

Конкурсный отбор ФЦП «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014—2020 годы».

1. Паспорт проекта :

Разделы, обязательные для заполнения	содержание
Название проекта	Разработка нового поколения высокочувствительных флуоресцентных датчиков с применением лиофилизированных квантовых точек на основе халькогенидов кадмия для экспресс анализа жидких и газообразных биологических сред.
Раздел ФЦП и приоритетное направление	ФЦП: «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014-2020 годы», Мероприятие: 1.2 Проведение прикладных научных исследований для развития отраслей экономики Очередь: 02 Номер лота в очереди: 9 Шифр лота: 2017-14-576-0004 Тема лота: Разработка высокочувствительных оптических наносенсорных систем и методов качественного и количественного экспресс-анализа веществ и микроорганизмов в окружающей среде, маркеров заболеваний в биологических жидкостях Приоритетное направление - Индустрия наносистем
объем финансирования	объем средств, запрашиваемых у ФЦП, 23 000 000 рублей
Размер софинансирования	объем средств от индустриального партнера ООО «НЕКС-Т» для софинансирования работы 23 000 000 рублей
Срок выполнения работ	25.09.2017 – 31.12.2019
краткое описание проекта	Приложен ниже
ФИО и контакты	ГБОУ ВО «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева» Максимова Елена Юрьевна E-mail: maksimovalkm@yandex.ru моб. тел. 89057795867

Краткое описание проекта

Цель работы: Разработать новое поколение оптических датчиков с использованием новых коллоидных полупроводниковых материалов на основе CdSe/CdS/ZnS (квантовые точки) с повышенной чувствительностью к ряду компонентов, содержащихся в жидких газообразных и жидких биологических средах

Задачи и возможные пути их решения:

1. Синтезировать высококачественные квантовые точки с ядром из CdSe и оболочкой на основе CdS/ZnS с квантовым выходом не менее 70-90%.

2. Разработать методы модификации поверхности синтезированных квантовых точек для придания им гидрофильности, спирторастворимости и придания сродства белкам и другим биомолекулам.
3. Провести исследование зависимости интенсивности люминесценции при взаимодействии квантовых точек с белковыми молекулами в водном растворе.
4. Провести иммобилизацию на поверхности квантовых точек органических красителей. Провести подбор красителей и квантовых точек по длинам волн поглощения и эмиссии. Изучить эффект тушения флуоресценции донора при введении молекул красителя в качестве лигандов.
5. Изучить процессы тушения флуоресценции квантовых точек ионами тяжелых металлов в водных и водно-спиртовых биологических средах.
6. Провести изучение возможности введения квантовых точек в пористые и газопроницаемые матрицы. Получить аналитический отклик сенсора на наличие аналита в газовой среде. Провести изучение работы сенсора в газовой среде в присутствии аммиака, хлористого водорода, пероксида водорода и озона. Провести работу по использованию в конструкции сенсора пористых подложек на основе мелкодисперсных двуокиси кремния (аэросиле), оксидах цинка, диоксидах магния и олова.
7. Провести разработку конструкции сенсора. Рассмотреть возможность получения аналитического сигнала путем дистанционного возбуждения флуоресценции лазерным лучом с последующей регистрацией эмиссии удаленным регистрирующим устройством.

Ожидаемые результаты

1. Получить необходимые данные по влиянию природы оптической среды на квантовый выход флуоресценции квантовых точек CdSe/CdS/ZnS. Разработать матрицы для введения квантовых точек, пригодные для работы водных и газовых биологических средах.
2. Провести изучение процессов тушения люминесценции интересующими нас аналитами. Установить влияние на процессы тушения природы модифицированной поверхности квантовых точек. Получить данные влияния на флуоресценцию природы лигандов, привитых к поверхности. Разработать методики модификации органической оболочки в растворителях различной природы.
3. Разработать новые и адаптировать существующие методы модификации поверхности квантовых точек с целью придания коллоидной устойчивости дисперсии в водных и водно-спиртовых средах. Разработать методы модификации поверхности квантовых точек с целью придания совместимости с белками и другими биологическими молекулами.
4. Получить экспериментальные данные по резонансным процессам переноса энергии электронного возбуждения квантовыми точками (донор) к акцепторам по механизму Форстера. Изучить возможность использования эффекта Форстера для конструирования люминесцентных сенсоров, чувствительных к наличию ионов тяжелых металлов в водных биологических и белковых средах.
5. Получить результаты по диэлектрическим свойствам материалов, содержащих квантовые точки. Уточнить возможность использования изменения диэлектрических свойств квантовых точек в качестве аналитического сигнала сенсора.

6. Разработать методы введения квантовых точек в пористые газопроницаемые полимерные и неорганические среды. Изучить возможность использования квантовых точек для анализа газовых сред, содержащих добавки, влияющие на интенсивность люминесценции. Получить данные по чувствительности разрабатываемых сенсоров к окислительным агентам типа пероксида водорода и озона, а также возможно к протеканию радикальных процессов в газовых и жидких средах.

7. Разработать конструкцию устройства люминесцентного сенсора с возможностью дистанционного возбуждения флуоресценции лазерным лучом с последующей удаленной регистрацией интенсивности эмиссии.

Технологическая платформа «Развитие российских светодиодных технологий» поддерживает проект «Разработка нового поколения высокочувствительных флуоресцентных датчиков с применением лиофилизированных квантовых точек на основе халькогенидов кадмия для экспресс анализа жидких и газообразных биологических сред.» (2017-14-576-0004-2374), направляемый на конкурс Минобрнауки по отбору проектов на предоставление субсидий в целях реализации федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014-2020 годы».

Участник конкурса: ГБОУ ВО «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева».