

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.1.050.01 НА БАЗЕ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ НАУКИ
ИНСТИТУТА ГЕОЛОГИИ И МИНЕРАЛОГИИ ИМ. В.С. СОБОЛЕВА СИБИРСКОГО
ОТДЕЛЕНИЯ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК ПО ДИССЕРТАЦИИ НА
СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 12 мая 2023 г. № 03/8

О присуждении **Пономарчуку Антону Викторовичу**, гражданину РФ, ученой степени кандидата геолого-минералогических наук.

Диссертация **«Хронология и эволюция щелочного магматизма Алдано-Станового щита (на примере Ыллымахского, Инаглинского, Желтулинского и Верхнеамгинского массивов)»** по специальности 1.6.3 – «петрология, вулканология», принята к защите 2 марта 2023 г., протокол № 03/4 диссертационным советом 24.1.050.01 на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института геологии и минералогии им. В.С. Соболева Сибирского отделения Российской академии наук (630090, г. Новосибирск, проспект академика Коптюга, 3) приказ МИНОБРНАУКИ № 105/нк от 11.04.2012 г.

Соискатель **Пономарчук Антон Викторович**, 1986 года рождения, в 2007 году получил диплом бакалавра по направлению физика Новосибирского государственного университета. В 2008-2011 годах обучался на экономическом факультете Новосибирского государственного университета. С 2014 по 2018 год обучался в аспирантуре ИГМ СО РАН (Федеральное государственное образовательное учреждение науки Институт геологии и минералогии им. В.С. Соболева) и успешно закончил ее с присвоением квалификации «Исследователь. Преподаватель-Исследователь» по направлению 05.06.01 «Науки о земле». В период подготовки диссертации Пономарчук А.В. работал в должности младшего научного сотрудника в ФГБУН Институте геологии и минералогии им. В.С. Соболева Сибирского отделения Российской академии наук.

Диссертация выполнена Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институте геологии и минералогии им. В.С. Соболева СО РАН.

Научный руководитель – Дорошкевич Анна Геннадьевна, доктор геолого-минералогических наук, заведующий лабораторией рудоносности щелочного магматизма в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институте геологии и минералогии им. В.С. Соболева СО РАН (ИГМ СО РАН).

Официальные оппоненты: Воронцов Александр Александрович, доктор геолого-минералогических наук по специальности 25.00.09 – «Геохимия и геохимические методы поисков месторождений полезных ископаемых», профессор, ведущий научный сотрудник лаборатории геохимии основного и ультраосновного магматизма Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт геохимии им. А.П. Виноградова Сибирского отделения Российской академии наук (ИГХ СО РАН); **Округин Александр Витальевич**, доктор геолого-минералогических наук по специальности 25.00.11 – «Геология, поиски и разведка твердых полезных ископаемых, минерагения», главный научный сотрудник лаборатории Геологический музей Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт геологии алмаза и благородных металлов Сибирского отделения Российской академии наук (ИГАБМ СО РАН) дали **положительные отзывы на диссертацию**.

Ведущая организация Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт земной коры Сибирского отделения Российской академии наук (ФГУБН ИЗК СО РАН), г. Иркутск **в своем положительном заключении**, подписанном **Демонтеровой Еленой Ивановной**, кандидатом геолого-минералогических наук, ведущим научным сотрудником лаборатории палеогеодинамики и **Ваниным Вадимом Александровичем**, кандидатом геолого-минералогических наук, ведущим научным сотрудником лаборатории палеогеодинамики, указала, что диссертационная работа Пономарчука А.В. является самостоятельным, внутренне не противоречивым исследованием, содержит новые данные о возрастных интервалах щелочного магматизма и имеет практическую значимость в части связи золоторудных метасоматитов с магматизмом.

Соискатель имеет 12 опубликованных работ по теме диссертации, в том числе 8 статей, опубликованных в рецензируемых научных изданиях из списка, рекомендованного ВАК:

1. Прокопьев И.Р., Кравченко А.А., Иванов А.И., Борисенко А.С, **Пономарчук А.В.**, Зайцев А.И., Кардаш Е.А., Рожков А.А. Геохронология и рудоносность Джелтулинского щелочного массива (Алданский щит, Южная Якутия) // Тихоокеанская геология. 2018. Т. 37. № 1 С. 38-51.
2. **Пономарчук А.В.**, Прокопьев И.Р., Светлицкая Т.В, Дорошкевич А.Г. $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ геохронология щелочных пород массива Инагли (Алданский щит, Южная Якутия) // Геология и геофизика. 2019. Т. 60. № 1 С. 41—54.
3. **Пономарчук А.В.**, Прокопьев И.Р., Дорошкевич А.Г., Егитова И.В., Кравченко А.А., Иванов А.И. $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ возраст щелочных пород Верхнеамгинского массива (Алданский щит, Южная Якутия) // Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов. 2019. Т. 330. № 3. С. 28–39.
4. **Пономарчук А.В.**, Прокопьев И.Р., Дорошкевич А.Г., Семенова Д.В., Кравченко А.А., Иванов А.И. Геохронология мезозойского щелочного магматизма для Тыркандинской и Амгинской тектонических зон (Алданский щит): новые U-Pb и Ar-Ar данные // Геосферные исследования. 2020. № 4. С. 6–24.
5. Prokopyev I.R., Doroshkevich A.G., **Ponomarchuk A.V.**, Redina A.A., Yegitova I.V., Ponomarev J.D., Sergeev S.A., Kravchenko A.A., Ivanov A.I., Sokolov E.P., Kardash E.A., Minakov A.V. U-Pb SIMS and Ar-Ar geochronology, petrography, mineralogy and gold mineralization of the late Mesozoic Amga alkaline rocks (Aldan shield, Russia) // Ore Geol. Rev., 2019, v. 109, p. 520–534.
6. Doroshkevich A.G., Prokopyev I.R., **Ponomarchuk A.V.**, Savatenkov V.M., Kravchenko A.A., Ivanov A.I., Cora Wohlgemuth-Ueberwasse. Petrology and geochemistry of the late Mesozoic Dzheltula alkaline igneous complex, Aldan–Stanovoy Shield, Russia: constraints on derivation from the ancient enriched mantle source // International Journal of Earth Sciences, 2020, v.109, p. 2407-2423.
7. Васюкова Е.А., **Пономарчук А.В.**, Дорошкевич А.Г. Петролого-геохимическая характеристика и возраст пород Ыллымахского массива (Алданский щит, Южная Якутия) // Геология и геофизика. 2020. Т. 61. № 4 С. 489—507.
8. Doroshkevich A.G., Prokopyev I.R., Izokh A.E., Klemd R., **Ponomarchuk A.V.**, Nikolaeva I.V., Vladykin N.V. Isotopic and trace element geochemistry of the Seligdar magnesiocarbonatites (South Yakutia, Russia): Insights regarding the mantle evolution beneath the Aldan-Stanovoy shield // Journal of Asian Earth Sciences, 2018, v. 154, p. 354–368.

На автореферат поступило 9 отзывов (все положительные) от: 1) **Врублевского В.В.**, д.г.-м.н., доцента, заведующего кафедрой динамической геологии ФГАОУ ВО НИ

Томский государственный университет (г. Томск); 2) **Арзамасцева А.А.**, д.г.-м.н., ведущего научного сотрудника лаборатории геологии и геодинамики ФГБУН Институт геологии и геохронологии докембрия (г. Санкт-Петербург); 3) **Сорокина А.А.**, д.г.-м.н., директора, заведующего лабораторией петрогенезиса и геодинамики ФГБУН Институт геологии и природопользования Дальневосточного отделения Российской академии наук, член-корреспондента РАН (г. Благовещенск); 4) **Орсоева Д.А.**, к.г.-м.н., старшего научного сотрудника лаборатории геодинамики ФГБУ Геологический институт СО РАН (г. Улан-Удэ); 5) **Кравченко А.А.**, к.г.-м.н., заведующего лабораторией металлогении ФГБУН Институт геологии алмаза и благородных металлов (г. Якутск); 6) **Полина В.Ф.**, к.г.-м.н., старшего научного сотрудника лаборатории генетической минералогии и петрологии ФГБУН Дальневосточный геологический институт (г. Владивосток); 7) **Склярова Е.В.**, д.г.-м.н., главного научного сотрудника лаборатории палеогеодинамики ФГБУН Институт земной коры Сибирского отделения Российской академии наук (г. Иркутск), член-корреспондента РАН; 8) **Козлова Е.Н.**, к.г.-м.н., ведущего научного сотрудника лаборатории минерогенеза Арктики Геологического института – обособленного подразделения ФГБУН «Кольский научный центр Российской академии наук» (г. Апатиты); 9) **Шарыгина И.С.**, к.г.-м.н., заведующего лабораторией петрологии, геохимии и рудогенеза ФГБУН Институт земной коры Сибирского отделения Российской академии наук (г. Иркутск).

В отзывах отмечается актуальность и высокий научный уровень исследований, аргументированность защищаемых положений, представительный объем фактического материала, полученного с применением современных методов аналитических исследований. Подчеркивается значимый вклад работы в реконструкцию мезозойского этапа геологической истории Алдано-Станового щита. Дается высокая оценка результатам изотопно-геохимических исследований щелочных пород.

Основные замечания и комментарии по автореферату и диссертации касаются: 1) рассмотрения альтернативных гипотез генерации щелочных расплавов в мантии (официальный оппонент А.В. Округин, В.Ф. Полин); 2) природы агента, метасоматизирующего литосферную мантию и источника тепла, обусловившего плавление мантии в мезозое (В.В. Врублевский, Д.А. Орсоев); 3) недостаточности информации о процессе фракционной кристаллизации (В.В. Врублевский, В.Ф. Полин) и отсутствия четкого объяснения одновременного присутствия недонасыщенных и пересыщенных кремнекислотой породных ассоциаций, их возможной связи с ассимиляцией коровых карбонатных пород (официальный оппонент А.А. Воронцов) или коровой контаминацией (В.Ф. Полин); 4) представления результатов изучения изотопного состава свинца (Козлов Е.Н) и детальности обсуждения изотопного состава кислорода (ведущая организация); 5) выводов о цикличности внедрения магм Джелтулинского массива и причинах импульсного характера щелочного магматизма (В.В. Врублевский); 6) отсутствия информации об источнике вещества для пород массива Инагли (Врублевский В.В.) и обсуждения корреляции магматических событий с учетом особенностей состава пород (А.А. Кравченко); 7) точности оценки интервалов магматизма Западно-Алданского и Кет-Капского рудных районов, а также массивов Инагли и Кондер (Полин В.Ф., ведущая организация); 8) роли щелочных пород Алдано-Станового щита в качестве источника благороднометального оруденения или фактора

ремобилизации элементов (Е.Н. Козлов; В.Ф. Полин); 9) корректности использования отдельных терминов и аббревиатур (официальный оппонент А.А. Воронцов; ведущая организация, В.Ф. Полин, И.С. Шарыгин); 10) недостаточного анализа современных публикаций по изученным объектам Алдано-Станового щита (ведущая организация; Полин В.Ф.); 11) детальности анализа графиков распределения содержаний редких и редкоземельных элементов (Полин В.Ф.).

Выбор официальных оппонентов обосновывается тем, что Округин Александр Витальевич и Воронцов Александр Александрович являются признанными экспертами в области исследования магматических, в том числе щелочных пород, их петрологии и рудоносности, имеют многочисленные публикации в соответствующей диссертационной работе сфере исследования и способны объективно оценить работу.

Выбор ведущей организации обосновывается тем, что в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институте земной коры Сибирского отделения Российской академии наук проводятся фундаментальные научные исследования по научному направлению «Состав, структура и геодинамика земной коры Восточной Сибири, закономерности процессов осадконакопления, магматизма и метаморфизма». В структуре ИЗК СО РАН действует Центр коллективного пользования «Геодинамика и геохронология». Сотрудники ИЗК СО РАН, известные и признанные в нашей стране и за рубежом эксперты в области магматической геологии, петрологии и геохронологии, могут аргументированно оценить научную и практическую значимость диссертационной работы.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

Разработана модель возрастной последовательности и дискретности формирования щелочных пород Верхнеамгинского, Желтулинского Ыллымахского и Инаглинского массивов Алдано-Станового щита, **доказана** субсинхронность золотого оруденения Желтулинского массива с внедрением ранних фаз щелочных пород, **предложены** доводы в пользу вклада раннедокембрийского литосферного мантийного источника в образование щелочных пород Верхнеамгинского, Желтулинского и Ыллымахского массивов.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что **доказаны следующие положения:**

1. Образование массива Ыллымах включает три эпизода внедрения: 142, 132 - 130 и 125 млн лет в последовательности фельдшпатоидные сиениты – полевошпатовые сиениты – щелочные граниты с участием процессов фракционной кристаллизации в промежуточных камерах. Формирование дифференцированного кольца щелочных пород и пегматитовых жил массива Инагли происходило в интервале 134 - 128 млн лет. Образование пород обоих массивов соответствует периодам становления других мезозойских массивов Центрально-Алданского района.

2. Внедрение основного объема щелочных сиенитов Верхнеамгинского массива происходило в интервале 132 - 129 млн лет, а даек и силлов на протяжении всей магматической активности – 138-117 млн лет. Период формирования Желтулинского массива составляет 122-113 млн лет. Выделяется два цикла внедрения магм со становлением (1) лейкократовых и меланократовых сиенитов, (2) фойдитовых монцонитов. Золоторудные метасоматиты (121.5 ± 1.6 млн лет) связаны с ранними фазами массива.

3. Формирование расплавов для щелочных пород Ыллымахского, Желтулинского и Верхнеамгинского массивов происходило с участием долгоживущего изотопно – обогащенного мантийного источника, образованного в раннем докембрии.

Применительно к проблематике диссертации результативно использован комплекс современных методов: геологических, петрографических, геохимических, геохронологических и изотопных. **Изучена** петрография пород и **выполнено** 300 микронзондовых анализов минералов, более 100 определений основных компонентов (с помощью рентгенофлуоресцентного анализа) и редких элементов в породах (методом ICP MS) и в минералах (методом LA-ICP MS), **получено** более 40 определений изотопного состава Sr, Nd, Pb, O в минералах и породах, **проведено** более 30 $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ экспериментов по определению возраста методом ступенчатого прогрева, **выполнено** U/Pb датирование методами (SIMS/LA-ICP MS) более 60 зерен циркона из трех образцов пород.

В диссертационной работе **обобщены** опубликованные и **изложены** новые данные по геологической позиции, минералогическим, геохимическим, геохронологическим и изотопным характеристикам щелочных пород Инаглинского, Желтулинского, Ыллымахского и Верхнеамгинского массивам Алдано-Станового щита; впервые **проведены** геохронологические исследования рудных метасоматитов; **раскрыта** связь изотопных характеристик щелочных пород с эволюцией раннедокембрийского мантийного источника и проведено сопоставление с изотопным составом других разновозрастных комплексов региона; **прослежены** общие временные закономерности проявления мезозойского магматизма в различных районах Алдано-Станового щита.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что новые геохронологические данные могут быть использованы при составлении и корректировке геологических карт. Выявленная связь золоторудных метасоматитов с ранними магматическими фазами Желтулинского массива служит обоснованием для проведения поисково-разведочных работ на перспективных участках.

Оценка достоверности результатов исследования выявила, что результаты аналитических работ получены с помощью современного сертифицированного оборудования. В ЦКП многоэлементных и изотопных исследований СО РАН (ЦКП МИИ) (г. Новосибирск) $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ датирование производилось на масс-спектрометре NG 5400, газ выделялся методом ступенчатого прогрева. U/Pb датирование методом (LA-ICP MS) проводилось в ЦКП МИИ СО РАН (г. Новосибирск) с использованием масс-спектрометра Thermo Scientific Element XR, соединенным с системой лазерной абляции New Wave Research UP 213. Содержания изотопов Sr и Rb определялись в ЦКП МИИ СО РАН, на многоколлекторном масс-спектрометре МИ 1201АТ. Измерения изотопного состава и концентраций Sm и Nd проводились на масс-спектрометре Finnigan MAT 262 в статическом двухленточном режиме с использованием ренийевых и танталовых лент в Геологическом институте КНЦ РАН (г. Апатиты). U-Pb (SHRIMP-II) датирование цирконов и изотопный анализ Pb проводилось в Центре изотопных исследований ВСЕГЕИ (г. Санкт-Петербург). Изотопный состав кислорода в минералах определялся в Геологическом институте СО РАН (г. Улан-Удэ) на масс-спектрометре Finnigan MAT 253 с использованием метода лазерного фторирования.

Теория построена на результатах исследования геологического строения, геохимических, изотопных характеристик и возраста щелочных пород Инаглинского, Желтулинского, Ыллымахского и Верхнеамгинского массивов Алданского щита. Идеи диссертации базируются на общепринятых моделях образования и эволюции щелочных пород Алдано-Станового щита (Билибин, 1958; Миронюк, 1966; Максимов, 1975; Кочетков и др., 1989; Mitchell et al., 1994; Кононова и др., 1995; Максимов, 2003; Кочетков, 2006; Максимов, 2010; Khomich et al., 2015; Nikiforov et al., 2019). В работе использовано сравнение результатов авторского исследования с литературными данными по геохронологии и изотопной геохимии мезозойских массивов Алданского щита (Davies et al., 2006; Полин и др., 2012 и др.; Шатов и др., 2012; Молчанов и др., 2013; Ибрагимова и др., 2015; Yakubovich et al., 2015; Ivanov et al., 2018; Шатова и др., 2017; Округин и др., 2018; Гузев и др., 2021). Установлено количественное и качественное совпадение результатов, полученных соискателем, с независимыми источниками по данной тематике для объектов Алдано-Станового щита. Полученные данные не противоречат общеизвестным фактам, являются научно-обоснованными и аргументированными. Используются современные методики анализа минералов, геохимии пород и изотопных систем для изучения представительных коллекций образцов с каждого исследуемого объекта.

Личный вклад соискателя состоит в непосредственном участии в экспедиционных работах, в подготовке образцов для петрографических, геохимических, геохронологических и изотопных исследований, проведении изотопных и геохронологических исследований, обработке аналитических данных. Совместно с соавторами проведена интерпретация полученных данных, написаны тексты статей, тезисов и материалов конференций. Результаты исследований обсуждались на всероссийских и международных конференциях и опубликованы в 12 работах, из которых 8 в журналах из списка ВАК и Web of Science.

На заседании 12.05.2023 г. диссертационный совет принял решение присудить Пономарчуку Антону Викторовичу ученую степень кандидата геолого-минералогических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 17 человек, из них 7 докторов наук по специальности 1.6.3 и 10 докторов наук по специальности 1.6.10, участвовавших в заседании, из 21 человека, входящего в состав совета, проголосовали: за – 17, против – 0, недействительных – 0.

Председатель

диссертационного совета, д.г.-м.н.

Ученый секретарь

диссертационного совета, д.г.-м.н.



А.Э. Изох

О.М. Туркина

15.05.2023 г.