

ЗАКЛЮЧЕНИЕ диссертационного совета **24.1.225.01**,  
созданного на базе Федерального государственного  
бюджетного учреждения науки  
«Федеральный исследовательский центр  
«Казанский научный центр Российской академии наук»  
Министерства науки и высшего образования Российской Федерации  
по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук

Аттестационное дело № \_\_\_\_\_

Решение диссертационного совета от 9 февраля 2022 г., протокол № 3

о присуждении Низамеевой Гулии Ривалевне, гражданке Российской Федерации, ученой степени кандидата химических наук.

Диссертация «Ориентированные наносети платины, полученные химическим осаждением на мицеллярном шаблоне, как основа оптически прозрачных электропроводящих покрытий» по специальности 1.4.4. Физическая химия принята к защите 08 декабря 2021 года, протокол № 36, диссертационным советом 24.1.225.01, созданным на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Федеральный исследовательский центр «Казанский научный центр Российской академии наук» (ФИЦ КазНЦ РАН) Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, 420111, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Лобачевского, д. 2/31, приказ Минобрнауки РФ № 553/нк от 23.05.2018.

Соискатель, **Низамеева Гулия Ривалевна**, 23.08.1992 года рождения, в 2016 г. окончила федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет» (ФГБОУ ВО КНИТУ) по специальности «Химическая технология». В период подготовки диссертации соискатель Низамеева Гулия Ривалевна являлась аспирантом очной формы обучения кафедры физики ФГБОУ ВО КНИТУ по направлению подготовки 04.06.01 Химические науки. В настоящий момент является ассистентом кафедры физики ФГБОУ ВО КНИТУ Министерства науки и высшего образования и науки РФ.

Диссертация выполнена на кафедре физики ФГБОУ ВО КНИТУ Министерства науки и высшего образования РФ.

**Научный руководитель** доктор химических наук, доцент Кадиров Марсил Кахирович, профессор кафедры физики ФГБОУ ВО КНИТУ Министерства науки и высшего образования РФ.

**Официальные оппоненты:**

**Димиев Айрат Маратович**, кандидат химических наук, ведущий научный сотрудник научно-исследовательской лаборатории «Перспективные углеродные наноматериалы» Химического института им. А.М. Бутлерова федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Казанский (Приволжский) федеральный университет»,

**Куропатов Вячеслав Александрович**, доктор химических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории металлокомплексов с редокс-активными лигандами федерального государственного бюджетного учреждения науки Института металлоорганической химии им. Г.А. Разуваева Российской академии наук

дали положительные отзывы на диссертацию.

**Ведущая организация** – Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Федеральный исследовательский центр химической физики им. Н.Н. Семёнова Российской академии наук» (ФИЦ ХФ РАН), в своем положительном заключении, составленном и подписанном доктором химических наук, профессором, заведующим лабораторией гетерогенного катализа ФИЦ ХФ РАН Корчаком Владимиром Николаевичем, указала, что «по актуальности, новизне, объему и научному уровню выполненного исследования она [диссертация] соответствует требованиям «Положения о присуждении ученых степеней»... Это завершенная научно-квалификационная работа, в которой содержится решение задачи, имеющей важное значение для физической химии, ее автор Низамеева Гулия Ривалевна заслуживает ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.4.4. Физическая химия».

**Выбор официальных оппонентов и ведущей организации** проводился из числа специалистов, компетентных в соответствующей отрасли науки, а именно в области физической химии процессов самоорганизации молекул поверхностно-активных веществ на границе раздела фаз и физико-химических основ процессов химической технологии; обосновывался их публикационной активностью в области физической химии и способностью дать профессиональную оценку новизны и научно-практической значимости рассматриваемого диссертационного исследования.

На автореферат диссертации поступило **3** отзыва, все положительные. Отзывы получены от:

- 1) д.х.н., профессора, главного научного сотрудника Парфенюка В.И. (Институт химии растворов им. Г.А. Крестова РАН, г. Иваново); *отзыв содержит замечание, связанное с формулировкой цели и отсутствием раздела «научная значимость»;*
- 2) д.т.н., профессора, заведующего кафедрой нанотехнологий в электронике Файзуллина Р.Р. (Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева, г. Казань); *отзыв без замечаний;*
- 3) д.ф.-м.н., ведущего научного сотрудника Гарифьянова Н.Н. (Казанский физико-технического институт им. Е.К. Завойского ФИЦ КазНЦ РАН, г. Казань); *отзыв содержит вопрос, связанный с исследованием поверхностного сопротивления разработанного покрытия в зависимости от концентрации платины в исходном растворе.*

Соискатель является соавтором 21 статьи, из них по теме диссертации 6 статей, 5 из которых опубликованы в отечественных и зарубежных изданиях, входящих в перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук. Общий объём опубликованных по теме диссертации работ составляет 37 стр. Работы написаны соискателем в соавторстве с другими исследователями, личный вклад диссертанта заключается в выполнении основной части экспериментальной работы, анализе литературных данных и обобщении полученных результатов. Диссертационная работа не содержит

недостовверных сведений в опубликованных соискателем работах, в которых изложены основные научные результаты диссертации.

Наиболее значимые работы соискателя:

1) Nizameev, I.R. Transparent Conductive Layer Based on Oriented Platinum Networks / I. Nizameev, G. Nizameeva, M. Kadirov // Chemistry Select. – 2019. – V.4. – P.13564-13568.

2) Nizameev, I.R. Optically transparent conductive layer based on oriented metal networks / I.R. Nizameev, G.R. Nizameeva, M.K. Kadirov // Journal of Physics: Conference Series. – 2019. – V.1409. – P.012038.

3) Nizameev, I.R. Surfactant templated oriented 1-D nanoscale platinum and palladium systems on a modified silicon surface / I.R. Nizameev, A.J. Muscat, M.V. Motyakin, M.V. Grishin, L.Ya. Zakharova, G.R. Nizameeva, M.K. Kadirov // Nano-Structures & Nano-Objects. – 2019. – V.17. – P.1-6.

4) Nizameeva, G.R. Optical transparency and conductivity of oriented platinum nanonetworks on a glass surface / G.R. Nizameeva, I.R. Nizameev, E.S. Nefedev, M.K. Kadirov // Journal of Physics: Conference Series. – 2020. – V.1695. – 012007.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

- **разработана** методика получения оптически прозрачного токопроводящего покрытия на основе ориентированных наносетей платины с использованием самоорганизованного мицеллярного шаблона поверхностно-активного вещества;

- **обнаружено**, что мицеллярный шаблон представляет собой цилиндрические агрегаты, образованные из молекул катионного поверхностно-активного вещества цетилтриметиламмоний бромида (ЦТАБ), и данный шаблон на поверхности стеклянной подложки образуется только при концентрации поверхностно-активного вещества, равной 1 ммоль/л; образование ориентированных наносетей платины на основе этого шаблона наблюдается только в узком интервале концентраций прекурсора платины – платинохлористоводородной кислоты;

- **показано**, что разработанное покрытие представляет собой ориентированные нанополосы платины с расстоянием между ними от 50 до 1800 нм; при высоте 3-6 нм они имеют ширину 50-60 нм;
- **установлены** количественные корреляции между значениями «показателя качества» для синтезированного покрытия и концентрацией платинохлористоводородной кислоты в исходном водном растворе;
- **установлено**, что при нанесении раствора ЦТАБ с концентрацией 1 ммоль/л и платинохлористоводородной кислоты с концентрацией 0,1 ммоль/л, объемом 100 мкл на стеклянную палочку площадью 1 см<sup>2</sup>, на стекле наблюдается наилучшая ориентация наносетей платины и образуется оптически прозрачное токопроводящее покрытие с максимальным «показателем качества».

**Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:**

- **предложена** модель процесса образования нанополос платины из первичных металлоцепочек, сформированных на мицеллярном шаблоне ЦТАБ, и рассчитана свободная энергия межфазной границы стекло-водный раствор ЦТАБ при концентрации 1 ммоль/л.

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

- разработанное покрытие обладает большим потенциалом для применения в области оптоэлектроники, так как может использоваться в качестве основы для создания устройств при разработке таких элементов, как сенсорные дисплеи и датчики, умные окна и т.д.

**Оценка достоверности результатов исследования выявила:**

достоверность результатов подтверждается согласованностью экспериментальных данных, полученных с помощью разных экспериментальных методов исследований, а также соответствием полученных результатов передовым научным результатам в данной области.

**Личный вклад соискателя** заключается в выполнении основной части экспериментальной работы по диссертации; анализе литературных данных и обобщении полученных результатов; участии в подготовке публикаций по теме диссертационного исследования; в апробации результатов.

В ходе защиты Низамеева Г.Р. исчерпывающе ответила на вопросы, заданные в ходе заседания диссертационного совета. Критических замечаний высказано не было.

На заседании 9 февраля 2022 года диссертационный совет принял решение присудить Низамеевой Гулие Ривалевне ученую степень кандидата химических наук за решение научной задачи, заключающейся в разработке физико-химических основ создания оптически прозрачного токопроводящего покрытия на основе ориентированных металлических наносетей платины.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 18 человек, из них 5 докторов наук по специальности 1.4.4. Физическая химия, участвовавших в заседании, из 26 человек, входящих в состав совета, проголосовали за – 18, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель диссертационного совета,

академик

Синяшин Олег Герольдович

Ученый секретарь диссертационного совета,  
кандидат химических наук

Торопчина Асия Васильевна

09.02.2022