LEO 1430VP с катодолюминесцентной приставкой Detector Centaurus. Проведена интерпретация геохимических данных, где содержания петрогенных компонентов определены методом РФА на спектрометре ARL-9900, редких и редкоземельных элементов – методом ICP-MS на масс-спектрометре Finnigan Element. Аналитические работы при изотопно-геохимическом исследовании Sm-Nd систематики пород шурмакской свиты выполнены на многоколлекторном масс-спектрометре Triton, при изучении Rb-Sr изотопной системы карбонатных пород терегтигской свиты - на многоколлекторном приборе Triton Plus. Данные о возрасте изучаемых раннепалеозойских стратиграфических подразделений получены на основе U-Pb геохронологического исследования зерен циркона методом LA-ICP-MS на масс-спектрометре Element XR Thermo Finnigan (ГЕОХИ РАН) и масс-спектрометре Thermo Scientific Element XR (ИГМ СО РАН).

Теоретическая часть работы основана на анализе опубликованных результатов исследований конгломератов различного генезиса в мировой практике, включая вопросы о их составе, возрасте и источниках обломочного материала. Совокупность результатов авторского исследования с литературными данными о геологическом строении Тувинского сегмента Центрально-Азиатского складчатого пояса, составе и возрасте слагающих его пород позволил выявить новые этапы осадконакопления, магматизма и вулканизма, связанные с различными периодами его тектонического развития.

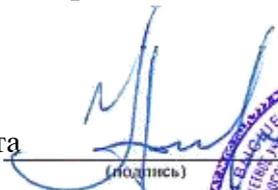
Личный вклад соискателя состоит в обобщении результатов собственных многолетних исследований, проведенных в лаборатории литогеодинамики осадочных бассейнов ИГМ СО РАН. Автором работы был осуществлен полный цикл пробоподготовки образцов, освоены методики петрографического, минералогического, изотопно-геохимического и геохронологического изучения и теоретические подходы к их интерпретации. Получение, обработка, систематизация и интерпретация всех аналитических данных была выполнена лично автором. По теме диссертации опубликовано 20 работ, из них 8 статей в российских и зарубежных рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК. Основные положения

представлены в ходе очного участия на российских и международных конференциях.

На заседании 04 октября 2023 г. диссертационный совет принял решение присудить Иванову Александру Владимировичу учёную степень кандидата геолого-минералогических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 17 человек, из них 16 докторов наук по специальности 1.6.4 - «Минералогия, кристаллография. Геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых» и 1 кандидат наук по специальности 1.6.4 - «Минералогия, кристаллография. Геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых», из 24 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 17, против – 0, недействительных - 0.

Председатель диссертационного совета


(подпись)

Н.П. Похиленко

(инициалы, фамилия)

Ученый секретарь
диссертационного совета


(подпись)

О.Л. Гаськова

(инициалы, фамилия)



06.10.2023 г.