

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

Паспорт проекта:

Разделы, обязательные для заполнения	содержание
Название проекта	Разработка интеллектуального программно-аппаратного комплекса управления системой досветки сельскохозяйственных культур, выращиваемых в условиях закрытого грунта
Раздел ФЦП и приоритетное направление	Приоритетные направления – согласно указанным на сайте ФЦП. ФЦП: «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014-2020 годы», мероприятие 1.3, очередь 01, лот 2018-14-000-0001 Приоритетное направление - переход к высокопродуктивному и экологически чистому агро- и аквахозяйству, разработку и внедрение систем рационального применения средств химической и биологической защиты сельскохозяйственных растений и животных, хранение и эффективную переработку сельскохозяйственной продукции, создание безопасных и качественных, в том числе функциональных, продуктов питания
объем финансирования	2018 г. - 15 млн. р. 2019 г. - 15 млн. р. 2020 г. - 15 млн.р. Итого: 45 млн.р.
Размер софинансирования	2018 г. - 15 млн. р. 2019 г. - 15 млн. р. 2020 г. - 15 млн.р. Итого: 45 млн.р.
Срок выполнения работ	15.05.2018 – 31.12.2020.
краткое описание проекта	1-2 листа с изложением целей, способов их достижения и описание результата работы.
ФИО и контакты	E-mail: korotaev@grv.ifmo.ru моб. тел. +79213295606

Краткое описание проекта «Разработка интеллектуального программно-аппаратного комплекса управления системой досветки сельскохозяйственных культур, выращиваемых в условиях закрытого грунта»

Целью проекта является разработка и вывод на рынок программно-аппаратного комплекса управления системой досветки на основе светодиодных осветителей сельскохозяйственных

культур для повышения объема производства и ускорения роста тепличных продуктов за счет интеллектуальной регулируемой досветки и распределенного контроля освещения.

Одним из важнейших факторов, стимулирующих рост, плодоношение растений и протекание процесса фотосинтеза, является освещение. Идеальным светом для любых растений является солнечный, в котором присутствует область фотосинтетически активной радиации. В ней выделяются диапазоны спектра (280 до 750 нм), которые определяют физиологические характеристики растений. Поэтому при выращивании растений в условиях защищенного грунта необходимо применять искусственное освещение (досветку), спектральная характеристика которого была бы согласована с областью излучения, наиболее эффективной для выращивания как конкретной культуры, так и на конкретной фазе развития растения. Использование системы досветки, также обусловлено недостаточностью или отсутствием необходимого количества солнечного света (особенно в зимнее время года и в регионах, не отличающихся благоприятными климатическими условиями). Это позволяет манипулировать длиной светового дня, необходимой для роста и развития растений.

В связи с этим, актуальным представляется исследование и разработка интеллектуального программно-аппаратного комплекса управления системой досветки (ПАК УСД), который обеспечивает контроль и адаптивное управление освещением теплиц закрытого грунта. Оснащение теплиц таким комплексом в дополнение к имеющемуся светодиодному осветителю значительно проще и дешевле их полного переоборудования, а значит, роботизация производственных процессов АПК будет протекать быстрее и эффективнее. В связи с этим, комплекс должен быть совместимым с большинством имеющихся на рынке светодиодных источников досветки растений, обеспечивая высокую степень унификации, и обладать следующими ключевыми возможностями и особенностями:

- непрерывное измерение спектра и уровня излучения от светодиодного осветителя, а также солнечного излучения, достигающего растений;
- расчёт спектральной плотности освещённости растений с учётом излучения Солнца и светодиодного осветителя;
- автоматическая регулировка спектрального состава излучения светодиодного осветителя путём контроля уровня интенсивности каждого спектрального канала в отдельности;
- возможность проведения распределённых измерений для снижения себестоимости системы путём минимизации количества дорогостоящих оптических элементов и одновременного упрощения позиционирования комплекса в теплице.

Система досветки, оснащённая ПАК УСД, обладает следующими преимуществами перед традиционной нерегулируемой системой:

- создаваемый спектр излучения согласован с эффективностью фотосинтеза конкретного растения на его текущей стадии развития с целью стимуляции его роста, что повышает урожайность;
- улучшение условий освещения позволит производить растительную продукцию высокого качества с меньшим использованием химических удобрений, что удовлетворит растущий спрос на экологически чистую продукцию;

- возможность влиять на морфологию, а также вкус и запах растений, контролируемо изменяя спектральный состав излучения;
- адаптация уровня и спектра излучения в соответствии со временем суток и уровнем солнечного излучения, тем самым снижая общее энергопотребление теплиц.

Для достижения поставленной цели должны быть решены следующие задачи:

- ☐ должен быть выполнен аналитический обзор современной научно-технической, нормативной, методической литературы, затрагивающей научно-техническую проблему, исследуемую в рамках проекта.
- ☐ выполнена разработка архитектуры базового комплекта ПАК УСД, включая аппаратную и программную структуры БУОИ, БУСО, СФ, БВОП, ВОЗ.
- ☐ должны быть проведены теоретические исследования и теоретико-информационное обоснование разрабатываемых методов и алгоритмов, в том числе: технического решения построения многоканального спектрофотометра, метода оптического сопряжения распределенной сети волоконно-оптических зондов и входного оптического канала спектрофотометра,
- ☐ Разработаны алгоритмы автоматической регулировки спектрального состава и уровня максимальной освещенности в заданной точке пространства, расчета спектральной плотности энергетической освещенности.
- ☐ Должна быть выполнена разработка технического решения построения многоканального спектрофотометра.
- ☐ Должна быть выполнена разработка конструктивных и программных элементов ПАК УСД, в том числе:
 - ☐ беспроводной блок управления светодиодным осветителем, осуществляющий регулирование спектрального состава и энергетического уровня оптического излучения системы досветки растений;
 - ☐ беспроводной спектрофотометр, обеспечивающий непрерывный контроль относительного спектрального распределения и уровня оптического излучения системы досветки растений;
 - ☐ блок волоконно-оптического переключения, предназначенный для переключения входного оптического канала спектрофотометра на выбранный анализирующий волоконно-оптический зонд;
 - ☐ волоконно-оптический зонд с косинусным корректором, обеспечивающий удаленный сбор спектрометрической информации об оптическом излучении в анализируемой точке пространства.
- ☐ Должна быть разработана конструкторская, программная и технологическая документация на прототип ПАК УСД.
- ☐ Должен быть изготовлен прототип ПАК УСД для проверки результатов теоретических исследований.

☒ Должна быть выполнена разработка технического задания на проведение ОКР.

Основной потенциальный рынок ПАК УСД включает две основные отрасли:

☒ исследовательские организации, специализирующиеся на разработке семян, удобрений и химикатов для защиты растений, а также способах выращивания растений;

☒ коммерческое тепличное производство сельскохозяйственной продукции, прежде всего, овощей и фруктов.

Стоит отметить, что созданные при реализации проекта модули ПАК УСД могут найти свою собственные потенциальные рынки. Так, например разработанный беспроводной спектрофотометр обеспечит не только регулирующую световую среду в теплицах, но станет прототипом для измерителей излучения востребованных в других отраслях, например, в пищевой промышленности, полиграфии, автомобилестроении, музейном освещении и др.

Интеграция результатов, полученных в ходе исследования и разработки, в технологические процессы АПК, позволит обеспечить внутренний рынок страны отечественной высококачественной продукцией, поддержать продовольственную безопасность страны, а также преодолеть импортозависимость и последствия экономических санкций.