

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора ФГБНУ ФНАЦ ВИМ

кандидат технических наук

Александр Вячеславович Соколов



2026 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации – Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный агроинженерный центр ВИМ» (ФГБНУ ФНАЦ ВИМ) на диссертацию Симачковой Марины Станиславовны «Оценка эффективности технологических линий и технических средств приготовления комбикормов», представленную к защите в диссертационный совет 72.2.016.02 на базе ГБОУ ВО «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет» на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.1. Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса (технические науки).

Актуальность избранной темы

Актуальность темы диссертации обусловлена важностью комбикормовой отрасли в обеспечении животноводства сбалансированными и питательными рационами кормления. Неправильный выбор оборудования может привести к снижению качества комбикормов, увеличению затрат на производство и ухудшению показателей продуктивности животных. Современные технологии создания комбикормового оборудования стремительно развиваются, предлагая широкий спектр решений с различными характеристиками и функциональными возможностями. Ориентироваться в этом многообразии без специализированных программных продуктов крайне сложно.

Таким образом, разработка научно обоснованных методов и рекомендаций по подбору технологических линий и технических средств приготовления комбикормов является актуальной и практически значимой задачей, направленной на повышение эффективности сельскохозяйственного производства.

Достоверность и апробация результатов работы

Достоверность основных положений и выводов подтверждена сходимостью результатов теоретических и экспериментальных исследований, результатами производственной проверки и внедрением программы для оценки комбикормовых линий в ООО «ННПП-2», а также апробацией результатов.

Результаты исследований диссертации были апробированы в рамках XXV Международной научно-практической конференции «Инновационные технологии с интеллектуальными системами управления процессами производства продукции животноводства с учетом изменяющихся климатических условий» (Москва, 2022 г.), XXVIII Международной научно-практической конференции «Применение технологии искусственного интеллекта для управления «Умной животноводческой фермой» (Москва, 2023 г.), XXVIII Международной научно-практической конференции «Научно-техническое обеспечение роботизации и цифровизации процессов в животноводстве» (Москва, 2024 г.), Международной научно-практической конференции «Современная агроинженерная наука и практика» (Казань, 2024 г.), XVIII Международной научно-практической конференции «Наука–Технология–Ресурсосбережение» (Киров, 2025 г.), XIV Международном конкурсе научно-исследовательских работ (Москва, 2024 г.), XXIX Международном конкурсе научных работ (Саратов, 2025 г.), Международном конкурсе «Лучшая научная работа 2025» (Саратов, 2025 г.), V Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы науки и техники в современном мире» (Княгинино, 2025 г.).

По теме диссертации опубликовано 10 статей в ведущих рецензируемых изданиях, получено свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ.

Новизна результатов исследований заключается в полученных аналитических зависимостях определения показателей качества и интегрального показателя эффективности комбикормового оборудования, учитывающих важные для потребителя критерии, их значимость и взаимосвязь; в алгоритме функционирования эргатической системы подбора комбикормового оборудования, устанавливающего связь между факторами, влияющими на эффективность оборудования и критериями его оценки.

Значимость исследований для науки и практики

Научная значимость работы заключается в получении новых результаты исследований, углубляющих и расширяющих знания в области оценки эффективности технологических линий и технических средств приготовления комбикормов.

Предложена методика оценки эффективности комбикормового оборудования на стадии его подбора с учетом индивидуальных особенностей и потребностей предприятий. Для комплексной оценки эффективности подбора комбикормового оборудования выведены интегральный показатель эффективности, а также отдельные показатели качества.

Практическая значимость работы заключается в возможности использования разработанной программы агропредприятиями для модернизации собственных цехов для производства комбикормов, перерабатывающими предприятиями, специализирующимися на производстве комбикормов и производителями комбикормового оборудования при подборе вариантов комплектации потребителю.

Производственная проверка разработанной программы проводилась в ООО «ННПП-2» Нижегородской области при подборе оборудования, предназначенного для приготовления комбикорма для свиней. Результаты

производственной проверки и внедрения научных исследований программы подтверждены соответствующими актами.

Рекомендации по внедрению результатов исследований

Результаты исследований могут быть рекомендованы для использования научным, конструкторским, аграрным вузам для совершенствования учебного процесса при подготовке инженерных кадров по специальностям в области технологий и оборудования для АПК, а также для проведения научно-исследовательских работ по обоснованию выбора и оценке эффективности комбикормового оборудования. Кроме того, разработанные методики и программы для ЭВМ могут применяться сельскохозяйственными и комбикормовыми предприятиями при подборе, модернизации или замене оборудования, производителями комбикормового оборудования – для сравнительной оценки и подготовки коммерческих предложений, а также машиностроительными станциями – для дополнения существующих методик испытаний комплексной оценкой на этапе подбора. Практическая значимость подтверждено актами и отзывами ООО «ННПП-2», ООО «Графкорм» и ООО «Доза-Агро».

Оценка содержания диссертации

Диссертация состоит из введения, пяти глав, общих выводов, списка литературы и приложений. Работа изложена на 165 страницах машинописного текста, включая библиографию из 149 наименований, 44 рисунка, 21 таблицу.

Во введении обоснована актуальность темы исследования, определены цель и задачи, объект и предмет исследования; изложены научная новизна, теоретическая и практическая значимость научной работы. Отражены степень достоверности и апробация результатов исследования, личный вклад автора, объем публикаций по теме исследования.

В первой главе «Современное состояние проблемы и задачи научных исследований» отражено современное состояние комбикормовой отрасли в России, приведен анализ показателей эффективности использования комбикормового оборудования: энергетические, ресурсоэффективности,

экономические и комплексные. Сделан вывод о необходимости ввода комплексного показателя, позволяющего провести объективную оценку комбикормового оборудования с учетом индивидуальных условий производства.

Во второй главе «Обоснование критериев оценки эффективности комбикормового оборудования» предложена классификация оценочных показателей эффективности использования комбикормового оборудования, включающая в том числе вновь разработанные показатели качества, коэффициенты комплектации и рыночной надёжности. Для комплексной оценки комбикормового оборудования разработан интегральный показатель эффективности, учитывающий важные для потребителя критерии, их значимость и взаимосвязь друг с другом. Доказано, что интегральный показатель в сравнении с существующими позволяет учесть вклад каждого коэффициента, сокращая доминирование тех из них, которые обладают экстремально высокими (низкими) значениями или значимостями, тем самым сохраняя значимость всех коэффициентов, входящих в формулу для расчета показателя. Дано обоснование алгоритма функционирования эргатической системы подбора комбикормового оборудования, позволяющего оценить комбикормовое оборудование по показателям качества, ресурсоэффективности, экономической эффективности, энергетической эффективности, а также с применением комплексных показателей, в том числе интегрального показателя эффективности, исходя из паспортных характеристик оборудования, объема выпускаемой продукции, доступных производственных площадей, энергетических ресурсов предприятия.

В третьей главе «Программа и методики исследования» представлено описание программы для автоматизированной оценки сравниваемых аналогов, методик проверки работоспособности программы, оценки эффективности комбикормового оборудования в лабораторных условиях, подбора комбикормового оборудования для конкретных хозяйств с применением программы.

В четвертой главе «Результаты экспериментальных исследований» приведены результаты оценки работоспособности и верификации программы, оценки эффективности комбикормового оборудования в лабораторных условиях, результаты подбора комбикормового оборудования для хозяйств Нижегородской области и производственной проверки программы.

В результате проведения верификации программы установлена высокая степень сходимости результатов автоматизированных расчетов, достигающая 98,9 % по сравнению с ручными вычислениями и 100 %, полученных с помощью разработанной программы и в среде Microsoft Excel.

В результате оценки эффективности комбикормового оборудования в лабораторных условиях установлено, что сходимость теоретических и экспериментальных величин интегрального показателя для линии ЛПКГ-0,9, рассчитанная при помощи критерия F-тест, составила 98,93 %.

На основании данных анкетирования хозяйств и предложений поставщиков выбраны наиболее рациональные варианты комбикормового оборудования для сельскохозяйственных предприятий Нижегородской области.

В результате производственной проверки разработанной программы для оценки комбикормового оборудования в условиях ООО «ННПП-2» Нижегородской области установлено, что наибольшее значение интегрального показателя эффективности подбора оборудования ($\varphi = 0,596$) имеет линия фирмы Jiangsu BD Environmental Technology Co, степень сходимости между паспортным и фактическим интегральными показателями составила 98,3 %.

В пятой главе «Экономическая эффективность от использования программы для оценки комбикормовых линий» приведены экономические расчеты и показано, что расчетное значение экономии денежных средств в сравнении с ручным расчетом за счет сокращения трудозатрат при подборе одного комплекта комбикормового оборудования с использованием программы составляет 15 894,07 руб., срок окупаемости – 0,5 года,

а в сравнении с программой «1С: Мукомольное, крупяное, комбикормовое и масложировое производство» – 2 495,14 руб. и 3,2 года соответственно.

Заключение диссертация содержит результаты, которые характеризуются целостностью, логической последовательностью, соответствуют поставленным задачам и в полной мере отражают исследования автора. Все пункты заключения достоверны и содержат научную новизну.

Приложения включают в себя дипломы об участии в конференциях, свидетельство о государственной регистрации программы, тест-кейсы для проведения верификации программы, опросные листы, коммерческие предложения, акты апробации программы и внедрения научных исследований, документы, подтверждающие работоспособность программы.

Содержание автореферата соответствует предъявляемым требованиям и достаточно полно отражает основные положения и научные результаты диссертации, выносимые на защиту.

Замечания по диссертации

1. Обозначенный пункт научной новизны «показатели качества комбикормового оборудования» сформулирован без указаний на конкретный результат;

2. В диссертации используются термины (оптимальное оборудование, оптимизация, оптимальные значения), однако критерии оптимальности сформулированы нечетко и недостаточно полны в описании;

3. Результаты сравнения теоретических и практических исследований требуют отдельного пояснения. Непонятно, как повлияло использование предлагаемой программы на частоту отказов, продолжительность устранения ошибки, коэффициент готовности системы и время наработки на отказ комбикормового оборудования, о которых упоминается в выводах по 4 главе;

4. Введенный критерий «коэффициент рыночной надежности» не может гарантировать технико-технологическую эффективность подбираемого комбикормового оборудования, так как этот показатель может строиться

на субъективной экспертной оценке, а также не включать в себя детальный технический анализ самого оборудования;

5. Для пункта «результаты подбора комбикормового оборудования для сельскохозяйственных организаций Нижегородской области и производственной проверки программы в производственных условиях», указанного в разделе положения, выносимые на защиту диссертации, требуется пояснение, какие научных исследования для этого проводились и какие научные задачи для этого были решены.

Завершенность и качество оформления диссертации

Несмотря на сделанные замечания диссертация является завершенной работой, содержит необходимые иллюстрации и таблицы, в полной мере отражающие полученные автором результаты исследований. По каждому разделу диссертации приведены соответствующие выводы. Содержание диссертации соответствует поставленной цели и задачам исследований.

Диссертация и автореферат написаны технически грамотным языком, а структура и содержание автореферата отражает содержание диссертации.

Заключение

Диссертационная работа Симачковой Марины Станиславовны является законченной научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований изложены новые научно обоснованные решения по оценке эффективности технологических линий и технических средств приготовления комбикормов. Полученные автором результаты достоверны, выводы и заключение обоснованы.

В целом по уровню научной новизны, теоретической и практической значимости и реализации научных результатов, выводов и предложений, диссертации Симачковой Марины Станиславовны. «Оценка эффективности технологических линий и технических средств приготовления комбикормов» отвечает критериям, изложенным в пп. 9-14 «Положения о порядке присуждения учёных степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842,

а ее автор – Симачкова Марина Станиславовна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности – 4.3.1. Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса.

Диссертационная работа, автореферат диссертационной работы и отзыв ведущей организации на диссертационную работу рассмотрены, обсуждены и одобрены на заседании секции Ученого совета по направлению «Механизация животноводства» федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ» (протокол № 4 от «14» апреля 2026 г.

Зав. отделом «Механизации и автоматизации процессов в животноводстве»,

Член.-корр. РАН, д.т.н., профессор

(спец. 05.20.01, технические науки)

 Кирсанов В.В.

Зав. лабораторией «Инновационных технологий и технических средств кормления

в животноводстве», к.т.н.

(спец. 05.20.01, технические науки)



Никитин Е.А.

Подписи Кирсанова В.В. и Никитина Е.А. заверяю:

И. о. ученого секретаря

ФГБНУ ФНАЦ ВИМ

кандидат технических наук



 Давыдова Светлана Александровна

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный агроинженерный центр ВИМ» (ФГБНУ «ФНАЦ ВИМ»)

Почтовый адрес: 109428, РФ, г. Москва, 1-й Институтский проезд, дом 5.

Телефон: 8 (499) 171-43-49; 171-19-33; факс 8 (499) 171-43-49.

Официальный сайт организации: <https://vim.ru/>

Вх. 13.05.2026г.