

В диссертационный совет 35.2.030.03, на базе ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева»

### **Отзыв официального оппонента**

доктора технических наук Ракутько Сергея Анатольевича на диссертацию Страхова Владимира Юрьевича на тему: «Устройство ультрафиолетового облучения для обработки зерна перед проращиванием на витаминный корм» представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.2. Электротехнологии, электрооборудование и энергоснабжение агропромышленного комплекса (технические науки)

В связи с развитием сектора сельскохозяйственного производства возрастают потребности в качественных и недорогих витаминных добавках. Эффективность применения пророщенного зерна для повышения продуктивности, плодовитости и функциональной деятельности животных и птицы отмечена многочисленными исследованиями ученых. Внедрение технологий производства пророщенного зерна на животноводческих предприятиях требует поиска новых технологических и конструктивных решений, направленных на снижение материальных и трудовых затрат при сохранении высокого качества готовой продукции.

Актуальность и своевременность темы диссертации Страхова В.Ю. обусловлена рядом факторов. Один из них – потребность повысить равномерность электрофизической обработки зерна ультрафиолетовым облучением. Другой сильнодействующий фактор - снижение применения химических препаратов в сельскохозяйственном производстве.

Эти и другие факторы определили необходимость разработки новой конструкции устройства ультрафиолетового облучения, поиски оптимальных

режимов обработки, обеспечивающих повышение всхожести и массы зерна при проращивании в сочетании с высоким бактерицидным эффектом обеззараживания.

*Анализ содержания работы и соответствия поставленным задачам  
исследования*

Диссертационная работа имеет структуру, соответствующую характеру исследования, и состоит из введения, пяти основных глав, заключения, библиографического списка из 118 наименований, а также приложения. Содержание диссертации изложено на 178 страниц, содержит 41 иллюстрацию и 28 таблиц.

Во введении диссертации обоснована научная актуальность работы, дан анализ степени разработанности темы исследования, сформулирована цель диссертационной работы и приведены задачи. Раскрыты научная новизна и практическая значимость, приведены основные положения, выносимые на защиту, дана оценка достоверности и апробации полученных автором результатов.

В первой главе проведен обзор научной литературы, посвященной анализу существующих методов обработки зерна, обоснованию биологического действия ультрафиолетового излучения на зерно. Патентный обзор технических средств и способов, применяемых для ультрафиолетовой обработки зерна.

Проведенный достаточно полный и глубокий анализ литературы, посвященной проблемам ультрафиолетового облучения и существующих технических средств для обработки зерна и семян позволил диссертанту определить основные пути совершенствования устройства ультрафиолетовой обработки.

Глава 2 посвящена разработке математической модели расчета энергетической освещенности поверхности от линейного источника излучения. Рассмотрены существующие модели определения дозы облучения на поверхности зерна. Предложена модель, позволяющая оценить

энергетическую освещенность на обрабатываемой поверхности в зависимости от мощности лампы, её расположения над зоной обработки и длины. Приведены результаты моделирования энергетической освещенности на поверхности от двух различных линейных источников излучения.

Глава 3 посвящена описанию особенностей конструктивно-технологической схемы, созданной экспериментальной установки ультрафиолетовой обработки зерна и методик проведения исследований по оценке энергетической освещенности облучаемой поверхности, влияния режимов ультрафиолетовой обработки на конечную массу витаминного корма, длину ростков зерна после проращивания, всхожесть, энергию прорастания, микробную обсемененность, число дрожжей и плесеней на зерне.

В главе 4 приводится анализ результатов влияния энергетической освещенности облучаемой поверхности в зависимости от расстояния до источника ультрафиолетового излучения. Подробно рассматриваются результаты экспериментов по влиянию режимов ультрафиолетовой обработки на конечную массу зерна, длину ростков, всхожесть, энергию прорастания, состав микроэлементов, микробную обсемененность, число дрожжей и плесеней на зерне.

В главе 5 приводится схема предлагаемой технологической линии для подготовки зерна, проращивания и введения в корма. Представлены расчеты экономической эффективности.

В заключении представлены основные результаты выполненного диссертационного исследования. Приведены итоги выполненной работы и рассматриваются перспективы дальнейших исследований.

В приложениях представлены как протоколы лабораторных исследований, так и акты о производственной проверке и испытаний предложенного устройства.

В качестве научной новизны можно отметить, что в работе предложена новая математическая модель для расчета энергетической освещенности на

облучаемой поверхности от линейного источника излучения.

В диссертации приведены регрессионные зависимости влияния режимов ультрафиолетовой обработки на массу витаминного корма, длину ростков при проращивании, всхожесть и общую микробную обсемененность на поверхности зерна.

Достоверность полученных результатов подтверждается хорошим уровнем совпадения данных теоретических и экспериментальных исследований.

Обоснованность научных положений и практических результатов диссертационной работы следует из корректности применения известных математических методов, логичности выводов, непротиворечивости полученных новых результатов по отношению к опубликованным исследованиям в области применения ультрафиолетовых технологий.

Достоверность и практическая значимость результатов исследования подтверждается их апробацией путем публичных выступлений на многочисленных международных и всероссийских конференциях, публикациях в ведущих журналах по данному научному направлению включая 12 статей в рецензируемых научных изданиях из перечня ВАК РФ, одну статью в издании, индексируемом в международной базе Scopus, 6 патентов.

Практическую значимость диссертационной работы составляет конструкция устройства ультрафиолетовой обработки зерна перед проращиванием на витаминный корм, подтвержденная патентами на изобретение и полезную модель.

Практическая значимость подтверждается положительными результатами производственных испытаний.

#### *Оценка качества оформления диссертации*

Диссертационная работа изложена на научном языке, оформление текста диссертации и автореферата не противоречит требованиям соответствующего стандарта.

Выявленные недостатки и замечания:

1. В пункте 3.4 «Экспериментальная установка ультрафиолетовой обработки зерна» на рисунке 3.10 не указаны все функциональные элементы конструкции (отсутствует электродвигатель привода щетки).

2. Из работы не ясно, какая толщина слоя обеспечивается при обработке зерна на ленте транспортера.

3. В таблице 3.9 диссертации и таблице 2 автореферата указаны уровни варьирования энергетической освещенности от 1 до 9 Вт/м<sup>2</sup> из текста остается неясным, почему предельное значение составляет именно 9 Вт/м<sup>2</sup>.

4. Из работы не ясно, можно ли рассматривать влажность как один из факторов, оказывающий влияние на эффективность ультрафиолетовой обработки.

5. В обзоре литературы следовало увеличить долю анализируемых современных отечественных и зарубежных исследований.

Несмотря на высказанные выше замечания, диссертационная работа Страхова В.Ю. заслуживает положительной оценки.

#### *Заключение по диссертации*

Диссертационная работа Страхова Владимира Юрьевича является законченной, самостоятельной научно-квалификационной работой, обладающей актуальностью, новизной и практической значимостью.

Диссертационная работа соответствует Паспорту научной специальности 4.3.2. Электротехнологии, электрооборудование и энергоснабжение агропромышленного комплекса. Диссертация написана технически грамотным языком, стиль изложения последователен и логичен, научные положения и выводы аргументированы.

На основании изложенного считаю, что диссертационная работа отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям согласно «Положения о присуждении ученых степеней» (утвержденного постановлением Правительства РФ №842 от 24.09.2013), а её автор, Страхов Владимир Юрьевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата

технических наук по специальности 4.3.2. Электротехнологии, электрооборудование и энергоснабжение агропромышленного комплекса.

Официальный оппонент:

доктор технических наук, доцент,  
главный научный сотрудник Института  
агроинженерных и экологических проблем  
сельскохозяйственного производства -  
филиала ФГБНУ «Федеральный научный  
агроинженерный центр ВИМ»



С.А. Ракутько

Почтовый индекс: 196634, Санкт-Петербург, пос. Тярлево, Филътровское ш., д.3, тел.: +7 (812) 476-86-02, адрес электронной почты организации: [nii@sznii.ru](mailto:nii@sznii.ru)

Подпись Ракутько С.А. удостоверяю  
Ученый секретарь ИАЭП – филиала  
ФГБНУ ФНАЦ ВИМ,  
канд. техн. наук

« 27 » 03 2024 г.



В.Н. Миронов