УТВЕРЖДАЮ

Директор
Федерального государственного
бюджетного научного учреждения
"Байкальский музей Сибирского отделения
Российской академии наук",
к.б.н. Купчинский А.Б.

« 25 » сентября 2026 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Федерального государственного бюджетного
научного учреждения "Байкальский музей Сибирского отделения
Российской академии наук" (БМ СО РАН)
(664520, Иркутская обл., Иркутский район, р.п. Листвянка, ул. Академическая, 1,
адрес сайта: https://www.bm.isc.irk.ru)

Диссертация «Электрохимическое поведение платины и титана в растворах, моделирующих биологическую среду» выполнена в Федеральном государственном бюджетном научном учреждении "Байкальский музей Сибирского отделения Российской академии наук" и в лаборатории неорганической и аналитической химии НИИ нефте- и углехимического синтеза (НИИНУС) Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Иркутский государственный университет».

В период подготовки соискатель, Амшеев Дмитрий Юрьевич, работал в НИИ ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет» в лаборатории неорганической и аналитической химии в должности лаборанта-исследователя, затем инженера-исследователя и младшего научного сотрудника. В настоящее время работает там же в должности младшего научного сотрудника.

Соискатель Амшеев Д.Ю. окончил Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Иркутский государственный университет» в 2021 г. по специальности 04.04.01 «Химия», получив степень магистра.

С 2021 по 2025 годы соискатель прошел обучение в очной аспирантуре Федерального государственного бюджетного научного учреждения "Байкальский музей Сибирского отделения Российской академии наук" по направлению подготовки 1.5.15 Экология.

Справка об окончании с результатами сдачи кандидатских экзаменов выдана в 2026 г. Федеральным государственным бюджетным учреждением науки Федеральным исследовательским центром проблем химической физики и медицинской химии Российской академии наук (№13 от 21.09.2026).

Научный руководитель: Стом Дэвард Иосифович, доктор биологических наук (03.00.18 – Гидробиология), профессор, Федеральное государственное бюджетное научное

учреждение "Байкальский музей Сибирского отделения Российской академии наук", главный научный сотрудник.

По итогам обсуждения диссертации: «Электрохимическое поведение платины и титана в растворах, моделирующих биологическую среду» на заседании Ученого совета БМ СО РАН принято следующее заключение:

Диссертационная работа Д.Ю. Амшеева затрагивает актуальные вопросы современной биоэлектрохимической и направлена на комплексный анализ процессов адсорбции биомолекул и адгезии клеток (микро)организмов, протекающих на титановых и платиновых имплантатах в растворах, имитирующих внутреннюю среду организма.

В диссертационной работе решались следующие задачи:

1. Изучение влияния потенциала поляризации платинового электрода на адсорбцию этилмалоновой, аспарагиновой, глутаминовой кислоты, а также цистеина.
2. Изучение процесса бактериальной адгезии штамма *Micrococcus luteus 1-I* на Pt с помощью электрохимических методов анализа при потенциалах разомкнутой цепи E_{OC} и анодной поляризации до 1 В.
3. Оценка скорости коррозии и толщины оксидной пленки титанового электрода в условиях, близких к физиологическим.
4. Исследование влияния морфологии поверхности электрохимически модифицированных титановых образцов на адгезию фибробластов крысы.

Актуальность темы

Изучение электрохимических свойств платины, титана и его сплавов критически важно для медицины, поскольку их биосовместимость и высокая стойкость к коррозии обеспечивают им широкое применение в хирургии, ортопедии, стоматологии и кардиологии. Однако механизмы их взаимодействия с аминокислотами, белками и живыми клетками все еще изучены не до конца. В частности, слабо исследованы процессы адсорбции глутаминовой и аспарагиновой кислоты на поверхности данных металлов, а также белка остеокальцина – маркера процесса остеосинтеза. Модификация имплантатов электрохимическим путем (например, путем анодирования титана в фосфатных буферных растворах) помогает наделить их антибактериальными свойствами и/или стимулировать пролиферативную активность клеток соединительной/костной ткани, но сильные различия в существующих лабораторных протоколах мешают объективно сопоставить получаемые результаты. Также наблюдается дефицит научных данных о прямом воздействии платины на бактериальные и эукариотические клетки, а также о том, как величина потенциала поляризации (анодирования) титана влияет на адгезию клеток и формирование биопленок.

Новизна и практическая значимость результатов работы

С помощью метода электрохимического импеданса удалось установить закономерности электрохимического поведения глутаминовой, аспарагиновой и этилмалоновой кислоты на поверхности платинового электрода. Эти соединения были выбраны в роли химических моделей, имитирующих активный центр белка остеокальцина. Также в диссертационной работе впервые показано влияние адгезии клеток бактерий *M. luteus* на емкость двойного электрического слоя Pt в стационарном режиме (при потенциалах разомкнутой цепи) и в условиях анодной поляризации. Использование импедансной спектроскопии помогло оперативно измерить толщину внутреннего и внешнего слоев оксидной пленки Ti электрода. Кроме того, впервые

исследован процесс адгезии клеток фибробластов крысы (Wistar) к оксидной поверхности титана, поляризованного в фосфатном буферном растворе (pH 7,4).

Предложенная методика расчета степени заполнения по данным импедансной спектроскопии подходит для анализа термодинамики адсорбции аминокислот на платине и определения бактериальной адгезии на электродном материале. Практическую ценность представляют разработанные режимы электрохимической обработки титана, которые позволяют менять морфологию и химический состав оксидной поверхности для создания медицинских имплантатов с заранее заданными характеристиками.

Степень достоверности результатов проведенных исследований

Достоверность результатов, полученных в работе, обеспечивается сочетанием электрохимических и спектроскопических методов анализа, использованием современного сертифицированного оборудования, хорошей корреляцией результатов между собой при использовании повторностей, а также соответствием экспериментальных результатов данным, имеющимся в научной литературе.

Результаты работы подвергались многократной независимой положительной экспертизе и опубликованы в ведущих рецензируемых изданиях, индексируемых в Scopus, Web of Science, RSCI, относящихся к журналам К1 в классификации ВАК Минобрнауки РФ; основные результаты диссертации неоднократно обсуждались на российских и международных конференциях: отчетная научно-практическая конференция химического факультета ИГУ (г. Иркутск, 2019 г.); IV Всероссийская молодежная научная конференция с международным участием «Экологобезопасные и ресурсосберегающие технологии и материалы» (г. Улан-Удэ, 2020 г.); XXXII Российская молодежная научная конференция с международным участием, посвященная 110-летию со дня рождения профессора А. А. Тагер (г. Екатеринбург, 2022 г.); Международная научно-практическая конференция «Актуальные вопросы биологии, селекции, технологии и переработки сельскохозяйственных культур», посвященная 110-летию ВНИИМК имени В.С. Пустовойта (г. Краснодар, 2022 г.); 62-я Международная научная студенческая конференция МНСК-2024 (г. Новосибирск, 2024 г.); XXIV Ежегодная молодежная конференция с международным участием ИБХФ РАН-ВУЗы (г. Москва, 2024 г.); XXVIII Всероссийская конференция молодых учёных-химиков с международным участием (г. Нижний Новгород, 2025 г.); VIII Всероссийская молодежная конференция с международным участием, посвященная 150-летию со дня рождения профессора Ю.С. Залькинда и 85-летию со дня рождения профессора В.М. Берестовицкой (г. Санкт-Петербург, 2025 г.).

Плановый характер работы

Исследования по теме диссертации выполнены в рамках государственного задания НИИНУС ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет» № 075-03-2020-176/3 (FZZE-2020-0022) и № 075-03-2026-401 (FZZE-2026-0003)), совместного научного проекта № 21-54-12022 РФФИ и Немецкого научно-исследовательского сообщества (DFG), а также поддержаны грантом для молодых ученых Иркутского государственного университета № 091-24-310 (2024 г) и именной стипендией Фонда стратегического и инновационного развития Иркутской области молодым талантливым исследователям и инженерам Иркутской области и Республики Бурятия (2024 г).

Полнота опубликования результатов и ценность научных работ соискателя ученой степени

Всего по материалам диссертации соискателем совместно с соавторами опубликовано 2 статьи в журналах, рекомендуемых ВАК Минобрнауки РФ для защиты диссертаций на соискание ученой степени кандидата химических наук, 1 статья в издании, индексирующемся в международных наукометрических базах данных Scopus и Web of Science, а также 8 тезисов докладов на международных и всероссийских конференциях.

Статьи по результатам работы:

1. Osteocalcin active center models: Electrochemical adsorption on platinum and quantum chemical analysis / D.Y. Amsheev, A.V. Kashevskii, E.A. Kornyushova, A.A. Manzhueva, V.B. Orel, P.B. Parakhina, A.Y. Safronov, A.N. Shilova // Electrochimica Acta. – 2023. – V. 437. – A.N. 141466.

2. Morphology and biological characteristics of the electrochemically modified titanium surface / D.Yu. Amsheev, A.V. Kashevskii, I.A. Ponomarenko, A.Yu. Safronov, V.V. Akimov, V.L. Tauson, O.Yu. Belozerova, I.V. Klimenkov, I.A. Shurygina, N.N. Dremina, I.S. Trukhan, E.A. Lozovskaya, A.S. Zavyalova, S.B. Nikiforov // Bioelectrochemistry. – 2026. – V. 168. – A.N. 109156.

3. Research of the adhesion of the strain *Micrococcus luteus 1-I* on various electrode materials by electrochemical impedance spectroscopy / D.Y. Amsheev, A.V. Kashevskii, D.I. Stom, I.A. Topchiy, A.Y. Safronov // AIP Conference Proceeding. – 2023. – V. 2777. – A.N. 020020.

Все статьи, выполненные в соавторстве, процитированы в диссертации в соответствии с п. 14 критериев Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства РФ № 842 от 24.04.2013 г., с учетом всех последующих изменений. Результаты, описанные в диссертации, являются оригинальными, заимствованные материалы без ссылки на источник заимствования отсутствуют.

В опубликованных материалах довольно полно изложены основные результаты работы. В работе [1] представлены результаты исследования электрохимического поведения активного центра остеокальцина на платиновом электроде с помощью циклической вольтамперометрии (разделы 2.1, 2.2 и 3.1). В работе [2] рассматривается динамика изменения толщины и шероховатости оксидного слоя анодно поляризованного титана в зависимости от потенциала поляризации, а также влияние морфологии и гидрофильности оксидного слоя на адгезию фибробластов крысы (разделы 2.4, 2.5 и 3.4). Работа [3] содержит результаты исследования электрохимической адгезии клеток электрогенных бактерий *Micrococcus luteus* на платине и углеродных электродных материалах, приведенные в разделах 2.3, 3.2 и 3.3. Все эти работы включают общую информацию об исследуемых образцах и описание методов исследований, которые представлены в первой, во второй и в третьей главах диссертации.

Личный вклад автора

Все электрохимические эксперименты с образцами титана и платины, подготовка образцов платины с адгезированными клетками для проведения СЭМ, анализ литературных данных выполнены автором лично или при его непосредственном участии. Совместно с научным руководителем д.б.н. Д.И. Стомом поставлены цели и задачи исследования, выполнены микробиологические эксперименты со штаммом *M. luteus 1-I.*

Эксперименты с использованием фибробластов крысы выполнены совместно с сотрудниками Иркутского научного центра хирургии и травматологии под руководством д.м.н. С.Б. Никифорова. Морфологические исследования поверхности титановых образцов выполнены в Иркутском государственном университете совместно с Е.А. Тюхай, Е.А. Корнюшовой и в Институте геохимии СО РАН – с к.х.н. О.Ю. Белозеровой, д.х.н. В.В. Акимовым, д.х.н. В.Л. Таусоном. Исследование поверхности платиновых образцов с адгезированными клетками *M. luteus 1-1* проведено в Лимнологическом институте СО РАН совместно с д.б.н. И.В. Клименковым. Синтез этилмалоновой кислоты был осуществлен А.Н. Шиловой и д.х.н. А.Ю. Рулевым, ЯМР анализ данного соединения проведен М.Д. Катериничем в ФИЦ «Иркутский институт химии СО РАН».

Публикации по материалам, изложенным в диссертации, выполнены в соавторстве. В работах [1-3] соискателем подготовлены литературные обзоры, выполнены электрохимические эксперименты, обработаны и описаны полученные результаты, написаны черновые версии статей. Соискатель участвовал в проведении, интерпретации и обработке результатов электронной микроскопии и рентгеновских спектроскопических методов.

Соответствие диссертации научным специальностям, отрасли науки

Диссертация Амшеева Д.Ю. на тему: «Электрохимическое поведение платины и титана в растворах, моделирующих биологическую среду» является завершенной научно-квалифицированной работой, в которой решена задача применения комплексного электрохимического исследования с использованием ряда спектроскопических методов для оценки поведения биосовместимых металлов платины и титана, часто использующихся для различных биомедицинских исследований и операций, в реальных биосредах в условиях слабых поляризаций металлов.

Работа соответствует следующим пунктам паспорта специализации 1.4.6 Электрохимия:

- П. 3. Структура заряженных межфазных границ. Теория двойного электрического слоя. Адсорбционные явления. Электрохимия двумерных систем. Квантохимическое и молекулярно-статистическое моделирование.
- П. 8. Электрохимические аспекты коррозии и защиты от коррозии; пассивность. Теория и приложения процессов осаждения металлов, сплавов и др. неорганических материалов, образования и растворения фаз; процессы электроосаждения, травления электрополировки, электрохимического формообразования, микро- и наноструктурирование поверхности. Темплатные и безмасковые процессы локального электрохимического осаждения, растворения и оксидирования металлов и полупроводников.
- П. 11. Редокс-процессы с участием компонентов биологических систем; электрохимия биомембран и их моделей; электрохимические биосенсоры; приложения электрохимических методов в биологии и медицине.

Решение о рекомендации работы к защите

Диссертация Амшеева Дмитрия Юрьевича «Электрохимическое поведение платины и титана в растворах, моделирующих биологическую среду» соответствует всем критериям Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства РФ № 842 от 24.04.2013 г. с учетом всех последующих изменений, применительно к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, и

рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата наук по специальности 1.4.6 Электрохимия.

Заключение принято на заседании Ученого совета БМ СО РАН (протокол № 11 от 25 сентября 2026). Присутствовало на заседании 7 членов совета из 10. Результаты голосования: «за» – 7, «против» – нет, «воздержались» – нет.

Председатель
Ученого совета БМ СО РАН
кандидат биологических наук А.Б. Купчинский

Секретарь
Ученого совета БМ СО РАН
кандидат биологических наук И.А. Липко

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе и международной деятельности федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Иркутский государственный университет», канд. биол. наук

Д.В. Аксенов-Грибанов

«28» сентября 2026 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Иркутский государственный университет» (ИГУ)
(664003, г. Иркутск, ул. Карла Маркса, д. 1.)

Диссертация «Электрохимическое поведение платины и титана в растворах, моделирующих биологическую среду» выполнена в лаборатории неорганической и аналитической химии научно-исследовательского института нефте- и углехимического синтеза (НИИНУС) ИГУ.

В период подготовки соискатель, Амшеев Дмитрий Юрьевич, работал в НИИНУС ИГУ в лаборатории неорганической и аналитической химии в должности лаборанта-исследователя, затем инженера-исследователя и младшего научного сотрудника. В настоящее время работает там же в должности младшего научного сотрудника.

Соискатель Амшеев Д.Ю. окончил ИГУ в 2021 г. по специальности 04.04.01 «Химия», получив степень магистра.

С 2021 по 2025 годы соискатель прошел обучение в очной аспирантуре Федерального государственного бюджетного научного учреждения "Байкальский музей Сибирского отделения Российской академии наук" по направлению подготовки 1.5.15. Экология.

Справка об окончании с результатами сдачи кандидатских экзаменов выдана в 2026 г. Федеральным государственным бюджетным учреждением науки Федеральным исследовательским центром проблем химической физики и медицинской химии Российской академии наук (№13 от 21.09.2026).

Научный руководитель: Стом Дэвард Иосифович, доктор биологических наук (03.00.18 – Гидробиология), профессор, главный научный сотрудник Федерального государственного бюджетного научного учреждения "Байкальский музей Сибирского отделения Российской академии наук".

По итогам обсуждения диссертации «Электрохимическое поведение платины и титана в растворах, моделирующих биологическую среду» на объединенном заседании кафедры общей и неорганической химии химического факультета ИГУ и лаборатории неорганической и аналитической химии НИИНУС ИГУ принято следующее заключение:

Работа Амшеева Д.Ю. посвящена значимой проблеме современной биоэлектрохимии и медицинского материаловедения – исследованию поверхностных явлений на биосовместимых металлах (платине и титане) в условиях, моделирующих физиологическую среду.

Актуальность темы

Изучение взаимодействия платины и титана в составе имплантатов с биомолекулами (например, аминокислотами и белками), а также клетками организмов является важным аспектом успешной интеграции данных металлов в биомедицину. Изделия из платины и титана активно применяются в стоматологии и кардиологии, а также хирургии, ортопедии и травматологии – для ускорения регенерации костной ткани. Процессы, протекающие на поверхности имплантатов, а также кислотность среды, не должны приводить к выделению ионов металлов, поскольку это приводит к аллергическим реакциям. Электрохимические методы успешно применяются не только для изучения процессов адсорбции биологически важных веществ, но и для модификации поверхности имплантов. Варьирование условий экспериментов позволяет получать различные изделия из титана и его сплавов с поверхностью, обладающей антибактериальными и/или пролиферативными свойствами по отношению к клеткам организма.

Новизна и практическая значимость результатов работы

Впервые проведено изучение электрохимической адсорбции слабо адсорбируемых аминокислот на поверхности поликристаллического платинового электрода с помощью спектроскопии электрохимического импеданса, показано влияние бактериальной адгезии *M. luteus 1-I* на емкость двойного электрического слоя платинового электрода в стационарных условиях и условиях анодной поляризации. Предложены методики получения электрохимически модифицированных титановых образцов с различными морфологическими свойствами для биомедицинских исследований и впервые проведена оценка адгезии фибробластов крысы на анодно поляризованных образцах Ti с различной морфологией оксидной поверхности при использовании фосфатного буферного раствора (pH 7,4) в качестве фонового электролита.

Степень достоверности результатов проведенных исследований

Достоверность результатов, полученных в работе, обеспечивается сочетанием электрохимических и спектроскопических методов анализа, использованием современного сертифицированного оборудования, хорошей корреляцией результатов между собой, а также соответствием экспериментальных результатов данным, имеющимся в научной литературе.

Результаты работы подвергались многократной независимой положительной экспертизе и опубликованы в ведущих рецензируемых изданиях, индексируемых в Scopus, Web of Science, RSCI, относящихся к журналам К1 в классификации ВАК Минобрнауки РФ; основные результаты диссертации неоднократно обсуждались на российских и международных конференциях: отчетная научно-практическая конференция химического факультета ИГУ (г. Иркутск, 2019 г.); IV Всероссийская молодежная научная конференция с международным участием «Экологобезопасные и ресурсосберегающие технологии и материалы» (г. Улан-Удэ, 2020 г.); XXXII Российская молодежная научная конференция с международным участием, посвященная 110-летию со дня рождения профессора А. А. Тагер (г. Екатеринбург, 2022 г.); Международная научно-практическая

конференция «Актуальные вопросы биологии, селекции, технологии и переработки сельскохозяйственных культур», посвященная 110-летию ВНИИМК имени В.С. Пустовойта (г. Краснодар, 2022 г.); 62-я Международная научная студенческая конференция МНСК-2024 (г. Новосибирск, 2024 г.); XXIV Ежегодная молодежная конференция с международным участием ИБХФ РАН-ВУЗы (г. Москва, 2024 г.); XXVIII Всероссийская конференция молодых учёных-химиков с международным участием (г. Нижний Новгород, 2025 г.); VIII Всероссийская молодежная конференция с международным участием, посвященная 150-летию со дня рождения профессора Ю.С. Залькинда и 85-летию со дня рождения профессора В.М. Берестовицкой (г. Санкт-Петербург, 2025 г.).

Плановый характер работы

Исследования по теме диссертации выполнены в рамках государственного задания НИИНУС ИГУ № 075-03-2020-176/3 (FZZE-2020-0022), совместного научного проекта № 21-54-12022 РФФИ и Немецкого научно-исследовательского сообщества (DFG), а также поддержаны грантом для молодых ученых Иркутского государственного университета № 091-24-310 (2024 г.) и именной стипендией Фонда стратегического и инновационного развития Иркутской области молодым талантливым исследователям и инженерам Иркутской области и Республики Бурятия (2024 г).

Полнота опубликования результатов и ценность научных работ соискателя ученой степени

Всего по материалам диссертации соискателем совместно с соавторами опубликовано 2 статьи в журналах, рекомендуемых ВАК Минобрнауки РФ для защиты диссертаций на соискание ученой степени кандидата химических наук, 1 статья, индексирующаяся в Web of Science/Scopus, и 8 тезисов докладов на конференциях разного уровня.

Статьи по результатам работы:

1. Osteocalcin active center models: Electrochemical adsorption on platinum and quantum chemical analysis / **D.Y. Amsheev**, A.V. Kashevskii, E.A. Kornyushova, A.A. Manzhueva, V.B. Orel, P.B. Parakhina, A.Y. Safronov, A.N. Shilova // Electrochimica Acta. – 2023. – V. 437. – A.N. 141466.

2. Research of the adhesion of the strain *Micrococcus luteus 1-I* on various electrode materials by electrochemical impedance spectroscopy / **D.Y. Amsheev**, A.V. Kashevskii, D.I. Stom, I.A. Topchiy, A.Y. Safronov // AIP Conference Proceeding. – 2023. – V. 2777. – A.N. 020020.

3. Morphology and biological characteristics of the electrochemically modified titanium surface / **D.Yu. Amsheev**, A.V. Kashevskii, I.A. Ponomarenko, A.Yu. Safronov, V.V. Akimov, V.L. Tauson, O.Yu. Belozerova, I.V. Klimenkov, I.A. Shurygina, N.N. Dremina, I.S. Trukhan, E.A. Lozovskaya, A.S. Zavyalova, S.B. Nikiforov // Bioelectrochemistry. – 2026. – V. 168. – A.N. 109156.

Все статьи, выполненные в соавторстве, процитированы в диссертации в соответствии с п. 14 критериев Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства РФ № 842 от 24.04.2013 г., с учетом всех последующих изменений. Результаты, описанные в диссертации, являются

оригинальными, заимствованные материалы без ссылки на источник заимствования отсутствуют.

В опубликованных материалах довольно полно изложены основные результаты работы. В работе [1] представлены результаты исследования электрохимического поведения активного центра остеокальцина на платиновом электроде с помощью циклической вольтамперометрии (разделы 2.1, 2.2 и 3.1). В работе [2] рассматривается динамика изменения толщины и шероховатости оксидного слоя анодно поляризованного титана в зависимости от потенциала поляризации, а также влияние морфологии и гидрофильности оксидного слоя на адгезию фибробластов крысы (разделы 2.4, 2.5 и 3.4). Работа [3] содержит результаты исследования электрохимической адгезии клеток электрогенных бактерий *Micrococcus luteus* на платине и углеродных электродных материалах, приведенные в разделах 2.3, 3.2 и 3.3. Все эти работы включают общую информацию об исследуемых образцах и описание методов исследований, которые представлены в первой, во второй и в третьей главах диссертации.

Ценность научных работ соискателя для электрохимии обусловлена разработкой емкостного метода оценки адсорбции и адгезии через степень заполнения Θ, что позволяет количественно исследовать термодинамику электрохимической адсорбции аминокислот на платине и определять уровень бактериальной загрязненности. Дополнительно показано, что контролируемое изменение потенциала поляризации при анодировании титана позволяет направленно влиять на морфологию оксидной пленки и биосовместимость, что открывает новые возможности в биомедицинской электрохимии.

Личный вклад автора

Все электрохимические эксперименты с образцами титана и платины, подготовка образцов платины с адгезированными клетками для проведения СЭМ, анализ литературных данных выполнены автором лично или при его непосредственном участии. Совместно с научным руководителем д.б.н. Д.И. Стомом поставлены цели и задачи исследования, выполнены микробиологические эксперименты со штаммом *M. luteus 1-I*. Эксперименты с использованием фибробластов крысы выполнены совместно с сотрудниками Иркутского научного центра хирургии и травматологии под руководством д.м.н. С.Б. Никифорова. Морфологические исследования поверхности титановых образцов выполнены в Иркутском государственном университете совместно с Е.А. Тюхай, Е.А. Корнюшовой и в Институте геохимии СО РАН – с к.х.н. О.Ю. Белозеровой, д.х.н. В.В. Акимовым, д.х.н. В.Л. Таусоном. Исследование поверхности платиновых образцов с адгезированными клетками *M. luteus 1-I* проведено в Лимнологическом институте СО РАН совместно с д.б.н. И.В. Клименковым. Синтез этилмалоновой кислоты был осуществлен А.Н. Шиловой и д.х.н. А.Ю. Рулевым, ЯМР анализ данного соединения проведен М.Д. Катериничем в ФИЦ «Иркутский институт химии СО РАН».

Публикации по материалам, изложенным в диссертации, выполнены в соавторстве. В работе [1-3] соискателем подготовлены литературные обзоры, выполнены электрохимические эксперименты, обработаны и описаны полученные результаты, написаны черновые версии статей. Соискатель участвовал в проведении, интерпретации и обработке результатов электронной микроскопии и рентгеновских спектроскопических методов.

Соответствие диссертации научным специальностям, отрасли науки

Диссертация Амшеева Д.Ю. на тему: «Электрохимическое поведение платины и титана в растворах, моделирующих биологическую среду» является завершенной научно-квалифицированной работой, в которой решена задача установления закономерностей электрохимического поведения платины и титана в растворах, моделирующих биологическую среду.

Работа соответствует паспорту специальности 1.4.6 Электрохимия (п. 3 Структура заряженных межфазных границ. Теория двойного электрического слоя. Адсорбционные явления. Электрохимия двумерных систем. Квантовохимическое и молекулярно-статистическое моделирование, п. 8 Электрохимические аспекты коррозии и защиты от коррозии; пассивность. Теория и приложения процессов осаждения металлов, сплавов и др. неорганических материалов, образования и растворения фаз; процессы электроосаждения, травления электрополировки, электрохимического формообразования, микро- и наноструктурирование поверхности. Темплатные и безмасковые процессы локального электрохимического осаждения, растворения и оксидирования металлов и полупроводников, п. 11 Редокс-процессы с участием компонентов биологических систем; электрохимия биомембран и их моделей; электрохимические биосенсоры; приложения электрохимических методов в биологии и медицине).

Решение о рекомендации работы к защите

Диссертация Амшеева Дмитрия Юрьевича «Электрохимическое поведение платины и титана в растворах, моделирующих биологическую среду» соответствует всем критериям Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства РФ № 842 от 24.04.2013 г. с учетом всех последующих изменений, применительно к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, и рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата наук по специальности 1.4.6. Электрохимия.

Заключение принято на объединенном заседании кафедры общей и неорганической химии и лаборатории неорганической и аналитической химии НИИНУС ИГУ (протокол № 2 от 23 сентября 2026). Присутствовало на заседании 13 человек. Результаты голосования: «за» – 13, «против» – нет, «воздержались» – нет.

Председатель объединенного заседания кафедры общей и неорганической химии и лаборатории неорганической и аналитической химии НИИНУС ИГУ

д-р. хим. наук, профессор А.Ю. Сафронов

Секретарь объединенного заседания кафедры общей и неорганической химии и лаборатории неорганической и аналитической химии НИИНУС ИГУ

преподаватель О.В. Шабалина