

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.1.051.01

на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт геологии рудных месторождений, петрографии, минералогии и геохимии Российской академии наук
по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 21 декабря 2022 г. протокол № 8

О присуждении **Андрееву Антону Андреевичу**, гражданину Российской Федерации, ученой степени **кандидата геолого-минералогических наук**.

Диссертация «Состав, возраст и геологическое положение пород нюрндукуанского комплекса Кичерской зоны (Байкало-Муйский складчатый пояс)» **по специальности** 1.6.3. «Петрология, вулканология» **принята к защите** «12» октября 2022 (протокол № 6) диссертационным советом **24.1.051.01**, созданным на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт геологии рудных месторождений, петрографии, минералогии и геохимии (ИГЕМ РАН) (119017 г. Москва, пер. Старомонетный, д.35), утвержденного приказом Минобрнауки РФ №265/нк от 22.03.2022 г.

Соискатель Андреев Антон Андреевич, 1988 года рождения. В 2011 году окончил магистратуру государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский Государственный Университет им. М.В. Ломоносова» (Геологический факультет, Кафедра региональной геологии и истории Земли) по направлению «Геология». В 2014 году окончил аспирантуру в ФГБУН Институт геологии рудных месторождений, петрографии, минералогии и геохимии (ИГЕМ РАН). С 2011 года по настоящее время работает младшим научным сотрудником лаборатории редкометального магматизма ФГБУН ИГЕМ РАН.

Диссертационная работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институт геологии рудных месторождений, петрографии, минералогии и геохимии Российской академии наук (ИГЕМ РАН).

Научный руководитель – академик РАН, доктор геолого-минералогических наук, **Ярмолюк Владимир Викторович**, заведующий лабораторией редкометального магматизма Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт геологии рудных месторождений, петрографии, минералогии и геохимии Российской академии наук (ИГЕМ РАН).

Официальные оппоненты:

1. **Цыганков Андрей Александрович**, доктор геолого-минералогических наук, директор Федерального государственного бюджетного учреждения науки Геологический

институт им. Н.Л. Добрецова Сибирского отделения Российской академии наук (ГИН СО РАН, г. Улан-Удэ).

2. **Саватенков Валерий Михайлович**, кандидат геолого-минералогических наук, старший научный сотрудник лаборатории геохронологии и геохимии изотопов Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт геологии и геохронологии докембрия Российской академии наук (ИГГД РАН, г. Санкт-Петербург).

Оппоненты дали **положительные** отзывы о диссертации.

Ведущая организация – Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт земной коры Сибирского отделения Российской академии наук (ИЗК СО РАН, г. Иркутск) в своём **положительном заключении**, подписанном **Мазукабзовым Анатолием Муталибовичем**, доктором геолого-минералогических наук, главным научным сотрудником лаборатории палеогеодинамики Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт земной коры Сибирского отделения Российской академии наук (ИЗК СО РАН), и **утверждённом Гладкочубом Дмитрием Петровичем**, доктором геолого-минералогических наук, чл.-корр. РАН, директором Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт земной коры Сибирского отделения Российской академии наук (ИЗК СО РАН), **указала**, что диссертация Андреева Антона Андреевича соответствует требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям на соискание степени кандидата наук, а её автор заслуживает присвоения ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.3. петрология, вулканология.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается тем, что официальные оппоненты являются известными и высококвалифицированными специалистами в области геологии магматических комплексов, изотопной геохимии, петрологии и вулканологии Центральной Азии. **Ведущая организация** является крупным научным учреждением России, специализирующимся в области геологии, геодинамики и петрологии магматических и метаморфических пород.

Соискатель имеет 10 опубликованных работ по теме диссертации, в том числе 5 статей в научных журналах и изданиях, которые включены в перечень российских рецензируемых научных журналов и изданий для опубликования основных научных результатов диссертаций. 5 работ опубликованы в материалах всероссийских и международных конференций и совещаний. Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

Рыцк Е.Ю., Котов А.Б., **Андреев А.А.** и др. Строение и возраст Байкальского массива гранитоидов: новые свидетельства раннебайкальских событий в Байкало-Муйском подвижном поясе // Докл. АН. 2013. Т. 453. № 6. С. 662–665.

Андреев А.А., Рыцк Е.Ю., Великославинский С.Д. и др. Геодинамические обстановки формирования протолитов амфиболитов Кичерской зоны Байкало-Муйского складчатого пояса: результаты геохимических исследований // Докл. АН. 2015. Т. 460. № 6. С. 685–690.

Лебедева Ю.М., Рыцк Е.Ю., Андреев А.А. и др. Условия формирования основных гранулитов и высокоглиноземистых гнейсов Байкало-Муйского пояса (Северное Прибайкалье) // Докл. АН. 2018. Т. 479. № 1. С. 66–70.

Рыцк Е.Ю., Сальникова Е.Б., Ярмолюк В.В., Андреев А.А. и др. Раннекембрийский возраст и коровые источники гранитоидов Горячинского плутона (Северное Прибайкалье): геодинамические следствия // Докл. АН. 2019. Т. 484. № 4. С. 468–471.

Андреев А.А., Рыцк Е.Ю., Великославинский С.Д., Толмачева Е.В., Богомолов Е.С., Лебедева Ю.М., Федосеенко А.М. Возраст, состав и тектонические обстановки формирования позднебайкальских комплексов Кичерской зоны Байкало-Витимского пояса (Северное Прибайкалье): геологические, геохронологические (ID-TIMS, SIMS) и Nd-изотопные данные // Петрология. 2022. Т.30. № 4. С. 345-378.

На автореферат поступило **11 отзывов** (все отзывы **положительные**) от: 1) **Голионко Б.Г.**, к.г.-м.н., старшего научного сотрудника лаборатории геодинамики позднего докембрия и фанерозоя ФГБУН Геологический институт Российской академии наук (г. Москва); 2) **Козакова И.К.**, д.г.-м.н., главного научного сотрудника, ученого секретаря Научного совета по проблемам геологии докембрия ФГБУН Институт геологии и геохронологии докембрия Российской академии наук (г. Санкт-Петербург); 3) **Воронцова А.А.**, д.г.-м.н., ведущего научного сотрудника лаборатории геохимии основного и ультраосновного магматизма ФГБУН Институт геохимии им. А.П. Виноградова Сибирского отделения Российской академии наук (г. Иркутск); 4) **Станевича А.М.**, д.г.-м.н., ведущего научного сотрудника лаборатории нефти и газа ФГБУН Институт земной коры Сибирского отделения Российской академии наук (г. Иркутск); 5) **Антипина В.С.**, д.г.-м.н., профессора, главного научного сотрудника лаборатории геохимии гранитоидного магматизма и метаморфизма ФГБУН Институт геохимии им. А.П. Виноградова Сибирского отделения Российской академии наук (г. Иркутск); 6) **Великославинского С.Д.**, д.г.-м.н., главного научного сотрудника лаборатории геологии и геодинамики и **Толмачевой Е.В.**, к.г.-м.н., старшего научного сотрудника лаборатории изотопной геологии ФГБУН Институт геологии и геохронологии докембрия Российской академии наук (г. Санкт-Петербург); 7) **Дамдинова Б.Б.**, д.г.-м.н., заместителя директора по научной работе, заведующего лабораторией металлогении и рудообразования ФГБУН Геологический институт им. Н.Л. Добрецова Сибирского отделения Российской академии наук (г. Улан-Удэ); 8) **Кориневского Е.В.**, к.г.-м.н., младшего научного сотрудника ФГБУН Южно-Уральский федеральный научный центр минералогии и геоэкологии Уральского отделения Российской академии наук (г. Миасс); 9) **Туркиной О.М.**, д.г.-м.н., ведущего научного сотрудника лаборатории петрологии и рудоносности магматических формаций ФГБУН Институт геологии и минералогии им. В.С. Соболева Сибирского отделения РАН (г. Новосибирск); 10) **Котова А.Б.**, чл.-корр. РАН, д.г.-м.н., профессора, заведующего лабораторией изотопной геологии ФГБУН Институт геологии и геохронологии

докембрия Российской академии наук (г. Санкт-Петербург); 11) **Кислова Е.В.**, к.г.-м.н., доцента, старшего научного сотрудника ФГБУН Геологический институт им. Н.Л. Добрецова Сибирского отделения Российской академии наук (г. Улан-Удэ).

В отзывах отмечается новизна и актуальность проведённого исследования, высокий научный уровень работы. Отмечается, что представленная к защите диссертационная работа Андреева А.А. отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, тема диссертации соответствует специальности 1.6.3. петрология, вулканология, а её автор заслуживает присуждения учёной степени кандидата геолого-минералогических наук.

Четыре отзыва (Б.Г. Голионко, А.Б. Котова, Б.Б. Дамдинова, С.Д. Великославинского и Е.В. Толмачевой) без замечаний. В остальных имеются замечания, касающиеся:

- петрохимических и геохимических характеристик рассматриваемых пород (отзывы А.А. Воронцова, В.С. Антипина, О.М. Туркиной и официального оппонента В.М. Саватенкова): 1) Где проводить границу между низко- и высокотитанистыми породами? Для Центральной подзоны содержание TiO_2 не приведено; 2) На спайдер-диаграммах отсутствуют Ta и Hf в горизонтальной линейке элементов; 3) Как объяснить широкий диапазон вариаций для Zr, учитывая принадлежность Nb, Ta, Zr, Ti к одной геохимически родственной группе элементов (HFSE); 4) Для чего нормировать микроэлементный состав гранитов к примитивной мантии? 5) Есть ли геохимические или изотопные признаки энсиалической природы рифта? 6) Какова природа источника исходных расплавов метабазитов юго-западной подзоны? Изотопный состав Nd и геохимические характеристики метабазитов Богучанской пластины не позволяют сделать однозначный вывод ни о плюмовой природе источника, ни об участии древнекорового материала. Добавку древнекорового материала можно оценить с позиции модели ассимиляции-фракционной кристаллизации, но в работе это не сделано.

- петрографической характеристики пород нюрндуканского комплекса (отзывы официального оппонента А.А. Цыганкова и ведущей организации): глава петрография производит впечатление формальности, в ней нет акцентов; охарактеризованы не все породы нюрндуканского комплекса.

- моделей формирования неопротерозойских комплексов Кичерской зоны (отзывы официальных оппонентов, ведущей организации, И.К. Козакова и А.М. Станевича): 1) по палеомагнитным реконструкциям южная часть Сибирского кратона располагалась во внутренних частях Родинии и не могла развиваться в обстановке континентальной окраины; 2) формирование ранних байкалид могло происходить не вблизи Сибирского кратона, а в пределах окраины Анамакит-Муйского террейна, развивавшегося в раннем неопротерозое независимо от южной части Сибирского кратона; 3) при рифтогенном отделении Анамакит-Муйского террейна и ранних байкалид должны были сформироваться основные породы с рифтогенными характеристиками и возрастом ~720 млн лет, которые

фиксируют распад суперконтинента Родиния; 4) достаточно ли одних геохимических данных для построения геодинамических моделей?; 5) не обсуждаются детальные исследования осадочных и вулканогенно-осадочных пород, которые показывают картину логичного развития островодужной системы в позднебайкальскую эпоху.

В отзывах А.А. Цыганкова, О.М. Туркиной Е.В. Кислова, Е.В. Кориневского сформулированы вопросы: 1) Что автор относит к метабазитам нюрндукуанского комплекса? Входят ли габброидные плутоны в этот комплекс или нет? 2) Что такое диориты в составе нюрндукуанского комплекса? 3) Какое значение автор придает наличию адакитов среди гранитоидных пород Кичерской зоны? 4) Что представляла собой более древняя кора в регионе? 5) Есть ли в Кичерской зоне кислый магматизм, типичный для зон внутриконтинентального рифтогенеза? 6) На основании каких признаков породы базитового состава нюрндукуанского комплекса рассматриваются как плутонические? 7) Кем получены оценки возраста пород постметаморфических комплексов? 8) Недостаточно информации о параметрах каждой из фаз метаморфизма.

Диссертационный совет отмечает, что **на основании выполненных соискателем исследований установлено**, что нюрндукуанский комплекс сложен базитами и диоритами, которые формировались в диапазоне 660–640 млн лет и которые затем в интервале 640–615 млн лет были преобразованы в условиях высокотемпературного метаморфизма в амфиболиты, метагаббро, метадiorиты и плагиомигматиты. **Показано**, что образование толеитов MORB-типа центральной части Кичерской зоны связано с деплетированным мантийным источником, а толеитов юго-западной части зоны – с обогащенным мантийным источником. **Предложена** геодинамическая модель формирования пород нюрндукуанского комплекса, а также неопротерозойских комплексов Кичерской зоны в целом.

Научная новизна заключается в том, что установлены основные черты геологического строения Кичерской зоны, которые определяются системой крупных сдвиговых тектонических пластин и блоков. В составе зоны выделены ранне- и позднебайкальские структуры. Раннебайкальским образованиям отвечают кислые породы Горемыкского блока. Собственно нюрндукуанский комплекс представлен преимущественно породами основного состава, которые возникли на ранней стадии позднебайкальского тектогенеза (660-615 млн лет) в результате процессов ювенильного корообразования и последующего преобразования в условиях высокотемпературного метаморфизма.

Теоретическая и практическая значимость работы обусловлена тем, что полученные в работе данные позволяют уточнить некоторые аспекты ранних этапов тектонической эволюции восточной части Центрально-Азиатского складчатого пояса и восстановить последовательность проявления корообразующих процессов в ее пределах. Детально выполненные исследования высокометаморфизованных докембрийских комплексов могут лечь в основу серийных легенд для геологических карт.

Применительно к проблематике диссертации эффективно использован комплекс современных геолого-структурных, геохимических, петрографических и изотопных методов, включая геохронологические исследования, выполненные с применением прецизионного высокоразрешающего оборудования – твердофазного масс-спектрометра и мультиколлекторного вторично-ионного микрозонда.

Достоверность результатов исследования обеспечивается большим количеством оригинального фактического материала, полученного соискателем в процессе полевых и лабораторных исследований с применением апробированных методов анализа. Лабораторные исследования выполнялись на основе стандартных методик с применением современной аппаратуры в аккредитованных лабораториях.

Личный вклад соискателя состоит в участии во всех этапах проведенной научно-исследовательской работы: постановке проблемы и определении задач; полевых работах, включающих крупномасштабное геологическое картирование и структурные исследования; проведении лабораторных исследований; обработке, анализе и интерпретации полученных результатов; подготовке публикаций по результатам исследований.

На заседании 21 декабря 2022 г. диссертационный совет 24.1.051.01 пришёл к выводу о том, что диссертация Андреева Антона Андреевича представляет собой научно-квалификационную работу, которая соответствует критериям, установленным Положением «О порядке присуждения ученых степеней», утвержденном Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 № 842 (ред. от 11.09.2021). Диссертационный совет принял решение присудить Андрееву Антону Андреевичу ученую степень кандидата геолого-минералогических наук.

При проведении тайного голосования Диссертационный совет в количестве участвовавших в заседании 27 человек, из них 8 докторов наук по специальности 1.6.3. «петрология, вулканология», из 32 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за присуждение учёной степени 26, против присуждения учёной степени 0, недействительных бюллетеней 0.

Председатель

диссертационного совета 24.1.051.01

академик РАН

Ученый секретарь

диссертационного совета 24.1.051.01,

к.г.-м.н.

«21» декабря 2022 г.



Н.С. Бортников

А.М. Козловский