

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу Медхн Тесфит Асрат «Оптимизация методов обработки почвы и посева для повышения производительности и устойчивости в условиях Эритреи», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.1. Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса в диссертационный совет 35.2.030.03 на базе ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»

Актуальность темы диссертации

Государство Эритрея, где в аграрном секторе занято примерно 80% населения, остро заинтересовано в совершенствовании применения средств механизации трудоемких процессов производства продукции растениеводства, как одного из факторов обеспечения продовольственной безопасности страны. Сельскохозяйственный сектор государства Эритрея до сих пор находится в сильной зависимости от традиционных методов ведения сельского хозяйства, а раздробленность хозяйств и их ограниченный финансовый ресурс не позволяет им в должной мере обеспечить доступ к современной высокопроизводительной технике. Несовершенство применяемых технологий ставит фермеров в существенную зависимость от внешних погодных факторов.

Для снижения перечисленных негативных явлений, которые снижают эффективность ведения сельскохозяйственного производства, в государстве Эритрея принята программа консолидации земель, направленная на оптимизацию использования высокопроизводительной техники. Объединение земель в более крупные массивы повышает эффективность применения энергонасыщенных машинно-тракторных агрегатов при выполнении наиболее важных технологических операциях по подготовке почвы, посеву и уборке выращенного урожая.

Решение задач по оптимизации операций по обработке почвы и посеву позволит существенно повысить эффективность использования дорогостоящих технических средств за счет повышения производительности выполнения наиболее важных технологических операций, что в конечном итоге позволит вырастить больше качественной продукции путем соблюдения оптимальных агротехнических сроков, что способствует укреплению продовольственной безопасности Эритреи.

В связи с вышесказанным диссертационная работа, представляемая к защите Медхн Тесфит Асрат, направлена на решение важной проблемы, имеющей высокую значимость для государства Эритрея.

Достоверность и новизна исследования. Научная новизна выполненных исследования заключается в разработке методики контроля

точности вождения МТА с использованием цифровой карты поля, мобильного приложения к смартфону для позиционирования машинно-тракторных агрегатов в системе ГИС на удаленных сельскохозяйственных полях. Для условий конкретных фермерских хозяйств Эритреи была разработана бальная система оценки качества механизированных работ для основной и предпосевной обработки почвы, а также на посевах зерновых; обоснованы агротехнические ограничения при выборе рабочей скорости посева. Предложенная оригинальная система анализа и оптимизации маршрута движения МТА позволила сократить число холостых переездов.

Теоретическая значимость исследования заключается в дальнейшем развитии элементов точного земледелия за счет применения недорогих ресурсов в виде мобильных приложений для оценки точности выполнения технологических операций машинно-тракторными агрегатами в удаленных районах при отсутствии доступа к интернету. Автором были уточнены существующие модели определения производительности машинно-тракторные агрегаты в зависимости от почвенно-климатических условий. условия местности влияют на точность высева, что расширяет знания о механических и экологических факторах, влияющих на производительность и качество высева в полусухих агроклиматических условиях Эритреи.

Практическая значимость исследования заключается в его прикладном использовании с целью повышения производительности МТА, особенно в отдаленных сельскохозяйственных районах с ограниченной технологической инфраструктурой, во внедрении мобильного приложения для оценки качества работы МТА.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, их достоверность и новизна подтверждают результаты исследования.

Представленные автором выводы сформулированы по результатам анализа и обобщения материала диссертационной работы, в основном коррелируют с поставленными задачами.

По результатам анализа выводов, сделанных автором в заключении к диссертационной работе, можно отметить следующее:

Первый вывод констатирует климатические условия в основных регионах возделывания зерновых культур в Эритрее с учетом глобальных климатических изменений. Данный вывод носит информативный характер.

Второй вывод представляет результаты хронометражного наблюдения, выполненного автором, и дает представление о реальной производительности машинно-тракторных агрегатов (МТА) на примере фермерского хозяйства Целот во время выполнения посевных работ по посеву зерновых культур пневматической сеялкой Nardi DORRA. В результате анализа полученных данных делается вывод о необходимости выполнения оптимизации использования машин и орудий.

Третий вывод свидетельствует о выявленной автором закономерности снижения производительности выполнения полевых работ в зависимости от показателей профиля поверхности и рельефа поля, в результате чего выдвигается предложение о выполнении планировки поля и учета специфики их контура.

Четвертый вывод фиксирует оптимальные даты выполнения технологических операций при возделывании зерновых культур с целью снижения рисков влияния неблагоприятных погодных факторов.

Пятый вывод свидетельствует о низком качестве проведения посевных работ. Автором установлено, что при использовании сеялок, оборудованных маркерами, огрехи наблюдались на более 18% от всей засеянной площади. Из этого следует необходимость оснащения посевных МТА системами автоматического вождения.

Шестой вывод содержит данные о качестве работы почвообрабатывающих орудий. На основании бальной системы оценки установлено, что дисковые плуги не обеспечивают требуемое качество обработки почвы, а при работе орудия для поверхностной обработки почвы на 60% площадей качество обработки не удовлетворяло требования принятых нормативов. В качестве рекомендаций по улучшению обработки почвы автор предлагает перейти на использование безотвальных орудий при выполнении основной обработки почвы и на использование комбинированных агрегатов при подготовке почвы к посеву.

Седьмой вывод свидетельствует о необходимости совершенствования высевających аппаратов зерновых сеялок, применяемых в условиях Эритреи, из-за высокой неравномерности по длине гона, которая составила 37,4%.

Восьмой вывод представляет эмпирическую зависимость качества посева по параметру глубины размещения посевного агрегата от скорости движения агрегата. Использование данной модели при имитационном моделировании позволили получить значения оптимальной скорости посевного агрегата (8 км/ч), при которой обеспечивается требуемое заделки семян в почву. Данная модель прогнозирует возможность повышения скорости посевного агрегата до 10 км/ч без снижения качества посева.

Девятый вывод констатирует возможность выполнения комплекса работ при посеве зерновых культур на площади 1290 га при оптимизации загрузки имеющихся технических средств.

Десятый вывод обобщает результаты исследований по оптимизации маршрутов движения МТА во время проведения полевых работ.

Оценка содержания диссертации

Во *введении* автором обозначена проблематика исследований и определена ее актуальность, сформулированы цели, объект и предмет исследований, представлена научная новизна и положения, выносимые на

защиту, отражены степень достоверности, практическая значимость работы и реализация результатов исследований, а также представлены данные по апробации работ.

Первая глава посвящена анализу состояния проблемы. Автором выполнена значительная работа по оценке природно-климатических условий ведения сельскохозяйственного производства, по обзору технического оснащения сельскохозяйственных предприятий и анализу применяемых технологий возделывания основных сельскохозяйственных культур. В результате выполненного обзора автор сформулировал цель и задачи исследований.

Вторая глава содержит теоретические исследования, направленные на решение проблем, связанных с обоснованием оптимальной глубины и сроков посева зерновых культур, анализом путей повышения производительности машинно-тракторных агрегатов, оптимизации эффективного движения МТА по полю и применения технических средств для снижения огрехов во время, расчета производительности агрегатов в зависимости от конфигурации полей, оптимизации использования технических средств, связанной со сроками проведения технологических операций, а также обзор программы, используемой для оптимизации маршрутов перемещения техники.

В *третьей главе* даны условия, объекты и методики проведения исследований. Автор описывает метод определения оптимальных сроков посева, представляет методику проведения хронометражных наблюдений, описывает методы анализа производительности МТА в зависимости от конфигурации поля, точности соблюдения маршрутов движения агрегатов по полю, а также методики оценки качества выполнения технологических операций. В данном разделе также дан анализ оптимизации загрузки технических средств при одновременном выполнении нескольких технологических операций и представлена методика оптимизации маршрутов технических средств с целью минимизации холостых пробегов при выполнении заданий.

В *четвертой главе* проведен анализ результатов исследований, выполненных в соответствии с методиками проведения экспериментальных исследований, представленных в третьей главе. Автор представил значительный объем статистических данных, на основании которых были получены эмпирические модели, описывающие процессы оптимизации использования МТА в условиях Эритреи. На основании полученных результатов даны рекомендации по совершенствованию технологических процессов при обработке почвы и посеве зерновых культур, а также представлены решения по оптимизации использования МТА, практическое внедрение которых позволит повысить объемы производства продукции растениеводства за счет выполнения в срок базовых технологических операций, а также повысить эффективность применения технических средств.

Заключение по диссертации довольно полно и несколько расширенно представляет выводы автора по результатам исследований, которые полностью дают ответы задачи, сформулированные перед настоящим исследованием.

Диссертационная работа Медхн Тесфит Асрат насыщена значительным объемом иллюстраций и табличных данных, изложена на 230 страницах. 3 приложения дополняют представленный материал. Список использованной автором литературы включает 145 наименований.

Соответствие публикаций и автореферата основным положениям диссертационной работы

Представленные в диссертации научные положения в необходимом объеме отражены в 10 опубликованных научных статьях, из них 2 в изданиях, рекомендованных ВАК, 1 в изданиях, рецензируемых Scopus.

Содержание автореферата в полной мере отражает общую характеристику и основное содержание диссертации. В представленном перечне публикаций отражены основные положения диссертационной работы.

Замечания по диссертационной работе

Не смотря на общую положительную оценку диссертационной работы, следует указать следующие замечания:

1. Выводы автора, представленные в заключении, довольно широко отражают задачи, поставленные перед настоящим исследованием. Некоторые разделы заключения можно было бы объединить для более полного соответствия задачам исследования.

2. Необходимо отметить ряд неточностей в названиях и определениях, присутствие грамматических и стилистических ошибок.

3. Автор не указал, с чем может быть связана возможность сокращения затрат топлива при выполнении посева примерно на 66%. Были ли соблюдены равные условия выполнения данной технологической операции при 8-ми дневном и однодневном наблюдении.

4. Данные о соблюдении стыковых междурядий различных видов посевных агрегатов, представленных в разделах 4.4 и 4.5 можно было бы объединить.

Однако сделанные замечания нисколько не умаляют значимость и научную ценность выполненной работы.

Заключение о соответствии диссертационной работы критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней

Диссертационная работа Медхн Тесфит Асрат соответствует критериям, указанным в п. п. 9- 11, 13-14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением

Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г, № 842, а ее автор, Медхн Тесфит Асрат, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.1 – Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса.

Официальный оппонент,
профессор кафедры
технических систем в
агробизнесе ФГБОУ ВО «Санкт-
Петербургский государственный
аграрный университет»,
доктор технических наук,
доцент
«02» июня 2025 г.

 Калинин Андрей Борисович

Подпись Калинина А.Б. заверяю

Проректор по научной и инновационной работе,
кандидат ветеринарных наук


 Р.О. Колесников

196601, Россия, г. Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, дом 2,
тел. 8 (921) 947-78-58, e-mail: andrkalinin@yandex.ru