

СВЕДЕНИЯ О РЕЗУЛЬТАТАХ ПУБЛИЧНОЙ ЗАЩИТЫ

Диссертационный совет: 24.2.327.04 (Д 212.125.15)

Соискатель: Федотикова Мария Владимировна

Тема диссертации: «Теоретические и прикладные аспекты повышения выработки энергии фотоэлектрическими преобразователями модификацией их поверхности нанокластерами серебра» выполнена на кафедре «Технологии производства приборов и информационных систем управления летательных аппаратов» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)»

Специальность: 2.6.5. «Порошковая металлургия и композиционные материалы» (технические науки)

Решение диссертационного совета по результатам защиты диссертации: на заседании 21 декабря 2023 года, протокол № 220/23, диссертационный совет пришел к выводу, что диссертация представляет собой законченную научно-квалификационную работу, по научному уровню, полученным результатам, содержанию и оформлению она удовлетворяет всем требованиям Положения о присуждении ученых степеней, утвержденном Постановлением правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842, и принял решение присудить Федотиковой Марии Владимировне ученую степень кандидата технических наук

Присутствовали:

Мамонов А.М. – председатель диссертационного совета;

Скворцова С.В. – ученый секретарь диссертационного совета;

Члены диссертационного совета:

д.т.н. Андрианова Н.Н., д.т.н. Бабаевский П.Г., д.т.н. Бецофен С.Я., д.т.н. Бухаров С.В., д.т.н. Егорова Ю.Б., д.т.н. Иванов Д.А., д.т.н. Коллеров М.Ю., д.т.н., Крит Б.Л., д.т.н. Никитина Е.В., д.т.н. Серов М.М., д.т.н. Слепцов В.В., д.т.н. Теретьева В.С., д.т.н. Чекалова Е.А., д.т.н. Шефтель Е.Н., д.т.н. Шляпин С.Д, д.т.н. Эпельфельд А.В.

Ученый секретарь
диссертационного совета

С.В. Скворцова

ЗАКЛЮЧЕНИЕ
ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.2.327.04 (Д.212.125.15),
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ АВИАЦИОННЫЙ ИНСТИТУТ
(НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»
МИНИСТЕРСТВА НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ,
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 21 декабря 2023 года № 220/23

О присуждении Федотиковой Марии Владимировне, гражданке Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Теоретические и прикладные аспекты повышения выработки энергии фотоэлектрическими преобразователями модификацией их поверхности нанокластерами серебра» по специальности 2.6.5. «Порошковая металлургия и композиционные материалы» принята к защите 12 октября 2023 г., протокол № 215/23 диссертационным советом 24.2.327.04 (Д.212.125.15), созданным на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, 125993, г. Москва, Волоколамское шоссе, д.4, приказ о создании совета № 129/нк от 22.02.2017 г. и приказ о внесении изменений в состав совета № 1131/нк от 23.05.2023 г.

Соискатель Федотикова Мария Владимировна, 6 февраля 1995 года рождения, в 2019 году окончила федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)», в 2023 г. окончила очную аспирантуру федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)», работает ведущим специалистом в Акционерном обществе «АСТ».

Диссертация выполнена на кафедре «Технологии производства приборов и информационных систем управления летательных аппаратов» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Научный руководитель:

доктор технических наук, доцент Крит Борис Львович, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)», кафедра «Технологии производства приборов и информационных систем управления летательных аппаратов», профессор.

Официальные оппоненты:

Белянин Алексей Федорович, доктор технических наук, профессор, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «МИРЭА - Российский технологический университет», инновационно-инжиниринговый центр, ведущий научный сотрудник;

Рыжиков Илья Анатольевич, кандидат технических наук, доцент, федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт теоретической и прикладной электродинамики Российской академии наук», лаборатория нанотехнологии композиционных материалов и тонкоплёночных структур, заведующий лабораторией

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт химии растворов им. Г.А. Крестова Российской академии наук, г. Иваново, в своем положительном отзыве, подписанном Парфенюком В.И., главным научным сотрудником научно-исследовательского отдела 2 ИХР РАН, доктором технических наук, профессором, и утвержденном Кисилёвым М.Г., директором ИХР РАН, доктором химических наук, профессором, указала что диссертационная работа соответствует требованиям

п.п. 9-11, 13, 14 «Положения о присуждении учёных степеней», утвержденном Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842, а её автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.5. «Порошковая металлургия и композиционные материалы».

Соискатель имеет 33 опубликованных работы, в том числе по теме диссертации 22 работы, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 6 работ.

Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Krit B.L., Fedotikova M.V., Sleptsov V.V., Kukushkin D.Yu., Gorozheev M.Yu., Kuvshinov V.V., Morozova N.V. Change of photoelectric elements power characteristics by silver nanoclusters modification of receiving surface // Journal of Physics: Conference Series, 2019. – 1396. 012024. 10.1088/1742-6596/1396/1/012024.

2. Mogilnaya T.Yu., Krit B.L., Morozova N.V., Kuvshinov V.V., Sleptsov V.V., Fedotikova M.V., Vasiliev A.M., Diteleva A.O., Pagava L.L., Gorozheev M.Yu. Evaluation the Influence of Impurities on the Occurrence of a Local Surface Plasmon Resonance Effect // Surface Engineering and Applied Electrochemistry, 2021. – 57. 567-571. 10.3103/S1068375521050094.

3. Mogilnaya T.Yu., Krit B.L., Morozova N.V., Kuvshinov V.V., Sleptsov V.V., Vasiliev A.M., Diteleva A.O., Fedotikova M.V., Pagava L.L., Gorozheev M.Yu. The effect of nonmetallic impurities on the occurring of the surface plasmon resonance at the deposition of nanocluster coatings onto the surface of photo-electric converters // Optics Communications, 2021. – 494. 127065. 10.1016/j.optcom.2021.127065.

4. Могильная Т.Ю., Крит Б.Л., Морозова Н.В., Кувшинов В.В., Слепцов В.В., Федотикова М.В., Пагава Л.Л., Горожеев М.Ю. Оценка влияния примесей на достижение эффекта локального поверхностного плазмонного резонанса // Электронная обработка материалов, 2020. – № 56(6). – С. 67-72.

5. Крит Б.Л., Федотикова М.В., Могильная Т.Ю., Горожеев М.Ю., Петелин Н.А., Бабенков И.А., Пагава Л.Л., Кувшинов В.В., Морозова Н.В. Разработка методики контроля параметров фотоэлектрических преобразователей // Приборы, 2023. – № 2(272). – С. 42-46.

6. Исса Х. А., Абдали Л. М., Якимович Б. А., Кувшинов В. В., Морозова Н. В., Федотикова М. В. Сравнение эффективности различных методов управления энергетическими параметрами фотоэлектрических систем // Труды МАИ, 2023. – № 128 (17). <https://doi.org/10.34759/trd-2023-128-17>.

В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных Федотиковой М.В. работах.

На автореферат поступило 8 отзывов: ФГБУН «Институт проблем технологии микроэлектроники и особочистых материалов РАН» за подписью старшего научного сотрудника лаборатории рентгеновской кристаллооптики и рентгеновской акустики, к.ф.-м.н. Егорова В.К.; ФГБУН «Институт химии Дальневосточного отделения РАН» за подписью старшего научного сотрудника Лаборатории электрохимических процессов Отдела электрохимических систем и процессов модификации поверхности, к.х.н. Лукиянчук И.В. и ведущего научного сотрудника, д.х.н. Васильевой М.С.; ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского» за подписью заведующего кафедры электроэнергетики и электротехники, д.т.н Бекирова Э.А.; ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский университет «МЭИ» за подписью профессора кафедры общей физики и ядерного синтеза, д.ф.-м.н. Афанасьева В.П.; ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет» за подписью профессора кафедры Энергетические системы и комплексы традиционных и возобновляемых источников, д.т.н. Якимовича Б.А., и доцента, к.т.н. Кузнецова П.Н.; ФГБОУ ВО «Тольяттинский государственный университет» за подписью ректора ТГУ, д.ф.-м.н. Криштал М.М., и начальника лаборатории структурно-фазового анализа Научно-исследовательского института прогрессивных технологий, к.т.н. Полунина А.В.; ФГБНУ «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ» за подписью

заведующего отделом «Возобновляемой и нетрадиционной энергетики», д.т.н., Юферева Л.Ю.; ФГБУН «Федеральный исследовательский центр проблем химической физики и медицинской химии РАН» за подписью заведующего лабораторией лазерной электрохимии, д.ф.-м.н., Кривенко А.Г.

Все отзывы положительные, в них отражена научная новизна, актуальность и практическая значимость работы, некоторые отзывы содержат замечания, например:

– В подписи к рисунку 2 автореферата указана площадь приёмной поверхности $0,37 \text{ м}^2$, а представленные экспериментальные данные описывают единичный блок панели площадью $0,16 \times 0,16 \text{ м}^2$.

– Автор говорит об удовлетворительной прочности сцепления полученного покрытия с основой по ГОСТу Р 56127-2014. Правильно ли указан ГОСТ? И что означает удовлетворительная прочность адгезии?

– Доверительные интервалы («ошибки измерений») не приведены на рис. 2, 3 и 6, что не позволяет в полной мере оценить масштабность достигнутых в работе эффектов.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их компетентностью в области данной диссертационной работы, подтвержденной наличием у них соответствующих публикаций, а также их согласием.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

предложена феноменологическая модель возникновения поверхностного плазмонного резонанса при наличии на приёмной поверхности фотоэлектрических преобразователей нанокластерных Ag-покрытий;

доказано, что нанокластерное серебряное покрытие на приёмной поверхности фотоэлектрического преобразователя, сформированное электрофоретическим методом, обеспечивает повышение выработки энергии в среднем на 20%.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказано, что модифицирование поверхности фотоэлектрических преобразователей наночастицами серебра приводит к повышению выработки энергии за счёт инициирования эффекта поверхностного плазмонного резонанса и более полного преобразования потока падающей солнечной радиации на приёмную поверхность,

применительно к проблематике диссертации результативно использован комплекс существующих базовых методов исследования: оптической и электронной микроскопии, испытаний на адгезионную прочность покрытия, измерение коэффициента обратного рассеяния, численные методы моделирования;

изложены условия, обеспечивающие проявление эффекта поверхностного плазмонного резонанса при формировании нанокластерного покрытия электрофоретическим методом;

изучено влияние неметаллических примесей на возможность возникновения поверхностного плазмонного резонанса. Показано, что наличие преципитатов бора исключает возникновение поверхностного плазмонного резонанса при концентрации более 0,1 ат. %.

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

разработаны установка и метод осаждения нанокластерного покрытия из коллоидного раствора серебра электрофоретическим методом на приёмную поверхность фотоэлектрического преобразователя;

предложены технологические рекомендации и регламенты отдельных технологических операций в алгоритмической форме.

Оценка достоверности результатов исследования выявила, что:

для экспериментальных работ результаты получены на сертифицированном оборудовании с применением современных методов исследования, показана воспроизводимость результатов измерения; обработка результатов проводилась с использованием методов математической статистики;

идея базируется на анализе практики и обобщении передового опыта создания функциональных покрытий;

использованы современные методики сбора и обработки исходной информации.

Личный вклад соискателя состоит в непосредственном и активном участии в формировании цели и задач исследования, в проведении теоретических и экспериментальных исследований, анализе и обработке полученных результатов, их обобщении, формулировке рекомендаций и выводов по диссертации, в подготовке основных публикаций по теме диссертации, личном участии автора в апробации результатов исследования.

В ходе защиты диссертации были высказаны следующие критические замечания:

- Что представляет из себя покрытие, какое оно должно быть?

- Какова стабильность параметров модифицированных ФЭП?

Проверялась ли нормальность распределения?

Соискатель Федотикова М.В. ответила на задаваемые ей в ходе заседания вопросы и привела собственную аргументацию:

- Покрытие представляет собой дискретное расположение кластеров. Количество осаждаемого на один фотоэлемент серебра не изучалось, так как целью данного исследования была проверка возможности форматирования адгезионно прочного покрытия, обеспечивающего повышение выработки энергии ФЭП. Количественная оценка является одной из задач дальнейших исследований.

- При выполнении данного исследования было важным получить повышение выработки энергии ФЭП и определить, насколько оно изменилось по отношению к изначальным значениям. В связи с этим было выполнено сравнение значений «до» и «после» модификации ФЭП. Нормальность распределения параметров проверяли на исходных ФЭП, стабильность возможно будет оценить после нескольких лет эксплуатации.

На заседании 21 декабря 2023 года диссертационный совет принял решение за новые технические и технологические решения по созданию эффективных функциональных покрытий на приёмной поверхности фотоэлектрических преобразователей, обеспечивающих повышение выработки энергии на 20%, имеющие существенное значение для страны, присудить Федотиковой Марии Владимировне учёную степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 18 человек, из них 4 доктора наук по специальности 2.6.5. «Порошковая металлургия и композиционные материалы», участвовавших в заседании; из 24 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 18, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель
диссертационного совета



Мамонов Андрей Михайлович

Ученый секретарь
диссертационного совета



Скворцова Светлана Владимировна

21 декабря 2023 года

Начальник отдела УДС МАИ
Т.А. Аникина

