УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе

ФГБОУ ВО «МГУ им. Н. П. Огарёва»

д.т.н., профессор Сенин Пётр Васильевич

_____ «_14_» мая 2019 г.

ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

на диссертационную работу Туранова Сергея Борисовича «Энергоэффективная адаптивная оптико-электронная система облучения» на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.11.07 - Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы

Актуальность работы

Диссертационная работа посвящена разработке адаптивной оптико-электронной системы облучения. Прогресс в области конструирования систем облучения определяется технологическими достижениями, направленными на повышение эффективности создаваемых приборов и систем. С этой точки зрения разработка системы облучения, подстраивающей свои параметры в зависимости от изменения внешних условий, является интересной и перспективной задачей, для решения которой можно использовать высокоэффективные светодиодные источники света. Однако оптимальных технических решений для практической реализации такой системы до сих пор нет: не доработаны способы управления параметрами облучения, не решена проблема организации обратной связи между излучателем и объектом освещения, не установлены требования к изменениям потока и спектра излучения. В связи с этим актуальность темы диссертационного исследования Туранова С.Б. не вызывает сомнений.

Структура и содержание работы

Диссертация состоит из введения, 3 глав, заключения и списка использованной литературы, включающего 101 наименование. Работа изложена на 144 страницах, содержит 13 таблиц, 65 рисунков и 3 приложения.

Во введении дано обоснование актуальности темы диссертационной работы, определены цели и задачи исследования, отражена научная новизна работы, сформулированы положения, выносимые на защиту.

В первой главе приведен обзор литературных, патентных и маркетинговых исследований по рассматриваемой научной проблеме.

Во второй главе описаны методики и результаты экспериментальных исследований. Рассмотрена возможность использования оптико-электронной системы в тепличном растениеводстве – одной из перспективных областей применения.

Третья глава посвящена разработке адаптивной оптико-электронной системы облучения. Рассмотрены характеристики разрабатываемой системы и спроектированы ее составные части. Предложен способ проектирования светодиодного оптического прибора с использованием зеркальных отражателей специальной конструкции, обеспечивающих равномерное распределение облученности. Описаны результаты исследования параметров естественной облученности как функции времени. Предложена комбинированная система управления, обратной связи и мониторинга текущих параметров на базе протокола DALI и ШИМ. Приведены результаты исследования спектров комбинационного рассеяния биологических объектов методами Рамановской спектроскопии, как потенциально возможного информационного параметра для организации обратной связи.

В заключении обобщены результаты работы и сделаны выводы.

Структура и содержание работы выстроены логично и соответствуют сформулированным цели и задачам исследования. Полученные результаты и выводы обоснованы и подтверждены результатами моделирования, теоретических расчетов и натурных испытаний.

В диссертации приведены все необходимые ссылки на авторов и источники заимствования, в том числе на научные работы соискателя. Признаков плагиата и недобросовестного цитирования не обнаружено. Тема и содержание диссертации соответствуют областям исследования научной специальности 05.11.07 - Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы.

Автореферат соответствует основному содержанию диссертации, включает постановку задач, решаемых в диссертации, основные результаты и выводы, а также описание логических выводов, составляющих основу доказательной базы диссертации. Приведенные в автореферате ссылки на печатные работы автора корректны.

Достоверность полученных результатов определяется использованием современного, сертифицированного оборудования и применением современных методов исследования. Результаты моделирования и теоретических расчетов подтверждены натурными экспериментами.

По материалам диссертации опубликовано 26 печатных работ, из них 2 статьи в ведущих рецензируемых научных журналах, рекомендованных ВАК РФ, 6 статей в научных журналах, индексируемых международными базами данных Scopus и WebofScience, 18 работ опубликованы в материалах всероссийских и международных конференций, 2 свидетельства о государственной регистрации программы для ЭВМ. Основные результаты диссертации докладывались и обсуждались на конференциях международного и национального уровней.

Научная новизна

В диссертационной работе Туранова С.Б. получены следующие новые научные результаты:

1. Разработаны научно-технические основы проектирования энергоэффективных адаптивных оптико-электронных систем облучения, обеспечивающих оптимальное по спектру и достаточное по потоку излучение с учетом следующих параметров: тип облучаемого объекта, время года, время суток, температура, влажность, координаты местоположения облучаемого объекта, спектральный состав и уровень естественной облученности.

2. Разработан оптический прибор, состоящий из симметричных светодиодных модулей с использованием двух цилиндрических зеркальных отражателей в каждом модуле, позволяющий создавать равномерное облучение в перпендикулярном к оси оптического прибора направлении и обеспечивающий эффективный теплоотвод.

3. Разработана распределенная автоматическая масштабируемая система управления параметрами оптических приборов на основе использования интерфейса DALI и широтно-импульсной модуляции, позволяющая в 2,4 раза сократить потребление электрической энергии облучательными установками за счет управления, адаптации и оптимизации их параметров по сравнению с традиционными неуправляемыми системами облучения.

4. Предложен способ равномерного облучения вертикально расположенных объектов, позволяющий на 15-20% снизить потребление электрической энергии облучательными установками за счет оптимизации распределения облученности и снижения потерь на отражение от облучаемых объектов.

Практическая значимость и рекомендации по использованию

Разработанная энергоэффективная адаптивная оптико-электронная система облучения внедрена в производство и выпускается АО «Научно-исследовательский институт полупроводниковых приборов» (г. Томск).

Теоретические результаты диссертационной работы используются в учебном процессе инженерной школы новых производственных технологий ТПУ (курсы «Проектирование оптических приборов», «Основы светотехники» и программа повышения квалификации «Конструирование энергоэффективных световых приборов на основе светодиодов»)

Практическая и теоретическая ценность результатов работы подтверждает их применение в исследовательской деятельности: они были использованы при выполнении научно-исследовательской работы по научному проекту в рамках реализации проектной части государственного задания в сфере научной деятельности (ГЗ наука 3.1750.ГЗП.2017): «Мощные светодиодные светильники для эффективного освещения крупных промышленных и сельскохозяйственных объектов».

Полученные в диссертационной работе результаты, выводы и рекомендации имеют практическую направленность, обладают новизной и полезностью и могут быть использованы как научно-исследовательскими учреждениями, так и проектными организациями, занимающимися разработкой и проектированием оптических и световых приборов различного функционального назначения.

Замечания по работе

1. На рисунке 3.11 цифрами обозначены спектральные распределения, но подписи к цифрам отсутствуют.
2. В таблице 6 автор приводит значение освещенности, но в обсуждении результатов и методике указанный параметр не рассматривается.
3. Рисунки 2.19-2.20, на которые ссылается автор, отсутствуют в работе.
4. В таблице 12 уровень облученности не равен сумме облученностей в разных спектральных диапазонах, следовательно, дальнейшие выводы о влиянии именно спектрального состава излучения на спектры комбинационного рассеяния вызывают сомнение.
5. Непонятно для чего автор приводит исследование зависимости параметров естественной облученности от времени, если в дальнейшем

это никак не обсуждается и выводов по этому исследованию не сделано.

Указанные замечания не снижают общей ценности диссертационной работы Туранова С.Б.

Заключение

Диссертационная работа Туранова С. Б. «Энергоэффективная адаптивная оптико-электронная система облучения» соответствует специальности 05.11.07 - Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы.

Содержание автореферата соответствует содержанию диссертации. Работы, опубликованные автором, отражают основные результаты диссертации, которые являются решением актуальной научно-технической проблемы.

Диссертация удовлетворяет требованиям п. 9-14, раздел II «Положения о порядке присуждения ученых степеней» и является завершенной научной квалификационной работой, выполненной на высоком научно-техническом уровне.

Автор диссертационной работы Туранов С.Б. заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.11.07 - Оптические и оптико-электронные приборы и комплексы.

Диссертационная работа, автореферат и отзыв на диссертацию обсуждены на заседании кафедры светотехники Института электроники и светотехники (протокол № 6 от 6 мая 2019 г.).

Заведующий кафедрой светотехники
Института электроники и светотехники
Кандидат технических наук, доцент _____ Железникова Ольга Евгеньевна
Тел.: 8(8342)474623
e-mail: sarstf@mail.ru

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарёва»

ул. Большевистская, д.68, г. Саранск, Республика Мордовия, 430005