ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.1.062.02, СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ НАУКИ ИНСТИТУТА ЗЕМНОЙ КОРЫ СО РАН, ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 20 октября 2026 г. № 6

О присуждении Коноваловой Наталье Сергеевне, гражданке Российской Федерации, ученой степени кандидата геолого-минералогических наук.

Диссертация «Микросферулы в породах и рудах Поперечного, Костеньгинского и Кайланского железорудных (с марганцем) месторождений Малохинганского рудного района» по специальности 1.6.3. – «Петрология, вулканология» принята к защите 14.05.2026, протокол заседания № 3 диссертационным советом 24.1.062.02, созданным на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института земной коры Сибирского отделения Российской академии наук (664033, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 128), приказом Минобрнауки России 831/нк от 20 апреля 2023 г.

Соискатель Коновалова Наталья Сергеевна, 23 февраля 1983 года рождения, в 2005 году окончила физико-математический факультет Хабаровского государственного педагогического университета по специальности «Физика». В 2025 году успешно окончила очную аспирантуру при Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институте тектоники и геофизики им. Ю.А. Косыгина Дальневосточного отделения Российской академии наук (ИТиГ ДВО РАН) по научной специальности 1.6.3. – «Петрология, вулканология».

В настоящее время работает в лаборатории физико-химических методов исследования ИТиГ ДВО РАН в должности научного сотрудника.

Диссертация выполнена в лаборатории физико-химических методов исследования ИТиГ ДВО РАН. Научный руководитель – кандидат геолого-минералогических наук Бердников Николай Викторович, ведущий научный сотрудник лаборатории физико-химических методов исследования ИТиГ ДВО РАН.

Официальные оппоненты: Мочалов Александр Геннадиевич, доктор геолого-минералогических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории металлогении и рудогенеза ФГБУН Института геологии и геохронологии докембрия РАН, г. Санкт-Петербург, и Рычагов Сергей Николаевич, доктор геолого-минералогических наук, главный научный сотрудник, заведующий лабораторией геотермии ФГБУН Института вулканологии и сейсмологии ДВО РАН, г. Петропавловск-Камчатский, дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация ФГБУН Дальневосточный геологический институт ДВО РАН, г. Владивосток, в своем положительном отзыве, подписанном Высоцким Сергеем Викторовичем, доктором геолого-минералогических наук, заведующим отделом петрологии и минералогии, и Максимовым Сергеем Олеговичем, кандидатом геолого-минералогических наук, старшим научным сотрудником лаборатории генетической минералогии и петрологии (Отдел петрологии и минералогии), указала, что диссертационная работа является завершенным научным исследованием, характеризуется актуальностью, научной новизной и

практической значимостью полученных результатов. Существенным результатом являются новые минералого-петрографические данные о микросферулах и дополнительные свидетельства участия флюидно-магматических и эксплозивных процессов в формировании Fe-Mn минерализации Малохинганского рудного района. Диссертация Н.С. Коноваловой соответствует требованиям положения о порядке присуждения ученых степеней, а ее автор заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.3. – «Петрология, вулканология».

Соискатель имеет 15 опубликованных работ по теме диссертации из них 9 статей в рецензируемых научных изданиях, входящих в перечень ВАК.

В работах представлены результаты исследования микросферул, выделенных из магнетит-гематитовых руд и ассоциирующих с ними пород трех крупных и наиболее изученных железо-марганцевых месторождений Малохинганского рудного района – Поперечного, Костеньгинского и Кайланского (ЕАО, Дальний Восток России). Приведены оригинальные данные о составе и структуре микросферул, обсуждаются физико-химические условия и механизмы их образования, а также роль эксплозивного вулканизма и высокотемпературных флюидов в формировании железорудной и сопутствующей благороднометалльной минерализации месторождений.

Перечень работ по теме диссертации, опубликованных в рецензируемых научных изданиях:

1. Berdnikov N., Nevstruev V., Kepezhinskas P., Astapov I., **Konovalova N.** Gold in mineralized volcanic systems from the Lesser Khingan Range (Russian Far East): textural types, composition and possible origins // Geosciences. 2021. V. 11 (2). 103.

2. Бердников Н.В., Невструев В.Г., Кепежинскас П.К., Крутикова В.О., **Коновалова Н.С.**, Астапов И.А. Силикатные, железо-оксидные и золото-медь-серебряные микросферулы в рудах и пирокластике Костеньгинского железорудного месторождения (Дальний Восток России) // Тихоокеанская геология. 2021. Т. 40. № 3. С. 67–84.

3. Kepezhinskas P., Berdnikov N., **Konovalova N.**, Kepezhinskas N. Adakites, high-Nb basalts and copper–gold deposits in magmatic arcs and collisional orogens: an overview // Geosciences. 2022. V. 12 (1). 29.

4. Berdnikov N., Kepezhinskas P., **Konovalova N.**, Kepezhinskas N. Formation of gold alloys during crustal differentiation of convergent zone magmas: constraints from an Au-rich websterite in the Stanovoy Suture Zone (Russian Far East) // Geosciences. 2022. V. 12 (3). 126.

5. Berdnikov N., Kepezhinskas P., Krutikova V., Kozhemyako N., **Konovalova N.** Cu-Ag-Au microspherules in igneous rocks: morphology, composition, diagnostic criteria and possible origin // Minerals. 2023. V. 13 (6). 819.

6. Berdnikov N.V., Kepezhinskas P.K., Nevstruev V.G., Krutikova V.O., **Konovalova N.S.**, Savatenkov V. Magmatic-hydrothermal origin of Fe-Mn deposits in the Lesser Khingan range (Russian Far East): petrographic, mineralogical and geochemical evidence // Minerals. 2023. V. 13 (11). 1366.

7. Бердников Н.В., Кепежинскас П.К., Невструев В.Г., Крутикова В.О., **Коновалова Н.С.** Магматическое самородное золото: состав, формы выделения, генезис и эволюция в земной коре // Геология и геофизика. 2024. Т. 65. №3. С. 427–445.

8. Бердников Н.В., Невструев В.Г., Кепежинскас П.К., Крутикова В.О., **Коновалова Н.С.**, Потапова Н.В. Микроминералогические свидетельства воздействия

высокотемпературного минерализованного флюида на доломиты, вмещающие Fe-Mn месторождение Поперечное (Дальний Восток России) // Тихоокеанская геология. 2026. Т. 45. № 1. С. 13–31.

9. **Коновалова Н.С.**, Бердников Н.В., Кепежинскас П.К. Условия железо-марганцевого оруденения на месторождениях Поперечное, Костеньгинское и Кайланское Малохинганского рудного района (ЕАО, Дальний Восток России) // Тихоокеанская геология. 2026. Т. 45. № 3. С. 33–43.

В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем ученой степени работах. Авторский вклад в представленных работах признан всеми соавторами.

На диссертацию и автореферат поступило 12 отзывов, все положительные. В отзывах отмечается актуальность выполненных исследований, системный подход и высокий уровень методической проработки, большой фактический материал и обоснованность защищаемых положений.

В качестве основных вопросов и замечаний следует отметить: Не приведена четкая формулировка научной гипотезы во введении (Николенко С.В., Балахонов Д.И.). Насколько универсален предложенный механизм образования Cu-Ag-Au микросферул, можно ли экстраполировать его на другие железорудные месторождения? (Каминский О.И.). Как автор оценивает роль микросферул в качестве индикаторов степени рудоносности? (Каминский О.И.). В работе не приведены оценки скоростей охлаждения микросферул, указано лишь, что она была экстремально высокой (Кириченко Е.А.). Автор принимает, что образование природных микросферул возможно несколькими путями, однако оценка индивидуального вклада каждого из них не приводится (Кириченко Е.А.). Использование терминов «тонкие пласты» и прослои «магнетитовых лав» по отношению к гидротермально-эксплозивным рудам вызывает сомнение (Крюков В.Г.). При формулировке защищаемых положений неоднократно приводится фраза «микросферулы, выделенные из пород и руд изученных месторождений». Желательно было бы конкретизировать это обобщенным районированным названием или типом объектов района (Шумилова Т.Г.). Заключение о транспортировке медь-золото-серебряных микросферул к поверхности глубинным высокотемпературным расплавом представляется противоречащим обоснованному выводу автора о высокой скорости их охлаждения (Лунёв Б.В.).

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается спецификой выбранной темы по специальности 1.6.3. – «Петрология, вулканология» в рамках решения вулканологических задач. Мочалов Александр Геннадиевич – доктор геолого-минералогических наук, является крупным специалистом в области металлогении и рудогенеза, многие его публикации посвящены выявлению закономерностей распространения платинометалльной минерализации Дальневосточного региона России. Рычагов Сергей Николаевич – доктор геолого-минералогических наук, специалист в области изучения геохимии и эволюции гидротермально-магматических систем островных дуг (в частности, Камчатки и Курильских островов). Оба оппонента имеют многочисленные публикации, соответствующие теме диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований получены оригинальные данные о минералого-петрографических и геохимических особенностях пород и руд, а также обособленных минеральных фаз

(микросферул), выделенных из магнетит-гематитовых руд и ассоциирующих с ними пород трех наиболее крупных железо-марганцевых месторождений Малохинганского рудного района. Предложена и обоснована общая модель формирования этих сложных геологических объектов с комплексной многостадийной минерализацией. Показано, что результаты исследования микросферул могут быть использованы в качестве дополнительного свидетельства участия флюидно-магматических и эксплозивных процессов в формировании минерализации изученных месторождений.

Теоретическая значимость работы состоит в оценке роли эксплозивного вулканизма и высокотемпературных флюидов в формировании железо-марганцевой и сопутствующей благороднометалльной минерализации изученных месторождений. Это позволило уточнить условия и механизм генезиса данных месторождений.

Практическая значимость данной работы заключается в том, что полученные в процессе исследования новые данные о микросферулах в породах и рудах Поперечного, Костеньгинского и Кайланского железо-марганцевых месторождений Малохинганского рудного района могут быть использованы для построения модели их образования, дооценки их ресурсного потенциала, а также при разработке новых критериев для прогноза и поисков подобных объектов как на территории Дальнего Востока России, так и в других регионах.

Достоверность результатов проведенного в работе исследования определяется использованием современного аналитического оборудования и программного обеспечения. В основе работы лежит обширный массив фактических данных, тщательно и квалифицированно обработанных. Показана воспроизводимость результатов исследования в различных условиях. Необходимое внимание уделено исключению техногенного загрязнения проб и препаратов, что в таких исследованиях представляется весьма актуальным.

Личный вклад соискателя заключается в составлении коллекций геологического материала, подготовке образцов для исследования и получении основной части экспериментального материала с использованием сканирующей электронной микроскопии с энергодисперсионным рентгеновским микроанализом. Соискатель непосредственно участвовал в обработке и интерпретации полученных данных, в подготовке научных публикаций и апробации основных результатов работы на научных конференциях по проблематике исследования.

В ходе защиты диссертации были высказаны следующие критические замечания:
Утверждение о восстановительных условиях формирования Cu-Au-Ag микросферул не согласуется с приведенной на рис. 4.8 диаграммой состояния системы Cu-O. Условия при фугитивности кислорода $\log P(O_2)$ от -2 до -4, что более чем на четыре логарифмические единицы выше буфера QFM, нельзя считать восстановительными и, соответственно, формулировка третьего защищаемого положения представляется неточной (Иванов А.В.); почему не рассматривался космогенный механизм образования микросферул (Акулов Н.И.).

Соискатель Н.С. Коновалова согласилась с замечаниями и ответила на задаваемые ей в ходе заседания вопросы: космогенная природа рассматривалась как вероятный механизм, но по ряду признаков не нашла своего подтверждения, для изученных микросферул не характерна оплавленная форма и в составе отсутствуют примеси Ni и Cr.

На заседании 20 октября 2026 года диссертационный совет принял решение за получение оригинальных минералого-петрографических данных по микросферулам, являющихся дополнительным свидетельством участия флюидно-магматических и

эксплозивных процессов в формировании минерализации крупных железо-марганцевых месторождений Малохинганского рудного района и уточняющих условия и механизмы их образования, присудить Н.С. Коноваловой ученую степень кандидата геолого-минералогических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 24 человек, из них 7 докторов наук по специальности 1.6.3. – «Петрология, вулканология», участвовавших в заседании, из 31 человека, входящих в состав совета, проголосовали: за – 24, против – 0, испорченных бюллетеней – 0.

20 октября 2026 г.

Председатель
диссертационного совета,
д.г.-м.н., чл.-корр. РАН Гладкочуб Дмитрий Петрович.

Ученый секретарь
диссертационного совета,
к. г.-м.н. Данилов Борис Станиславович