

## ОТЗЫВ

научного руководителя Шашкова Дениса Игоревича, представившего диссертацию «ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ФОРМИРОВАНИЕ НАНОЧАСТИЦ СЕРЕБРА НА ПОВЕРХНОСТИ БИОРАЗЛАГАЕМЫХ МАТЕРИАЛОВ» на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8 – физика конденсированного состояния

Шашков Денис Игоревич В 2010 году окончил Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Кубанский государственный университет» по специальности «Радиофизика и электроника». В 2012 году окончил магистратуру Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Кубанский государственный университет» по направлению «Радиофизика». С 02.05.2023 был прикреплен для сдачи для сдачи кандидатских экзаменов в аспирантуре по научной специальности 1.3.8. Физика конденсированного состояния. В период подготовки диссертации соискатель Шашков Денис Игоревич работал в ФГБОУ ВО «КубГУ» преподавателем кафедры радиофизики и нанотехнологий.

Представленное к защите диссертационное исследование является итогом научной работы по изучению влияния физических факторов (температурное воздействие и ультрафиолетовое излучение) на размеры наночастиц, формирующихся в растворе и на поверхности органических и неорганических биоразлагаемых материалов. Актуальность диссертационного исследования обусловлена необходимостью создания эффективных методов формирования наночастиц серебра определенного размера на поверхности биоразлагаемых материалов для придания им бактерицидных свойств.

В ходе работы над диссертационным исследованием Шашков Д.И. исследовал процессы сорбции наночастиц серебра на органических (волокна коллагена, шелкового волокна) и неорганических (волокна гомополимера гликолевой кислоты, полиэфирные волокна с покрытием из фторполимеров, волокна полипропилена, волокна полиэфира этиленгликоля и терефталевой кислоты, волокна полиамида) биоразлагаемых материалах. Установил размерные эффекты, возникающие на поверхности органических и неорганических биоразлагаемых материалов при циклическом воздействии низких температур, в процессе формирования наночастиц серебра. Разработал физико-математическую модель синтеза наночастиц серебра при циклическом воздействии температуры и ультрафиолетового излучения. С помощью данной модели было теоретически исследовано влияние интенсивности потока ультрафиолетового излучения на скорость формирования наночастиц серебра. Кроме того, синтезированные материалы апробированы в экспериментах с гетерогенными системами и установлена их высокая антимикробная эффективность.

На основе полученных результатов Шашковым Д.И. впервые установлено, что циклическое воздействие температуры (в диапазоне от 295К до 233К) приводит к снижению размеров наночастиц на поверхности неорганических материалов (до 10 нм) и на поверхности органических материалов (до 5 нм). Впервые установлено, что количество наночастиц малого размера (1-10 нм), адсорбирующихся на поверхности органических биоразлагаемых материалов на 41 % больше, чем на поверхности неорганических биоразлагаемых материалов. Кроме того, разработана новая физико-математическая модель синтеза наночастиц серебра, учитывающая параметры компонент. С ее помощью продемонстрирована возможность подбирать оптимальные параметры физических факторов, воздействующих на процесс синтеза наночастиц серебра.

Первые исследования по теме диссертационной работы Шашков Д.И. начал на втором курсе обучения в магистратуре и к настоящему времени

накопил богатый опыт научно-исследовательской работы. В ходе проведения исследований проявил себя как ответственный и творческий научный сотрудник, способный самостоятельно решать поставленные задачи.

Диссертационная работа выполнялась в рамках проектов государственного задания Министерства науки и высшего образования Российской Федерации Кубанскому государственному университету. По теме диссертационного исследования соискателем опубликовано 12 научных работ, из них 6 в рецензируемых научных журналах.

Диссертация «Исследование влияния физических факторов на формирование наночастиц серебра на поверхности биоразлагаемых материалов» Шашкова Дениса Игоревича является законченной научно-квалификационной работой, выполненной на высоком уровне и удовлетворяющей критериям Положения о присуждении ученых степеней, предъявляемых к кандидатским диссертациям. Считаю, что Шашков Д.И. заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.8 – Физика конденсированного состояния.

Научный руководитель,  
доктор физико-математических наук,  
доцент кафедры  
радиофизики и нанотехнологий  
ФГБОУ ВО «КубГУ»

Джимак Степан Сергеевич

25.05.2023 г.

Подлинность подписи	<i>Джимак С.С.</i>
ЗАВЕРЯЮ	
Специалист по кадрам	<i>Липов Е.В.</i>