

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА

РХТУ.2.6.07, созданного на базе

Российского химико-технологического университета имени Д.И. Менделеева
Министерства образования и науки Российской Федерации,
по диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук

аттестационное дело № 43/25

решение диссертационного совета

от 24 декабря 2025 г. № 16

О присуждении ученой степени кандидата технических наук Глухову Вячеславу Геннадьевичу, представившему диссертационную работу на тему «Формирование супергидрофобных композиционных электрохимических покрытий на основе меди и хрома» по научной специальности 2.6.9 Технология электрохимических процессов и защита от коррозии, принятой к защите «13» ноября 2025 г., протокол №13 диссертационным советом РХТУ.2.6.07 Российского химико-технологического университета имени Д.И. Менделеева.

Состав диссертационного совета утвержден в количестве 15 человек приказом и.о. ректора Российского химико-технологического университета имени Д.И. Менделеева №267 от «08» июля 2022 г., № 317А от «01» ноября 2023 г., №52 ОД от «24» марта 2025 г.

Соискатель Глухов Вячеслав Геннадьевич 1995 года рождения в 2019 году окончил Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» по направлению 18.04.01 - «Химическая технология».

В 2023 году окончил аспирантуру Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Институт физической химии и электрохимии им. А.Н. Фрумкина Российской академии наук» (ИФХЭ РАН) по образовательной программе 05.17.03 «Технология электрохимических процессов и защита от коррозии».

С 1 октября 2017 года по 29 июня 2018 года работал на должности технолога в ООО «ТЕХНОИДУСТРИЯ».

С 9 июля по 7 декабря 2018 года работал на должности химика-технолога в ООО «АВЕА Технолоджи».

С 16 января 2019 года по 19 сентября 2022 года работал на должности инженера 2 категории в Лаборатории строения поверхностных слоёв ИФХЭ РАН.

С 19 сентября 2022 года по настоящее время работает на должности младшего научного сотрудника в лаборатории строения поверхностных слоёв ИФХЭ РАН.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук по научной специальности 2.6.9 Технология электрохимических процессов и защита от коррозии выполнена в лаборатории строения поверхностных слоёв ИФХЭ РАН.

Тема диссертационной работы «Формирование супергидрофобных композиционных электрохимических покрытий на основе меди и хрома» утверждена на заседании Ученого совета ИФХЭ РАН 17 декабря 2019 г., протокол № 8.

Научный руководитель кандидат химических наук Поляков Николай Анатольевич, заведующий лабораторией строения поверхностных слоёв ИФХЭ РАН.

Официальные оппоненты:

– доктор химических наук, профессор **Цыганкова Людмила Евгеньевна**, заведующая кафедрой химии, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»;

– кандидат технических наук **Кутуков Антон Константинович**, начальник лаборатории материаловедения АО «ГНЦ РФ ТРИНИТИ».

Ведущая организация: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ВГУ»).

Основные положения и выводы диссертационного исследования в полной мере изложены в 20 научных работах, в том числе 4 статьях в изданиях, индексируемых в международных базах данных Web of Science, Scopus, Chemical Abstracts и 16 тезисах докладов в материалах всероссийских и международных конференций. Получено 2 патента РФ.

Опубликованные работы посвящены разработке способов формирования супергидрофобных композиционных электрохимических покрытий (КЭП) на основе меди и хрома, влиянию условий электролиза, компонентов электролита и гидрофобизаторов на супергидрофобные, физико-механические и коррозионные свойства получаемых покрытий и перспективам их использования для разделения полярных и неполярных жидкостей. Опубликованные работы полностью отражают результаты, полученные в диссертации.

Апробация результатов научного исследования подтверждена публичными докладами на 16 международных и всероссийских конференциях.

Наиболее значимые работы по теме диссертации:

1. Polyakov N. A., Botryakova I. G., Glukhov V. G., Red'kina G. V., and Kuznetsov Yu. I. Formation and anticorrosion properties of superhydrophobic zinc coatings on steel // Chemical Engineering Journal. – 2021. – P. 127775. – doi.org/10.1016/j.cej.2020.127775 (Scopus, Web of Science)
2. Glukhov V.G., Botryakova I.G., Polyakov N.A. Mechanically Strong Superhydrophobic Coating Based on Cu–SiC Electrochemical Composite // Russian Journal of Non-Ferrous Metals. – 2023. – V. 64, № 1-3. – P. 15-23. – doi.org/10.1134/S1067821224600091 (Scopus, Web of Science)
3. Ботрякова И. Г., Афанасьевна А. В., Глухов В. Г., Поляков Н. А. О возможности формирования супергидрофобных хромовых покрытий из растворов Cr(III) // Гальванотехника и обработка поверхности. – 2021. – Т. 29, № 3. – С. 28-32. (Chemical Abstracts)
4. Глухов В. Г., Ботрякова И. Г., Поляков Н. А. Влияние стеариновой кислоты и 1-додекантиола на супергидрофобные свойства электрохимических медных покрытий, полученных в условиях диффузионных ограничений // Практика противокоррозионной защиты. – 2023. – Т. 28, № 3. – С. 34-47. – doi.org/10.31615/j.corros.prot.2023.109.3-4 (Chemical Abstracts)
5. Патент №2786261 С1 Российская Федерация, МПК C25D 15/00. Способ получения супергидрофобной поверхности на основе композитов меди: № 2022120294: заявл. 25.07.2022; опубл. 19.12.2022 / В.Г. Глухов, Н.А. Поляков, И.Г. Ботрякова; заявитель Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт физической химии и электрохимии им. А.Н. Фрумкина Российской академии наук.
6. Патент №2806197 С1 Российская Федерация, МПК C25D 15/00, C25D 5/12, C25D 3/38. Способ получения механически прочных супергидрофобных поверхностей на основе двуслойных гальванических покрытий с матрицами из меди и хрома: № 2023106508: заявл. 20.03.2023; опубл. 27.10.2023 / В.Г. Глухов, Н.А. Поляков, И.Г. Ботрякова.
7. Глухов, В.Г. Влияние условий электролиза и компонентов электролита на свойства супергидрофобных покрытий на основе меди / В.Г. Глухов, И.Г. Ботрякова, Н.А. Поляков // Успехи в химии и химической технологии. – 2021. – Т. 35, № 5(240). – С. 72-73.

8. Глухов, В.Г. Формирование супергидрофобных покрытий на меди с применением электрохимических методов / В.Г. Глухов, И.Г. Ботрякова, Н.А. Поляков // Ресурсосберегающие и экологобезопасные процессы в химии и химической технологии [Электронный ресурс]: тезисы докладов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием (г. Пермь, 6–8 декабря 2021 г.) / отв. за вып. А. М. Елохов ; Пермский государственный национальный исследовательский университет. – Электронные данные. – Пермь, 2021. – 5,5 Мб; 101 с. – Режим доступа: <http://www.psu.ru/files/docs/science/books/sborniki/resursosberegayushchie-i-ekologobezopasnyeprocessy-v-himii.pdf>. – ISBN 978-5-7944-3752-2. – С. 15.

9. Глухов, В.Г. Общие подходы к формированию супергидрофобных композиционных электрохимических покрытий / В.Г. Глухов, Едигарян К.А., И.Г. Ботрякова, Н.А. Поляков // Физикохимия-2022: Сборник тезисов докладов XVII Конференции молодых ученых, аспирантов и студентов ИФХЭ РАН, Москва, 05 – 09 декабря 2022 года. – Москва: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт физической химии и электрохимии им. А.Н. Фрумкина Российской академии наук, 2022. «ФИЗИКОХИМИЯ - 2022» - Москва - 2022 – С. 118-119.

10. Глухов, В.Г. Супергидрофобные медные покрытия, полученные на предельном токе, и гидрофобизаторы для них / В.Г. Глухов, И.Г. Ботрякова, Н.А. Поляков // Актуальные вопросы электрохимии, экологии и защиты от коррозии: Материалы III Международной научно-практической конференции «Актуальные вопросы электрохимии, экологии и защиты от коррозии», посвященной памяти В.И. Вигдоровича, Тамбов, 18 – 20 октября 2023 года. – Тамбов: Издательство ИП Чеснокова А.В., 2023. – 427 с. – ISBN 978-5-6047822-7-9. – С. 52-57.

11. Глухов, В.Г. Перспективы использования супергидрофобных композиционных покрытий для защиты от коррозии и разделения полярных и неполярных жидкостей / В.Г. Глухов, И.Г. Ботрякова, Н.А. Поляков // Фундаментальные и прикладные вопросы электрохимического и химико-каталитического осаждения и защиты металлов и сплавов: Тезисы докладов III Международной конференции памяти чл.-корр. РАН Ю.М. Полукарова, Москва, 26 – 27 ноября 2024 года. – Москва: Институт физической химии и электрохимии им. А.Н. Фрумкина РАН, 2024. – С. 47.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы:

От официальных оппонентов:

1. Доктор химических наук, профессор **Цыганкова Людмила Евгеньевна**, заведующая кафедрой химии, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина».

Вопросы и замечания по работе

1. В таблице 3.9.2 (с. 120) приведены данные по остаточному содержанию воды в дизтопливе, отделенном от воды посредством использования разделительных сеток для удаления воды из топлива (ссылка на Приложение 1). Однако в Приложении 1 не приводятся конкретные данные, как в Приложении 2, кроме указания номеров протоколов испытаний.

2. Почему в списке литературы в диссертации не приводятся ссылки на полученные автором диссертации патенты и их сканы не размещены в Приложениях?

3. Какого максимального размера могут быть изготовлены сита с супергидрофобными КЭП для удаления пленок неполярных жидкостей с поверхности воды?

4. В работе имеются стилистические погрешности и грамматические ошибки. Встречаются повторы в списке литературы, например, 176 и 180.

Высказанные замечания имеют в большинстве случаев дискуссионный характер, не затрагивают сути и основных выводов диссертации и не влияют на общую положительную

оценку работы в целом.

Аннотация полностью отражает содержание диссертации, которая является завершённой научно-квалификационной работой и в которой получен большой объём новых данных.

Общее заключение и оценка представленной диссертационной работы

Актуальность темы исследования, научная новизна, теоретическая и практическая значимость, апробация и внедрение результатов позволяют сделать вывод о том, что диссертационная работа Глухова Вячеслава Геннадьевича на тему «Формирование супергидрофобных композиционных электрохимических покрытий на основе меди и хрома» отвечает требованиям Положения о порядке присуждения учёных степеней в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», утверждённого приказом и.о. ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.09.2023 г. № 103 ОД. На основании изложенного Глухов Вячеслав Геннадьевич заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.6.9 – Технология электрохимических процессов и защита от коррозии.

2. Кандидат технических наук **Кутуков Антон Константинович**, начальник лаборатории материаловедения АО «ГНЦ РФ ТРИНИТИ».

Вопросы и замечания по работе

1. Существуют литературные сведения, что супергидрофобные поверхности могут быстро терять свои свойства при замораживании/размораживании вследствие разрушения поверхностных полимолекулярных структур под действием льда. В этой связи испытания к воздействию льда часто используют при оценке физико-механических свойств супергидрофобных материалов. Почему в данной работе не использовали подобный метод испытаний?

2. В работе были получены достаточно высоконаполненные композиты на основе меди и хрома, которые после обработки рядом гидрофобизаторов проявляли супергидрофобные свойства и сохраняли их при различных механических воздействиях. Однако представляют интерес физико-механические свойства, например, микротвёрдость самих композитов. Такие данные в работе не приведены.

3. Почему не проводили оценку коррозионных свойств полученных супергидрофобных покрытий электрохимическими методами?

Сделанные вопросы и замечания не затрагивают сути работы и основных выводов диссертации, не влияют на положительную оценку диссертации, которая является завершённой научно-квалификационной работой. Научные выводы диссертационной работы, как и выносимые на защиту положения, достаточно обоснованы.

Аннотация полностью отражает содержание диссертации, его содержание и выводы соответствуют основным положениям работы.

Общее заключение и оценка представленной диссертационной работы

По актуальности, новизне, достоверности результатов, обоснованности выводов и практической значимости диссертационная работа Глухова Вячеслава Геннадьевича на тему «Формирование супергидрофобных композиционных электрохимических покрытий на основе меди и хрома» соответствует требованиям Положения о порядке присуждения учёных степеней в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», утверждённого приказом и.о. ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.09.2023 г. № 103 ОД., а её автор, Глухов Вячеслав Геннадьевич, заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.6.9 – Технология электрохимических процессов и защита от коррозии.

Отзыв ведущей организации:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ВГУ»).

Вопросы и замечания по работе

1. Сохранность супергидрофобных свойств покрытия в диссертации определяли по методу «зеркала». Представляется целесообразным дополнительное использование количественных критериев сохранности супергидрофобных свойств. Например, по изменению угла смачивания, как это было сделано в процессе коррозионных испытаний, когда постепенная деградация супергидрофобных свойств покрытия отслеживалась путём измерения углов смачивания. Кроме того, было бы полезным и информативным, наряду с СЭМ, использовать АСМ-метод для определения количественных параметров шероховатости получаемых покрытий, а также для подтверждения полимодальности морфологии.

2. В диссертации на с. 64 при описании супергидрофобных покрытий на основе дендритов автор отмечает, что «несмотря на развитую морфологию, ... они обладают существенным недостатком, связанным с особенностями их фрактального роста: на узком основании дендрита находятся его разветвлённые «ветви» (рис. 3.1.3), что приводит к низкой механической прочности покрытия. ... Отчасти решить эту проблему удалось за счёт укрепления дендритов осаждением тонкого компактного слоя меди...» Каким образом осаждение тонкого компактного слоя меди укрепляет дендриты?

3. С. 70: «... при осаждении использовались плотности тока, отвечающие электровосстановлению только ионов меди, т.е. выход по току меди равен 100%, то избыточная масса принадлежит частицам карбида кремния». Как подтверждено, что выход по току равен 100%?

4. На рис. 3.2.7 (с. 75) не приведены фотографии исходных медных образцов (до начала испытаний в камере соляного тумана) для сравнения.

5. На с. 123 в таблице 4.1 приведены оптимальные условия получения композиционных электрохимических покрытий с «требуемой шероховатостью». Каковы параметры «требуемой» шероховатости?

Данные вопросы и замечания не снижают общей высокой теоретической и практической значимости выполненных Глуховым В.Г. исследований и могут быть использованы при развитии данного направления исследований.

Общее заключение и оценка представленной диссертационной работы

Диссертация Глухова Вячеслава Геннадьевича представляет собой законченную научно-квалификационную работу, в которой содержится решение актуальной научной задачи, имеющей существенное значение для разработки электрохимических технологий получения устойчивых супергидрофобных композиционных покрытий. Полученные автором результаты, выводы и рекомендации в полной мере обоснованы. По актуальности изученной проблемы, научной новизне, практической и теоретической значимости полученных результатов, их достоверности и обоснованности выводов диссертация Глухова Вячеслава Геннадьевича «Формирование супергидрофобных композиционных электрохимических покрытий на основе меди и хрома» отвечает требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», утвержденного приказом и.о. ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.09.2023 г. № 103 ОД. Автор диссертации, Глухов Вячеслав Геннадьевич, заслуживает присуждения искомой ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.9. Технология электрохимических процессов и защита от коррозии.

Отзыв на диссертацию обсужден и одобрен на заседании кафедры физической химии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего

образования «Воронежский государственный университет» (протокол № 1004-14 от 26.11.2025).

Отзывы на автореферат:

1. Отзыв кандидата химических наук **Седойкина Андрея Анатольевича**, ведущего инженера-технолога проектировщика ООО «ПЕТРОКОММЕРЦ». Отзыв положительный.

Вопросы и замечания:

Замечаний по тексту автореферата нет.

Общее заключение и оценка представленной диссертационной работы

Диссертационная работа Глухова Вячеслава Геннадьевича на тему «Формирование супергидрофобных композиционных электрохимических покрытий на основе меди и хрома» соответствует требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», утвержденного приказом и.о. ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.09.2023 г. № 103 ОД., а ее автор, Глухов Вячеслав Геннадьевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.9 – Технология электрохимических процессов и защита от коррозии.

2. Отзыв кандидата технических наук **Демакова Александра Геннадьевича**, начальника научно-исследовательской лаборатории ФГУП «ВНИИА» им. Н.Л. Духова». Отзыв положительный.

Вопросы и замечания

В автореферате указано, что в список опубликованных работ вошло только 5, несмотря на то, что основные положения диссертации получили отражение среди прочего в 16 тезисах докладов в материалах конференций.

Общее заключение и оценка представленной диссертационной работы

Считаю, что диссертационная работа Глухова Вячеслава Геннадьевича на тему «Формирование супергидрофобных композиционных электрохимических покрытий на основе меди и хрома» соответствует требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», утвержденного приказом и.о. ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.09.2023 г. № 103 ОД., а ее автор, Глухов Вячеслав Геннадьевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.9 – Технология электрохимических процессов и защита от коррозии.

3. Отзыв кандидата технических наук **Князева Евгения Владимировича**, заместителя директора по научной работе ООО «ИНТ МОДУЛЬ». Отзыв положительный.

Вопросы и замечания

1. В разделах, посвященных медным покрытиям, величина плотности рабочего тока указана в А/см², а в разделах, посвященных хромовым покрытиям, в А/дм².

2. Некоторые фразы по тексту выглядят тяжеловато и их приходится вычитывать несколько раз, чтобы понять смысл.

Вместе с тем, на техническую сторону автореферата это не влияет.

Общее заключение и оценка представленной диссертационной работы

Диссертационная работа Глухова Вячеслава Геннадьевича на тему «Формирование супергидрофобных композиционных электрохимических покрытий на основе меди и хрома» соответствует требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», утвержденного приказом и.о. ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.09.2023 г. № 103 ОД.,

а её автор, Глухов Вячеслав Геннадьевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.9 – Технология электрохимических процессов и защита от коррозии.

4. Отзыв доктора физико-математических наук **Вигдоровича Михаэля**, профессора кафедры транспортно-технологических машин и основ конструирования ФБОУ ВО Мичуринского государственного аграрного университета. Отзыв положительный.

Вопросы и замечания

- в разделе «Актуальность работы» прослеживается мысль автора, что недолговечность покрытий является следствием недостаточной механической стойкости. Однако, недостаточная механическая стойкость — не единственный фактор, влияющий на недолговечность покрытий. Для многих типов супергидрофобных покрытий, не имеющих механических повреждений поверхности, долговечность супергидрофобных свойств является пока что недостижимым вызовом;

- на с. 4 автореферата допущена ошибка — в действительности профессор В.И. Вигдорович носил звание Заслуженного деятеля науки и техники РСФСР;

- в автореферате не поясняется в явном виде, приведены ли погрешности измерений на основе допусков измерительной аппаратуры или статистического разброса. Приведённые данные позволяют предположительно судить о последней причине, при этом хотелось бы понимать, с чем связывает автор, например, большую дисперсию данных при обработке покрытий в парах, нежели в растворах (с.6 автореферата);

- на с. 8 автореферата допущено некорректное обхождение с числом значащих цифр ($162 \pm 1,19^\circ$);

- внизу на с. 8 даётся указание на оптимальность использования концентрированного сернокислого электролита с определенными добавками. Применение понятия «оптимальность» требует доказательства, которое в автореферате не приведено. Предполагаю, что под термином «оптимальность» автор в действительности подразумевал «целесообразность»;

- автор, к сожалению, не подверг текст автореферата корректной выверке.

Общее заключение и оценка представленной диссертационной работы

Высказанные замечания не затрагивают существа работы и не носят принципиального характера. Автореферат формирует представление о диссертации как о добротном труде, результаты которого весьма полно отражены в публикациях. Представленная к защите диссертационная работа Глухова Вячеслава Геннадьевича на тему «Формирование супергидрофобных композиционных электрохимических покрытий на основе меди и хрома» соответствует требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», утвержденного приказом и.о. ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.09.2023 г. № 103 ОД., а её автор, Глухов Вячеслав Геннадьевич, несомненно заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.9 – Технология электрохимических процессов и защита от коррозии.

На все замечания Глуховым Вячеславом Геннадьевичем даны полные и исчерпывающие ответы.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается компетентностью, достижениями в научных исследованиях с близкой тематикой, наличием у оппонентов и ведущей организации публикаций в рецензируемых журналах и их высоким профессиональным уровнем.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработаны супергидрофобные КЭП Cu-SiC, Cu-MoS₂, Cu-MoS₂/Cr, Cr-Nb₂N+Ta₂N, сочетающие в себе высокое значение краевого угла смачивания, коррозионную устойчивость и сравнительную износостойкость, которые, в том числе, могут быть использованы для получения супергидрофобных сит для разделения полярных и неполярных жидкостей;

предложено для формирования супергидрофобных КЭП из сернокислых электролитов меднения и сульфатно-оксалатных электролитов Cr(III) учитывать природу и концентрацию нанодисперсных частиц в электролитах-суспензиях, гидродинамический режим процесса электроосаждения, возможность введения добавок ПАВ и гидрофобизаторы для обработки электроосажденных полимодальных структур;

доказано, что для достижения механической устойчивости супергидрофобных композитов можно применить два подхода: первый — это использование твёрдых частиц для создания на поверхности прочных микроструктур (Cu-SiC, Cr-Nb₂N+Ta₂N), второй - использование «мягких» и гидрофобных частиц (Cu-MoS₂, Cu-MoS₂/Cr), покрытие с которыми может частично истираться, но при этом всё равно оставаться супергидрофобным.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

установлены физико-химические закономерности процессов формирования супергидрофобных КЭП на основе меди и хрома;

изложены результаты экспериментов по определению условий формирования КЭП Cu-SiC, Cu-MoS₂, Cu-MoS₂/Cr, Cr-Nb₂N и Ta₂N, которые после обработки рядом гидрофобизаторов: стеариновая кислота, карнаубский воск и др., приобретают супергидрофобные свойства и отличаются большей стойкостью к механическому истиранию (на 2-3 порядка), чем электроосаждённые дендритные осадки металлов, а также результаты их коррозионных испытаний в камере соляного тумана;

раскрыты основные факторы, влияющие на формирование медных и хромовых КЭП с полимодальной морфологией поверхности, которая после обработки гидрофобизаторами приобретает супергидрофобные свойства: концентрация и электропроводность нанодисперсных частиц, гидрофильность/гидрофобность наночастиц и растущей поверхности осадка, гидродинамический режим перемешивания электролита-суспензии;

изучены физико-химические и физико-механические свойства супергидрофобных КЭП на основе меди и хрома;

автором **использован** комплекс физических и физико-химических методов исследования: сканирующая электронная микроскопия, локальный энергодисперсионный анализ, атомно-силовая микроскопия, испытательный комплекс для измерения краевых углов смачивания и износостойкости покрытий, эллипсометрия и др.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

разработаны и внедрены супергидрофобные КЭП Cu-SiC, Cu-MoS₂, Cu-MoS₂/Cr, Cr-Nb₂N и Ta₂N, сочетающие в себе высокое значение краевого угла смачивания, коррозионную устойчивость и сравнительную износостойкость. На их основе получены супергидрофобные сита для разделения полярных и неполярных жидкостей с высокими эксплуатационными свойствами; показана их эффективность как в сборе масляных загрязнений с поверхности воды, так и регенерации нефтяных топлив от загрязнения влагой до допустимых значений; разработанные супергидрофобные сита успешно испытаны совместно с ООО «СН-Лайт Инжиниринг» и получен акт испытаний.

определены перспективы темы исследования, связанные с использованием сит с супергидрофобными КЭП для разделения полярных и неполярных жидкостей.

Полученные результаты могут быть использованы как для разработки систем сепарации полярных и неполярных компонентов стоков промышленных производств и технологических жидкостей, так и для разработки новых супергидрофобных КЭП.

Перспективы дальнейшего развития исследований:

- исследование возможности и разработка процессов формирования супергидрофобных КЭП с матрицами других металлов;
- разработка оборудования и технологии разделения полярных и неполярных жидкостей на ситах с супергидрофобными КЭП.

Оценка достоверности результатов исследования:

достоверность **экспериментальных результатов** обусловлена применением современного сертифицированного оборудования с использованием корректно выбранных методик экспериментов и подтверждается воспроизводимостью экспериментальных результатов; **теория** построена на известных, проверяемых данных и фактах и не противоречит опубликованным экспериментальным данным по теме диссертации;

идеи базируются на анализе полученных (проверяемых и воспроизводимых) экспериментальных результатов, учитывают имеющиеся в литературе сведения по исследуемой тематике и не противоречат известным закономерностям в области формирования адгезионных слоев;

использованы экспериментальные данные и теоретические выкладки, опубликованные в работах отечественных и зарубежных авторов;

установлено отсутствие противоречия результатов литературным данным;

использованы общепринятые методики статистической обработки экспериментальных данных.

Личный вклад соискателя:

- Поиск и анализ литературы по теме работы, выбор и освоение методик экспериментов.
- Постановка цели и задач работы.
- Выполнение экспериментов и анализ полученных данных.
- Разработка технологических процессов и сопроводительной научно-технической документации.

Диссертационная работа Глухова В. Г. на тему «Формирование супергидрофобных композиционных электрохимических покрытий на основе меди и хрома» полностью соответствует пунктам «Положения о порядке присуждения ученых степеней в Федеральном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», утвержденного приказом и.о. ректора РХТУ им. Д.И. Менделеева от 14.09.2023 г. №103ОД. Диссертация является законченной научно-квалификационной работой, в которой решена актуальная задача по разработке физико-химических основ процессов формирования супергидрофобных КЭП на основе меди и хрома с улучшенными физико-механическими свойствами.

На заседании диссертационного совета РХТУ.2.6.07 РХТУ им. Д.И. Менделеева 24 декабря 2025 года принято решение о присуждении ученой степени кандидата технических наук Глухову Вячеславу Геннадьевичу.

Присутствовало на заседании – 13 членов диссертационного совета, в том числе в режиме видеоконференции – 3,

в том числе докторов наук по научной специальности рассматриваемой диссертации:
2.6.9. Технология электрохимических процессов и защита от коррозии – 7.

При проведении голосования члены диссертационного совета по вопросу присуждения
ученой степени проголосовали:

Результаты тайного голосования:

«за»	–	<u>10</u>
«против»	–	<u>0</u>
«воздержались»	–	<u>0</u>

Проголосовали 3 члена диссертационного совета, присутствовавшие на заседании в
режиме видеоконференции:

«за»	–	<u>3</u>
«против»	–	<u>0</u>
«воздержались»	–	<u>0</u>

Итоги голосования:

«за»	–	<u>13</u>
«против»	–	<u>0</u>
«воздержались»	–	<u>0</u>

Председатель диссертационного совета

Ученый секретарь диссертационного совета

Дата «24» декабря 2025 г.



Д.т.н. профессор Ваграмян Т.А.

к.т.н. Чуднова Т.А.