

ПРОТОКОЛ № 143

заседания диссертационного совета Д 212.243.05

на базе Саратовского государственного университета имени Н.Г.Чернышевского

от 29.06. 2015 г.

Присутствовали: 17 членов совета из 25 , в том числе 5 докторов наук по специальности 03.01.02 - биофизика (физико-математические науки)

Председательствующий - председатель совета В.В.Тучин

Ученый секретарь совета – В.Л. Дербов

ПОВЕСТКА ДНЯ

Принятие к защите диссертации

Звягина Андрея Васильевича «Применение фотолюминесцентных наноматериалов и лазерных технологий для оптической визуализации биологических систем», представленной к защите на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 03.01.02 – биофизика.

Работа выполнена в ФГАОУ ВО «Нижегородский государственный университет имени Н.И.Лобачевского» и ФГБУН «Институт биоорганической химии имени академиков М.М.Шемякина и Ю.А.Овчинникова РАН»

Научные консультанты:

•Доктор физико-математических наук, профессор, академик РАН Панченко Владислав Яковлевич

•Доктор биологических наук, профессор, член-корреспондент РАН Деев Сергей Михайлович

Слушали: Члена комиссии совета проф. Кочубея В.И., представившего положительное заключение комиссии в составе членов совета профессоров Н.Г. Хлебцова, В.И. Кочубея и Ю.П. Синичкина по диссертационной работе (заключение прилагается).

Тема и содержание диссертации соответствует специальности 03.01.02 – биофизика (физико-математические науки).

Результаты, изложенные в диссертации и автореферате, достаточно полно отражены в печати. Основные результаты по теме диссертации изложены в 69 печатных изданиях, рекомендованных ВАК, 13 в материалах международных конференций с полномасштабным рецензированием трудов конференции. Диссертация удовлетворяет требованиям, изложенным в пунктах 9, 11 «Положения о присуждении учёных степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842, а также требованию пункта 14 указанного «Положения»

Постановили (открытым голосованием, единогласно):

1. Принять диссертацию Звягина Андрея Васильевича «Применение фотолюминесцентных наноматериалов и лазерных технологий для оптической визуализации биологических систем» к защите на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 03.01.02 – биофизика

2. Назначить дату и время защиты 5 ноября 2015 г. в 15:30.

3. Назначить ведущей организацией ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова» (г.Москва).

4. Назначить официальными оппонентами:
 - Доктора физико-математических наук, профессора Сергеева Александра Михайловича, директора ФГБУН «Институт прикладной физики РАН»
 - Доктора физико-математических наук Хлебцова Бориса Николаевича, ведущего научного сотрудника лаборатории нанобиотехнологии ФГБУН «Институт биохимии и физиологии растений и микроорганизмов РАН»
 - Доктора химических наук, профессора Горина Дмитрия Александровича, зам. директора Института наноструктур и биосистем ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный университет им. Н.Г.Чернышевского».
5. Разрешить печатать автореферат и произвести его рассылку по обязательным адресам, адресам диссертационных советов по специальности диссертации, в адреса организаций и специалистов по профилю диссертации.
6. Разместить объявление и автореферат на сайте Минобрнауки РФ.
7. Разместить объявление, автореферат, диссертацию и всю документацию, предусмотренную «Положением о присуждении ученых степеней», утвержденным постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842, и Приказом Минобрнауки РФ от 16.04.2014 № 326, на сайте СГУ и в системе ЕГИСМ.

Председатель диссертационного совета

Ученый секретарь диссертационного совета



В.В.Тучин

В.Л. Дербов

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

комиссии диссертационного совета Д.212.243.05 на базе ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского» по диссертационной работе Звягина Андрея Васильевича «Применение фотолюминесцентных наноматериалов и лазерных технологий для оптической визуализации биологических систем», представленной к защите на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 03.01.02 – биофизика

Диссертация А.В. Звягина «Применение фотолюминесцентных наноматериалов и лазерных технологий для оптической визуализации биологических систем» выполнена в Лаборатории Оптической тераностики Нижегородского государственного университета им. Н.И. Лобачевского Министерства образования и науки Российской Федерации. Научные консультанты: Доктор физико-математических наук, профессор, действительный член РАН, Владислав Яковлевич Панченко; Доктор биологических наук, профессор, член-корреспондент РАН, Сергей Михайлович Деев.

Исследования в области фотолюминесцентных наноматериалов и лазерных технологий для оптической визуализации биологических систем являются актуальными и имеющими большое практическое значение. Создание биогбридных фотолюминесцентных нанокомплексов позволяет реализовать высокочувствительную визуализацию молекулярного трафика в клетках, а также создание тераностических комплексов нового поколения на основе фотолюминесцентных наноматериалов.

В диссертационной работе получен ряд важных результатов, имеющих научную новизну:

1. Разработаны новые методы получения наночастиц для биомедицинского имиджинга. Монодисперсные коллоиды наноалмазов получены оригинальным методом кислотной очистки. Доказано существование азотно-вакансионных центров окраски в наноалмазах детонационного происхождения, размером около 5 нм. Предложены два оригинальных подхода к получению наноразмерных частиц рубина: метод лазерной абляции и метод шаровой мельницы высокой энергии. Впервые использованы нанорубины в качестве ФЛ частиц, позволяющих добиться предельно возможного оптического контраста на фоне, создаваемом аутофлуоресценцией клеток и светорассеянием возбуждающего лазерного излучения. Впервые было получено самое высокое на сегодняшний день значение коэффициента конверсии $\eta_{UC} \sim 8\%$ наноразмерных антистоксовых нанофосфоров

2. Впервые продемонстрирован высокий оптический контраст наночастиц оксида цинка в биологической ткани при нелинейном оптическом возбуждении фемтосекундными импульсами. Посредством прижизненной визуализации показано, что НЧ ZnO остаются на поверхности нормальной человеческой кожи, не проникая в эпидермальный слой живых клеток. Развита метод нелинейной оптической томографии для оценки распределения в биологических тканях наночастиц ZnO, антистоксовых нанофосфоров, квантовых точек и эндогенных меланосом.

3. Продемонстрировано применение технологии модульной самосборки для создания фотолюминесцентных наноконструкций на основе нанодIAMONDS и антистоксовых нанофосфоров (НАФ) с помощью белковых адаптеров барназа-барстар.

4. Создана оригинальная гибридная атомно-силовая/конфокальная система, позволяющая осуществлять визуализацию, спектрально-оптические и квантовые измерения одиночных нанодIAMONDS и нанорубинов, одиночных центров окраски нанодIAMONDS. С помощью эпифлуоресцентного микроскопа была впервые продемонстрирована предельная чувствительность регистрации одиночного антистоксового нанофосфора, изображение которого было получено через 250 мкм слой крови. Впервые показана возможность оптического зондирования на глубине 5 мм рака молочной железы, маркированного биоконъюгатами НАФ. Впервые продемонстрирован метод отложенной оптической регистрации, интегрированный в конфигурации как лазерно-сканирующего конфокального, так и эпифлуоресцентного микроскопов.

Полученные в диссертационной работе результаты могут быть использованы в медицинской диагностике, а также в новой научной дисциплине, называемой тераностикой, объединяющей диагностику и терапию. Возможность адресной доставки биогридного наночастичного комплекса к патологически измененным клеткам, дающая возможность визуализации патологии и терапевтического воздействия на нее, является новым перспективным направлением в наномедицине. Новые методики позволяют систематически исследовать проницаемость человеческой кожи для наночастиц, создавать нетоксичные косметические и фармакологические препараты, такие как солнцезащитные крема на основе наночастиц оксида цинка, а также дермальные и трансдермальные средства доставки терапевтических препаратов.

Комиссия пришла к выводу, что представленная диссертация соответствует специальности 03.01.02 – биофизика (физико-математические науки). Диссертация является научно-квалификационной работой, в которой содержится обширная исследовательская платформа, включающая в себя биогридные фотолюминесцентные материалы нового типа, средства их интеграции с биомолекулярным содержимым клеток

и биотканей, а также новационные оптические методы визуализации биологических процессов с применением созданных ФЛ наночастичных комплексов.

Основные результаты по теме диссертации изложены в 69 печатных изданиях рекомендованных ВАК, 12 – приглашенных докладах на конференциях; 13 – в тезисах докладов международных конференций с полномасштабным рецензированием трудов конференции.

Диссертационная работа удовлетворяет требованиям, изложенным в пунктах 9,11 «Положения о присуждении учёных степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842, количество публикаций в рецензируемых изданиях является достаточным для представления диссертации к защите на соискание учёной степени доктора физико-математических наук.

При использовании результатов исследований других авторов, соискатель ссылается на источники заимствований. В диссертации приведен список использованной литературы, а также список статей, опубликованных по теме диссертации. В диссертации указан личный вклад соискателя и вклад соавторов публикаций в проведенные исследования. Таким образом, диссертация соответствует требованиям пункта 14 упомянутого ранее «Положения о присуждении учёных степеней».

Комиссия рекомендует:

1. Принять диссертацию Звягина Андрея Васильевича «Применение фотолюминесцентных наноматериалов и лазерных технологий для оптической визуализации биологических систем» к защите на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 03.01.02 – биофизика в диссертационном совете Д.212.243.05 на базе ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный университет имени Н.Г.Чернышевского».

2. В качестве ведущей организации назначить ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова» (биофак, кафедра биофизики) (г. Москва).

3. В качестве официальных оппонентов рекомендуются:

- доктор физ.-мат. наук Сергеев Александр Михайлович, профессор, директор ФГБУН «Институт прикладной физики Российской академии наук» (г. Нижний Новгород)
- доктор физ.-мат. наук Хлебцов Борис Николаевич, в.н.с. лаборатории нанобиотехнологии ФГБУН Институт биохимии и физиологии растений и микроорганизмов Российской академии наук (г. Саратов)

- доктор хим. наук Горин Дмитрий Александрович, профессор, зам. директора Института наноструктур и биосистем ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный университет имени Н.Г.Чернышевского»....

.....
Д.ф.-м.н., профессор

Д.ф.-м.н., профессор

Д.ф.-м.н., профессор



Н.Г. Хлебцов

В.И. Кочубей

Ю.П. Синичкин