Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт электрификации сельского хозяйства»
ВХОД № 558
Дата 05.08.2016

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по научной работе
ФГБОУ ВО «Южно-Уральский
государственный университет» (НИУ)
д.т.н., профессор
С.Д. Саулин
«21» 07 2016 года

# ОТЗЫВ

Ведущей организации - ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный университет» (НИУ) на диссертационную работу Галлямовой Татьяны Ратмировны на тему «Повышение эффективности и равномерности светодиодного освещения сельскохозяйственных помещений на примере птичника» представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук в диссертационный совет Д.006.037.01 на базе Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Всероссийский научно-исследовательский институт электрификации сельского хозяйства» (ФГБНУ ВИЭСХ) по специальности 05.20.02 – электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве.

**Актуальность темы диссертации**

Проблемы энергоэффективности и энергосбережения являются наиболее актуальными в мировой энергетике. Этой проблеме уделяется значительное внимание и в России, в том числе при разработке технологического оборудования для освещения производственных процессов. В последнее время с целью энергосбережения при освещении сельскохозяйственных помещений, в

частности птичников, применяются светильники на основе светодиодов, заменяющих лампы накаливания и люминесцентные лампы. Однако при такой модернизации не обеспечивается режим оптимального энергопотребления и наиболее равномерного освещения птичника при заданной величине нормированной освещённости. Известные приближённые методы расчёта, пригодные для светильников со стандартными КСС, приводят к значительным расхождениям величины оптимального энергопотребления. Исследования, нацеленные на оптимизацию энергопотребления и повышение качества светодиодного освещения сельскохозяйственных помещений с использованием точных расчётов, в настоящее время в отечественной и зарубежной литературе отсутствуют. Поэтому тема диссертации Галлямовой Татьяны Ратмировны, посвящённая научно обоснованному повышению эффективности и равномерности свето-диодного освещения птичника, является актуальной и хорошо согласуется с Федеральным законом от 23 ноября 2009г (новая редакция от 15.07.2015г) №261 «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности, и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».

**Новизна исследований и достоверность полученных результатов**

Научную новизну исследований представляют:

- математическая модель освещённости птичника для содержания кур-несушек;
- методика компьютерных исследований и обоснование конструкционных параметров системы освещения птичника по критерию оптимального энергопотребления;

**Достоверность результатов исследований** подтверждена совпадением теоретических, экспериментальных и расчётных результатов по предложенным автором методикам, положительными результатами при

испытании на экспериментальной площадке птицефабрики «Удмуртская» г. Глазова УР разработанных светильников, что подтверждается актами и протоколами испытаний.

**Общая характеристика работы**

Диссертационная работа состоит из введения, пяти глав, общих выводов, списка литературы и приложений. Работа содержит 140 страниц машинописного текста, 48 иллюстрации, 18 таблиц, приложения и список литературы из 112 наименований, в том числе 14 на иностранном языке.

**Во введении** автором обоснована актуальность темы исследования, сформулированы цели и задачи.

**В главе 1** «Состояние вопроса и задачи исследования», посвященной обзору литературы, показана значительная роль светового режима в создании микроклимата в птицеводческих помещениях. Приведен анализ существующих источников искусственного освещения птицеводческих помещений и механизм их воздействия на кур. Определены особенности содержания и проблемы равномерного освещения при напольном содержании кур. После рассмотрения методов решения проблемы равномерного освещения птичника сформулированы выводы и поставлены задачи исследования.

**В глава 2** - «Теоретические аспекты равномерного освещения поверхности при помощи точечных источников света» изучена эффективность кривых сил света (КСС). Показано, что минимальный световой поток и коэффициент неравномерности Z=1 обеспечиваются для КСС близкой к специальному типу И. Предложена методика исследования линейных светильников. Исследованы модели светильников с точечными источниками света, на основе которых разработана математическая модель освещённости

птичника, включающая в себя оценку оптимальных параметров по целевой функции. При разработке математической модели применён метод физического моделирования на основе аналогии между распределением потенциала под параллельными заряженными нитями и освещённостью от точечных светодиодов. С помощью физического моделирования впервые получены необходимые для расчёта важных конструкционных параметров аналитические зависимости:

- между высотой подвеса светильников $H$ и расстоянием между линиями светильников $L_0$ выраженный через коэффициент неравномерности освещения $Z$;

- между шириной птичника $b$ и расстоянием $L_0$ между линиями светильников;

- между числом линий светильников в птичнике $N_L$ и параметрами $b$ и $L_0$.

**В главе 3** «Методика компьютерных и экспериментальных исследований» разработана методика компьютерных экспериментов, включающая выбор входных параметров и алгоритм расчёта освещённости с последующей оценкой оптимальных значений параметров по целевой функции. Методика позволяет проводить компьютерные исследования реальной системы светодиодного освещения. Разработана методика лабораторных экспериментов на основе предложенной конструкции светильника. В светильнике применяются не требующие охлаждения узконаправленные светодиоды, расположение которых на кромке плат способствует более компактному расположению плат в поперечной плоскости, что позволяет повысить равномерность освещения рабочей поверхности.

**Глава 4** «Результаты компьютерных и экспериментальных исследований» посвящена исследованию компьютерных, лабораторных и производственных исследований. Метод компьютерного исследования

освещённости и оценка оптимальных значений основных параметров реализован для двух птичников. Изготовлены два опытных образца светодиодного светильника и проведены исследования освещённости горизонтальной поверхности. Производственные испытания показали эффективность использования разработанной системы освещения по сравнению с существующей люминесцентной системой.

**В Главе 5** «Оценка экономической эффективности системы общего освещения с линейными светодиодными светильниками» показано, что применение светодиодных линейных светильников для освещения родительского стада кур в птичнике является выгодным. Чистый дисконтированный доход, при ставке дисконта 15%, за 10 лет эксплуатации составил 136100 руб. Срок окупаемости первоначальных вложений составил 2 года.

**Выводы** отражают основные результаты проведенных исследований и полностью соответствуют поставленным задачам.

**Практическую значимость работы** представляют:
Разработанная конструкция светодиодного светильника и рекомендации по повышению эффективности светодиодного освещения птичников с напольным содержанием кур. Разработанная методика компьютерных исследований освещённости птичника является важным инструментом для повышения энергоэффективности птичников.

Работа проведена в соответствии с планом НИОКР ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, регистрационный номер 01200951811 «Повышение эффективности работы технологических энергоустановок в сельском хозяйстве Удмуртской Республики». Разработанные рекомендации по определению светотехнических и конструкционных параметров свето-диодного светильника для освещения кур при напольном содержании приняты

к внедрению в «Региональном научно-технологическом парке «Удмуртия» г. Ижевск, на птицефабрике «Удмуртская» г. Глазова УР. Результаты исследований используются в учебном процессе по дисциплине «Светотехника» в ФГБОУ ВО: «Ижевская ГСХА», «Южно – Уральский ГАУ» г. Челябинск и «Саратовский ГАУ им. Вавилова».

**Вопросы по работе:**

1. Чем отличается предложенный метод расчета освещения от классического точечного метода ?
2. Насколько системы освещения в помещениях для содержания опытной и контрольной групп птицы адекватны реальным системам освещения в птичниках с напольным содержанием кур-несушек?
3. Какова перспектива использования разработанной матиматической модели и методики расчёта систем освещения с использованием светодиодов в птичниках с клеточным содержанием кур-несушек, а также в свиноводстве, КРС .

**Заключение**

Диссертационная работа Галлямовой Татьяны Ратмировны выполненная на тему: «Повышение эффективности и равномерности светодиодного освещения сельскохозяйственных помещений на примере птичника», является законченной квалификационной научно-исследовательской работой. Содержание работы изложено в 18 опубликованных работах, в том числе 4 статьи – в изданиях рекомендованных ВАК. Новизна результатов работы подтверждена: 2 патентами на полезную модель RUS №132859 и RUS №159705, 1 свидетельством о регистрации программы для ЭВМ №2015617923, 1 публикацией за рубежом, актами о внедрении. Таким

образом, представленная работа соответствует требованиям п.7 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор, ГалямоваТатьяна Ратмировна заслуживает присуждения искомой степени по специальности 05.20.02 – Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве.

Д.т.н., профессор, зав. кафедрой «Электротехника и возобновляемые источники энергии» ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный университет» (НИУ) Кирпичникова Ирина Михайловна

Д.т.н., доцент, ученый секретарь кафедры «Электротехника и возобновляемые источники энергии» ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный университет» (НИУ) Соломин Евгений Викторович

454080, г. Челябинск, просп. В.И. Ленина, д. 76.

E-mail: admin@susu.ac.ru Тел. +7 (351) 267-99-00

Подпись Кирпичниковой И.М. удостоверяю
Начальник управления по работе с кадрами Милосердова Т.В.

Подпись Соломина Е.В. удостоверяю
Начальник управления по работе с кадрами Милосердова Т.В.