

УТВЕРЖДАЮ

Ректор ФГБОУ ВО «Курский
государственный аграрный
университет имени И.И.Иванова»

Мусьял А.В.

13 мая 2024г



ОТЗЫВ

ведущей организации – ФГБОУ ВО Курский ГАУ на диссертационную работу Мешковой Светланы Сергеевны на тему: «Обоснование выбора рационального направления движения сельскохозяйственного агрегата по полю сложной конфигурации», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.1 «Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса».

Актуальность темы диссертации

В настоящее время наблюдается высокая конкуренция сельхозпроизводителей в отрасли сельского хозяйства, так как на рынок продовольствия России поставляют продукцию многие фирмы Европы и мира. В связи с этим перед сельхозпредприятиями страны стоит острая необходимость повышения конкурентоспособности. Достигнуть желаемого можно с помощью уменьшения эксплуатационных затрат на производство культуры за счет организации рационального перемещения агрегата по полю, имеющему криволинейные границы, сформированные природными и другими факторами. В настоящее время сельскохозяйственная техника перемещается по полю сложной конфигурации в большинстве случаев без обоснования рационального направления по заранее непродуманной траектории. Из-за этого сельскохозяйственное предприятие несет значительные экономические потери, например затраты на горюче-смазочные материалы. При решении задачи рационального пере-

мещения техники по полю, актуальной проблемой является отсутствие оптимального плана движения по полю, а также отсутствие контроля за выполнением этого плана. Таким образом, диссертационная работа Мешковой С.С., посвященная обоснованию рационального направления движения по полю сложной конфигурации, является актуальной и своевременной.

Диссертация выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований в рамках научного проекта № 20-316-90039: «Разработка интеллектуальной системы управления сельскохозяйственным производством и программно-аппаратного комплекса для высокопроизводительных расчетов по прогнозированию потребности и потреблению ресурсов в онлайн режиме (на примере выполнения уборочно-транспортных процессов в сельском хозяйстве)» (код конкурса: «Аспиранты»), а также в рамках научно-исследовательской работы агроинженерного факультета ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ «Инновационные направления совершенствования процессов и технических средств механизации и электрификации сельскохозяйственного производства», п. 2.1 «Инновационные направления совершенствования процессов и технических средств механизации производства продукции растениеводства», которая утверждена ученым советом университета (номер государственной регистрации 01.200.1-003986).

Значимость полученных результатов для развития науки в инженерной сфере агропромышленного комплекса

В диссертации представлены результаты, обладающие научной новизной, заключающиеся в: предложенной концепции подсистемы управления направлением движения сельскохозяйственных агрегатов по полю сложной конфигурации, отличающейся наличием элемента искусственного интеллекта; полученных аналитических зависимостях для обоснования рационального угла направления движения сельскохозяйственных агрегатов по полю сложной конфигурации, отличающихся использованием метода многоугольников для представления полей сложной конфигурации и их участков; выявленных

закономерностях изменения величины холостого пути от угла подхода агрегата к границе поля сложной конфигурации, отличающихся учетом параметров полей сложной конфигурации при их представлении методом многоугольников; разработанными алгоритмом и компьютерной программой для обоснования рационального угла направления движения сельскохозяйственных агрегатов по полю сложной конфигурации, отличающихся учетом параметров полей сложной конфигурации.

Теоретическая значимость исследований заключается в том, что полученные аналитические зависимости позволяют при планировании и в процессе выполнения сельскохозяйственных работ обосновать рациональный угол направления движения агрегата по полю сложной конфигурации.

Практическую значимость работы представляют: разработанные алгоритм и компьютерная программа (свидетельство о регистрации программы № 2023610894) для обоснования рационального угла направления движения сельскохозяйственных агрегатов по полю сложной конфигурации, которые позволяют обосновать рациональную схему движения агрегата при планировании сельскохозяйственных работ и тем самым обеспечить эффективное использование машинно-тракторного парка.

Оценка содержания диссертации

Диссертация состоит из введения, пяти глав, заключения, списка использованных источников из 138 наименований и 4 приложений. Диссертация изложена на 167 страницах, включает 64 рисунка и 21 таблицу.

Во введении обоснована актуальность темы, приведена степень ее разработанности, определены объект и предмет исследования, сформулированы цель и задачи исследований, научная новизна, изложены теоретическая и практическая значимость работы, методология и методы исследований, положения, выносимые на защиту, степень достоверности и апробация результатов, отражены личный вклад соискателя, количество публикаций соискателя по теме диссертации, структура и объем диссертационной работы.

В первом разделе «Анализ существующих направлений движения сельскохозяйственных агрегатов при обработке полей» обоснована необходимость разработки методики и математических моделей, позволяющих определить рациональный угол направления движения сельскохозяйственного агрегата на поле сложной конфигурации.

Во втором разделе «Теоретическое обоснование выбора направления движения сельскохозяйственного агрегата на полях сложной конфигурации»: предложена методика обоснования рационального угла направления движения агрегата на поле сложной конфигурации; предложен обзор ограничивающих условий при выборе угла направления движения агрегата по полю (угла гона) не зависимо от конфигурации его границ: биологическое условие; условие, при котором направление задается предыдущей технологической операцией. Рассмотрены движение по диагоналям поля, экономичное направление движения агрегата, назначенное направление движения агрегата; предложены аналитические зависимости количества проходов агрегата, длины холостого пути, затрат на обработку поля от угла направления движения агрегата, ширины захвата рабочих органов агрегата и геометрических параметров конфигурации поля.

В третьем разделе «Программа и методика экспериментальных исследований» представлены: программа экспериментальных исследований, методики проведения экспериментальных исследований и обработки результатов.

Особенностью диссертационного исследования является то, что автор устранила возникшую сложность при проведении полевых испытаний, используя метод пассивного эксперимента, а также предусмотрела возможность определения точек въезда агрегатов под рекомендованными углами гона при двух и более загонном способах движения.

В четвертом разделе «Результаты экспериментальных исследований направления движения сельскохозяйственного агрегата по полю сложной конфигурации» показано, что анализ эксплуатационных показателей работы агрегатов в зависимости от угла направления движения агрегата (угла гона) в

процессе планирования сельскохозяйственных работ, показал целесообразность обоснования величины рационального угла направления движения агрегата, а также ожидаемого выигрыша в технических и экономических показателях при использовании этой рекомендации.

Отклонение результатов расчета по предложенным формулам от условной ширины поля для заданных углов линий гона агрегата, полученных измерением параметров геометрической модели поля, не превышают 2 %, а при полевых испытаниях – 10,2 %.

В пятом разделе «Экономическое обоснование предложенных решений» приведен расчет экономических показателей при использовании предложенных рекомендаций рационального направления движения агрегата по полю сложной конфигурации.

Заключение по работе включает выводы, перспективы дальнейшей разработки темы.

В приложениях представлены разработанная компьютерная программа и акты внедрения результатов работы в производство и учебный процесс.

Качество оформления диссертации, обоснованность и достоверность научных положений и выводов

Диссертация и автореферат диссертации оформлены качественно, изложены технически грамотным и доступным языком с применением достаточного количества наглядных иллюстраций: графиков, схем и рисунков. Структура и оформление диссертации и автореферата соответствуют требованиям ГОСТ Р 7.0.11-2011. Содержание автореферата соответствует предъявляемым требованиям, имеет краткое изложение материала диссертации, его текст расположен в последовательности, представленной в основной работе, содержание выводов не имеет отклонений от изложения в диссертации.

Достоверность результатов диссертационной работы подтверждена: численной реализацией аналитических зависимостей, использованием апробированных методов исследования, удовлетворительной сходимостью ре-

зультатов теоретических и экспериментальных исследований, применением сертифицированного оборудования, современных компьютеров и программного обеспечения, результатами внедрения в производство.

Первый вывод касается разработки концепции подсистемы управления направлением движения сельскохозяйственных агрегатов по полю сложной конфигурации предусматривает в подсистеме элемент искусственного интеллекта, позволяющий определить рациональный угол направления движения агрегата и передать данные в навигационную систему машины. Вывод подтверждается данными первого и второго разделов (1.1 и 2.1). Вывод информативен и достоверен.

Второй и третий выводы новы и достоверны; отражают результаты теоретических исследований второго раздела работы.

Четвертый вывод основывается на результатах экспериментальных и полевых исследований. Вывод соответствует задачам исследования и является достоверным.

Пятый вывод содержит результаты экономического обоснования, является информативным и достоверным, что подтверждено соответствующими расчетами.

Шестой вывод касается рекомендаций для использования в условиях реального производства.

Седьмой вывод посвящен перспективам дальнейшей разработки темы.

Результаты диссертационной работы используются в УНТЦ «Агротехнология», ООО «АВАНГАРД-АГРО-Воронеж», СХП «Рамонское-1», а также в учебном процессе при подготовке бакалавров по направлению 35.03.06 «Агроинженерия» и магистров по направлению 35.04.06 «Агроинженерия».

Основные положения и результаты диссертации докладывались и обсуждались на международной научной конференции, посвященной 125-летию со дня рождения В.С. Немчинова в 2020 г., г. Москва; II Международной научно-технической конференции «Smart Energy Systems 2021» в 2021 г., г. Казань; конференции «Цифровые технологии в сельском хозяйстве Рос-

сийской Федерации и мирового сообщества» в 2021 г., г. Ставрополь, а также на ежегодных научных конференциях профессорско-преподавательского состава ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ в 2019–2024 годах.

Замечания по диссертации

1. В работе не ясно представлено, как будет выбираться рациональный угол направления движения агрегатов, не оборудованной системой навигации.
2. Не ясно, по какому принципу выбирается нулевая линия для отсчета угла направления движения и как она связана с направлением «север-юг».
3. Не ясно как в рекомендациях учитывался уклон поля.
4. Не четко указано, какое влияние оказывает конфигурация поля на экономический эффект.
5. Не пояснено как определяется точка начала движения агрегата при обработке поля сложной конфигурации несколькими агрегатами.
6. В работе не даются рекомендации, как применять предложенные исследования, если в хозяйстве не ведется цифровой паспорт поля.

Заключение

Диссертация Мешковой Светланы Сергеевны на тему: «Обоснование выбора рационального направления движения сельскохозяйственного агрегата по полю сложной конфигурации» является законченной научно-квалификационной работой, в которой изложены новые научно-обоснованные технические и технологические решения, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие сельского хозяйства Российской Федерации.

Отмеченные замечания не снижают ценности полученных результатов и не изменяют общей положительной оценки диссертации.

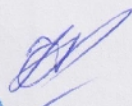
Считаем, что диссертационная работа соответствует критериям, изложенным в пунктах 9-14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от

24.09.2013 г. № 842, а ее автор Мешкова Светлана Сергеевна заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.1. «Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса».

Диссертация, автореферат диссертации и отзыв ведущей организации рассмотрены на заседании кафедры процессы и машины в агроинженерии Курского ГАУ, протокол №10 от 13 мая 2024г.

И.о. заведующего кафедрой процессы

и машины в агроинженерии к.т.н. доцент


Н.С.Климов



Подпись	<i>Климова Н.С.</i>
Удостоверяю	
Специалист ОК	<i>Алиф Абдуллова</i>
"16" мая	2024г.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Курский государственный аграрный университет имени И.И. Иванова»; Почтовый адрес: 305021, Курская область, г. Курск, улица К. Маркса, д.70. Телефон: +7 (4712) 53-13-30; факс: +7 (4712) 58-50-49. Адрес электронной почты: kursksau@kursksau.ru.