

Резюме проекта, выполненного

в рамках ФЦП

«Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014 – 2020 годы»

по этапу № 5/итоговый

Номер Соглашения о предоставлении субсидии: 14.574.21.0064

Тема: «Разработка материала, технологии его получения и создание опытно-лабораторного производства флуоресцирующих пленок из полиолефиновых термопластичных полимеров и коллоидных полупроводниковых систем на основе структур CdSe/CdS/ZnS/CdZnS (квантовых точек).»

Приоритетное направление: Индустрия наносистем (ИН)

Критическая технология: Технологии диагностики наноматериалов и наноустройств

Период выполнения: 27.06.2014 - 31.12.2016

Плановое финансирование проекта: 31.50 млн. руб.

Бюджетные средства 25.00 млн. руб.,

Внебюджетные средства 6.50 млн. руб.

Получатель: федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева"

Индустриальный партнер: Общество с ограниченной ответственностью "Некс-Т"

Ключевые слова: КВАНТОВЫЕ ТОЧКИ, ФЛУОРЕСЦИРУЮЩИЕ ПЛЕНКИ, ФЛУОРЕСЦИРУЮЩИЕ СЛОИ, СВЕТОКОРРЕКТИРУЮЩИЕ МАТЕРИАЛЫ, ЗАЩИЩЕННЫЙ ГРУНТ, СОЛНЕЧНЫЙ СВЕТ, УКРЫВНЫЕ ФЛУОРЕСЦИРУЮЩИЕ ПЛЕНКИ, ЛЮМИНЕСЦЕНТНЫЕ ЭКРАНЫ, ЛЮМИНЕСЦЕНТНОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ

1. Цель проекта

Проект направлен на разработку нового поколения флуоресцирующих полимерных пленок, получаемых на основе полиолефинов и коллоидных полупроводниковых материалов типа CdSe/CdS/ZnS/CdZnSe, называемых «квантовыми точками». В рамках сформулированной проблемы конкретной целью реализуемого проекта является разработка технологии получения флуоресцирующих полимерных пленок на основе термопластичных полиолефинов и коллоидных полупроводниковых систем на основе структур CdSe/CdS/ZnS/CdZnS (квантовых точек) и изучение возможности применения разработанного материала в качестве светокорректирующих материалов в сельском хозяйстве и люминесцентных дисплеях

2. Основные результаты проекта

Проведены аналитический обзор современной литературы и патентные исследования; теоретические исследования состояния исследуемой проблемы и вариантов возможных решений поставленных задач; выбор и обоснование направления исследований, методов и средств изучения свойств и структуры покрытий. Разработаны методики изготовления квантовых точек состава CdSe/CdS/ZnS/CdZnS в виде стабильной дисперсии в неполярном растворителе и суперконцентрации данных квантовых точек на основе полиолефинов, используемых в производстве флуоресцирующей пленки, получены соответствующие образцы. Разработаны методики изготовления флуоресцирующих укрывных пленочных материалов и флуоресцирующих пленочных материалов, пригодных для использования в люминесцентных экранах и мониторах, на основе полиолефинов и квантовых точек, получены образцы. Разработана методика измерения значений квантовых выходов фотолюминесценции, проведены измерения. Разработаны методики исследовательских испытаний на фотостабильность, механические свойства, светостойкость, проведены испытания. Изучена эффективность действия флуоресцирующих укрывных пленочных материалов на ряд сельскохозяйственных культур. Проведены вегетационные испытания флуоресцирующих укрывных пленочных материалов. Разработаны регламенты получения флуоресцирующих укрывных пленочных материалов и пленочных материалов для экранов и мониторов. Исследована опытно-лабораторная технология получения разрабатываемых материалов, даны рекомендации по использованию технологии. Разработанные методики уникальны, позволяют получить продукцию, имеющую актуальное применение в сельском хозяйстве для повышения урожайности тепличных культур, а также для использования в люминесцентных экранах и дисплеях. Достигнута полная совместимость оптически активного компонента с полиолефиновой матрицей. Полученные

экспериментальные образцы являются новым поколением флуоресцентных, не имеющие аналогов на территории России и за рубежом. Абсолютные значения квантового выхода полученных материалов составляют 53-63%. Все экспериментальные образцы выдержали испытания на фотостабильность, механические свойства и светостойкость. Эффективность действия укрывных флуоресцирующих пленочных материалов и проведения вегетационных опытов с использованием данных материалов показала, что их использование повышает урожайность (в среднем 187%), средний вес плодов (145%) и их количество (до 175%) сельскохозяйственных культур. Разработанные регламенты уникальны. Маркетинговые исследования показали отсутствие мировых аналогов разработанных материалов.

3. Охраноспособные результаты интеллектуальной деятельности (РИД), полученные в рамках прикладного научного исследования и экспериментальной разработки

Изобретение заявка № 2015152519 от 08.12.2015 «Полимерный флуоресцирующий материал для оптических устройств и способ его изготовления», РФ. Ноу-хау №336А от 03.12.2015г «Устройство и изготовление флуоресцентного экрана видеомонитора», РФ. Изобретение заявка № 2016145095 от 17.11.2016 «Люминесцентный экран и способ его изготовления», РФ.

4. Назначение и область применения результатов проекта

Области применения полученных результатов: а) сельское хозяйство - для повышения урожайности тепличных культур. Повышение урожайности тепличных сельскохозяйственных культур является важной народохозяйственной задачей. В условиях современных экономических реалий и необходимости импортозамещения эта проблема представляется особенно актуальной. б) разработка люминесцентных экранов и дисплеев с помощью использования фотолюминесцентных свойств квантовых точек. Разработка таких экранов предполагает использование для подсветки эффективную и экономичную матрицу на основе синих светодиодов, что позволяет получить более яркие тона и более широкий цветовой охват, увеличивает экономичность до 50% по сравнению с традиционным жидкокристаллическим дисплеями.

5. Эффекты от внедрения результатов проекта

Потенциальный рынок для флуоресцирующих пленочных материалов на основе полиолефинов и квантовых точек – перспективный и не занятый. Основными отраслями потребления продукции являются сельскохозяйственная промышленность и производители полупроводниковых устройств. Потенциальная емкость рынка - более 15 500 тонн /год.

6. Формы и объемы коммерциализации результатов проекта

Разработанные нами продукты имеют большие перспективы коммерциализации. Потенциальными потребителями разработанных материалов и технологий являются: тепличные хозяйства Средней полосы и Юга России, заинтересованные в повышении эффективности и рентабельности; индивидуальные и приусадебные хозяйства; производители укрывных материалов сельскохозяйственного назначения; производители дисплеев и люминесцентных экранов.

7. Наличие соисполнителей

Для выполнения работ по Соглашению №14.574.21.0064 от «27» июня 2014 привлекалась организация-соисполнитель ООО «Аргус» в 2014, 2015 и 2016 гг.

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева"

И.о. проректора
(должность)

(подпись)

Непечатов В.М.
(фамилия, имя, отчество)

Руководитель работ по проекту

Главный специалист
(должность)

(подпись)

Павлов С.А.
(фамилия, имя, отчество)

М.П.