

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 35.2.008.01, СОЗДАННОГО
НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I» МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ, ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ
УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 30 мая 2024 года № 07

О присуждении Мешковой Светлане Сергеевне, гражданке Российской Федерации ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Обоснование выбора рационального направления движения сельскохозяйственного агрегата по полю сложной конфигурации» по специальности 4.3.1. Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса (технические науки) принята к защите 21 марта 2024 года (протокол № 04) диссертационным советом 35.2.008.01, созданным на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I» (ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ) Министерства сельского хозяйства Российской Федерации, 394087, г. Воронеж, улица Мичурина, д. 1, приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1218/нк от 12.10.2022 года.

Соискатель Мешкова Светлана Сергеевна, 16 марта 1995 года рождения. В 2018 году окончила ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ по направлению «Агроинженерия» с присуждением квалификации – магистр. В период с 01.09.2019 года по 31.08.2022 года обучалась в очной аспирантуре в ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ по специальности 35.06.04 «Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве» (зачислена приказом от 07.08.2019 года № 3-691, отчислена приказом от 31.08.2022 года № 3-940). Диплом об окончании аспирантуры выдан ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ в 2022 году. В 2024 году прикреплена в ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ для сдачи кандидатского

экзамена по научной специальности 4.3.1. Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса (приказ от 30.01.2024 года № 3-119). Справка об обучении выдана ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ 05.02.2024 г.

Работает в ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ с 01 сентября 2022 года по 31 августа 2023 года преподавателем кафедры эксплуатации транспортных и технологических машин; с 01 сентября 2023 года по настоящее время – старший преподаватель кафедры эксплуатации транспортных и технологических машин.

Диссертация выполнена на кафедре эксплуатации транспортных и технологических машин ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ Министерства сельского хозяйства Российской Федерации.

Научный руководитель – доктор технических наук, доцент Астанин Владимир Константинович, ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, профессор кафедры эксплуатации транспортных и технологических машин.

Официальные оппоненты:

Кузнецов Евгений Евгеньевич, доктор технических наук, доцент, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Дальневосточный государственный аграрный университет» (ФГБОУ ВО Дальневосточный ГАУ), профессор кафедры эксплуатации и ремонта транспортно-технологических машин и комплексов;

Смирнов Игорь Геннадьевич, доктор технических наук, доцент, федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ» (ФГБНУ ФНАЦ ВИМ), заведующий отделом технологий и машин для садоводства, виноградарства и питомниководства, дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Курский государственный аграрный университет имени И.И. Иванова» (ФГБОУ ВО Курский ГАУ) в своем положительном отзыве, подписанном и.о. заведующего кафедрой процессы и машины в агроинженерии, кандидатом технических наук Климовым Николаем Семёновичем, и утвержденном ректором, кандидатом экономических наук Мусьялом Александром

Вячеславовичем, указала, что диссертация является научно-квалификационной работой, в которой изложены новые научно-обоснованные технические и технологические решения по обоснованию рационального угла направления движения сельскохозяйственного агрегата по полю сложной конфигурации, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие сельского хозяйства Российской Федерации.

Соискатель имеет 35 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации опубликовано 13 работ, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано четыре работы. В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем работах. Общий объем опубликованных по теме диссертации работ составляет 5,3 п.л., личный вклад соискателя – 2,35 п.л. Наиболее значительные работы соискателя по теме диссертации следующие.

1. Моделирование процессов функционирования транспортных и технологических машин на примере уборки зерновых культур / Е.В. Пухов, В.К. Астанин, В.А. Следченко, С.С. Мешкова, В.С. Волков // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2019. – Т. 12. – № 3(62). – С. 19–25.

2. Пухов Е.В. Разработка имитационной модели движения сельскохозяйственных агрегатов на поле / Е.В. Пухов, С.С. Мешкова, С.С. Кочкин // Международный технико-экономический журнал. – 2022. – Т. 84. – № 3. – С. 26–36.

3. Пухов Е.В. Результаты моделирования и оценка эффективности движения транспортно-технологических машин на поле / Е.В. Пухов, С.С. Мешкова // Вестник НГИЭИ. – 2022. – № 9(136). – С. 53–64.

4. Мешкова С.С. Обоснование рациональных способов перемещения сельскохозяйственных агрегатов на поле сложной конфигурации / С.С. Мешкова, В.К. Астанин // Вестник НГИЭИ. – 2023. – № 9(148). – С. 7–15.

5. Свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ № 2023610894 РФ. Программа для определения оптимальной схемы движения агрегата по полю заданной конфигурации / Е.В. Пухов, С.С. Мешкова, В.В. Посметьев; заявитель и правообладатель ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ. – № 2023610299; заявл. 16.01.2023; опубл. 16.01.2023.

6. Астанин В.К. Обзор цифровых технологий и систем управления сельскохозяйственным производством / В.К. Астанин, С.С. Мешкова // Инновационные технологии в агропромышленном комплексе: материалы международной научно-практической конференции; Воронеж, 23 мая 2023 г. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2023. – С. 73–78.

7. Мешкова С.С. Российские аналоги цифровых технологий в сельском хозяйстве / С.С. Мешкова, Н.С. Лымарь, М.А. Тишковский // Инновационные технологии и технические средства для АПК: материалы международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов, посвященной 110-летию ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», Воронеж, 10-11 ноября 2022 г. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2022. – С. 278–282.

8. Пухов Е.В. Оценка схем перемещения сельскохозяйственных агрегатов на поле / Е.В. Пухов, С.С. Мешкова, С.С. Кочкин // Тенденции развития технических средств и технологий в АПК: материалы международной научно-практической конференции. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2021. – С. 89–94.

9. Пухов Е.В. Пути снижения потерь рабочего времени сельскохозяйственной техники при проведении сельскохозяйственных работ / Е.В. Пухов, С.С. Мешкова, В.А. Следченко // Доклады ТСХА. – М.: ФГБОУ ВО Российский ГАУ – МСХА им. К.А. Тимирязева, 2020. – С. 264–267.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы от следующих организаций.

ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет». Отзыв положительный, подписан доктором технических наук, доцентом, заведующим кафедрой «Технический сервис» Никитиным Виктором Васильевичем. Замечания: 1) при расшифровке формул 3-4 (с. 10) отсутствуют единицы измерения; 2) из текста автореферата не ясно, как учитывался рельеф участка поля (уклон местности) при определении угла направления движения агрегата при различных технологических операциях (вспашка, уборка)?

ФГБОУ ВО «Дальневосточный государственный аграрный университет». Отзыв положительный, подписан кандидатом технических наук, доцентом,

доцентом кафедры «Транспортно-энергетические средства и механизации АПК» Сенниковым Вячеславом Анатольевичем и кандидатом технических наук, доцентом, доцентом кафедры «Транспортно-энергетические средства и механизации АПК» Лонцевой Ириной Александровной. Замечания: 1) рис. 2, не понятно какой агрегат изображен на рисунке; 2) в теоретическом обосновании говорится, что выбор оптимального угла направления движения зависит от радиуса поворота и ширины захвата агрегата, но в результатах исследований не понятно, какими эти значения были для комбайнов Astos 503 и Агромаш 3000.

ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный аграрный университет». Отзыв положительный, подписан доктором технических наук, профессором кафедры «Технический сервис» Шаховым Владимиром Александровичем и заведующим лабораторией кафедры «Электротехнологии и электрооборудование» Большаковым Евгением Владимировичем. Замечания 1) из автореферата не ясно, как автором учитывалась для широкозахватных агрегатов (12-18 м) при заходе агрегата на поле не под прямым углом гона и при выходе с него одновременность захвата рабочими органами поля по всей ширине орудия; 2) правомерно ли сравнение (табл. 2) результатов экспериментальных исследований для различных технологических операций; 3) за счет, каких составляющих получен годовой экономический эффект 23814 руб.?

ООО «АгроЭлемент». Отзыв положительный, подписан кандидатом технических наук, генеральным директором Буравлевым Николаем Егоровичем. Замечания: 1) автор не объясняет, что подразумевает под термином «оформление поля»; 2) из текста автореферата не ясно, по какому признаку выбирается так называемая нулевая линия для отсчета углов границ поля.

ФГБОУ ВО «Вологодский государственный университет». Отзыв положительный, подписан кандидатом технических наук, доцентом кафедры «Автомобили и автомобильной хозяйство» Смирновым Петром Ильичом. Замечания: 1) следует рассмотреть возможность провести дополнительные исследования, чтобы оценить эффективность и надежность работы элемента искусственного интеллекта в подсистеме управления направлением движения

агрегатов на практике, учитывая возможные технические проблемы и нюансы использования в различных условиях работы; 2) необходимо чуть более детально изучить отклонения результатов расчетов от реальных данных, чтобы определить причины возможных расхождений и разработать методы их коррекции, обеспечивая более точные прогнозы при планировании сельскохозяйственных работ; 3) важно уделить внимание разработке методов повышения точности и достоверности данных, получаемых при полевых испытаниях, чтобы минимизировать различия между расчетными и реальными значениями и обеспечить более эффективное использование предложенных решений на практике.

ФГБОУ ВО «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева». Отзыв положительный, подписан кандидатом технических наук, доцентом, доцентом кафедры «Эксплуатация машинно-тракторного парка» Олейником Дмитрием Олеговичем. Замечания: 1) учитываются ли программой при расчете рационального угла направления движения естественные или искусственные препятствия внутри границ поля (овраг, опора ЛЭП, лизиметры и т.п.); 2) из автореферата не ясно, какова стоимость предлагаемой автором подсистемы управления движением, и каков срок её окупаемости; 3) для прибытия сельскохозяйственного агрегата в предложенную программой точку начала обработки поля и последующего движения агрегата под рациональным углом необходимо наличие технических средств, обеспечивающих механизатора географически-координированной информацией; как выполнить рекомендации программы в случае отсутствия в сельскохозяйственном агрегате системы параллельного вождения или другого устройства координатно-временного обеспечения?

Калужский филиал ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)». Отзыв положительный, подписан доктором технических наук, профессором, профессором кафедры «Колесные машины и прикладная механика» Сидоровым Владимиром Николаевичем. Замечания: 1) эксперименты проведены на ограниченном количестве полей и имеют низкую статистическую достоверность; 2)

из автореферата не ясно, за счет чего достигается годовой экономический эффект на поле площадью в 147 га в размере 23814 руб., если эксплуатационные затраты снижаются только на 14 руб. на гектар; 3) неясно, как проводился расчет отклонения результатов расчета по предложенным формулам от условной ширины поля для заданных углов линий гона агрегата, полученных при полевых испытаниях.

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет им И.Т. Трубилина». Отзыв положительный, подписан кандидатом технических наук, доцентом, заведующим кафедрой физики Курченко Николаем Юрьевичем. Замечания: 1) в работе нет результатов сходимости теоретических и практических исследований; не приведены критерии оптимизации; 2) в работе не приводятся данные по техническому и экономическому сравнению предложенного метода с уже известными и применяемыми на производстве методами; 3) в работе не приводятся требования к компьютерной технике и сопутствующему программному обеспечению для внедрения предложенного метода в производственный процесс.

ФГАОУ ВО «Московский политехнический университет». Отзыв положительный, подписан доктором технических наук, профессором, профессором кафедры «Оборудование и технологии сварочного производства» Латыповым Рашидом Абдулхаковичем. Замечания: 1) схематично не изображена предлагаемая концепция подсистемы интеллектуального управления направлением движения сельскохозяйственных агрегатов по полю сложной конфигурации, что вызывает затруднение в восприятии; 2) не ясно, по какому принципу были выбраны для исследования технологические карты на производство озимой пшеницы, яровой пшеницы, люцерны; для интереса исследования можно было бы добавить пропашные технические культуры (сахарная свекла, подсолнечник, хлопчатник, табак и др.), так как их технологии возделывания имеют свои отличия и особенности; 3) в расчетах экономической эффективности не указаны затраты на внедрение предлагаемого программного обеспечения в сельскохозяйственное предприятие.

Выбор официальных оппонентов обосновывается их компетентностью в области совершенствования технологических процессов сельскохозяйственного

производства, методов и средств управления движением сельскохозяйственных агрегатов, использования информационных технологий в сельскохозяйственном производстве, а также наличием научных публикаций по теме диссертации.

Выбор ведущей организации обосновывается ее научными достижениями в области исследований технологических операций сельскохозяйственного производства, наличием у специалистов организации публикаций по теме диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработана концепция подсистемы управления направлением движения сельскохозяйственных агрегатов по полю сложной конфигурации, использующей элемент искусственного интеллекта, позволяющий выбрать необходимые зависимости, описывающие исследуемую конфигурацию поля, из базы знаний, и взаимодействующей с бортовыми навигационными системами сельскохозяйственных агрегатов;

предложена научная гипотеза, заключающаяся в том, что условная ширина поля сложной конфигурации зависит от угла направления движения агрегата, при этом существует угол, при котором условная ширина поля минимальная; движение сельскохозяйственного агрегата под этим углом обеспечивает минимальное количество проходов и разворотов, холостой путь и затраты рабочего времени;

доказаны закономерности изменения величины холостого пути от угла подхода агрегата к границе поля, учитывающие параметры полей сложной конфигурации при их представлении методом многоугольников;

введены новые определения: условная длина поля, условная ширина поля, угол гона.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказаны положения по обоснованию рационального угла направления движения сельскохозяйственных агрегатов по полю, основанные на использовании метода многоугольников для представления полей сложной конфигурации и их участков;

применительно к проблематике диссертации результативно (эффективно,

то есть с получением обладающих новизной результатов) использован комплекс существующих базовых методов исследования, в том числе методы математического и геометрического моделирования, ситуационного анализа, натурные эксперименты;

изложены элементы теории выбора направления движения сельскохозяйственных агрегатов на полях сложной конфигурации;

раскрыты несоответствия между параметрами схем движения сельскохозяйственных агрегатов и параметрами полей сложной конфигурации;

изучены факторы, определяющие величину угла направления движения сельскохозяйственных агрегатов по полю сложной конфигурации;

проведена модернизация алгоритма обоснования рационального угла направления движения сельскохозяйственных агрегатов при работе на полях сложной конфигурации.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

разработаны и внедрены в учебно-научно-технологическом центре «Агротехнология»: методика определения рационального угла направления движения сельскохозяйственных агрегатов по полю сложной конфигурации; программно-аппаратный комплекс для реализации данной методики;

определены перспективы практического использования алгоритма и компьютерной программы для обоснования рационального угла направления движения сельскохозяйственных агрегатов по полю сложной конфигурации при планировании полевых работ;

создана система практических рекомендаций по организации работы сельскохозяйственных агрегатов на полях сложной конфигурации;

представлены предложения по дальнейшему совершенствованию методики обоснования рационального угла направления движения сельскохозяйственных агрегатов по полю сложной конфигурации.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ результаты получены на современном сертифицированном измерительном оборудовании, показана воспроизводимость результатов исследования в различных условиях;

теория построена на известных проверяемых данных и фактах, согласуется с экспериментальными данными;

идея базируется на анализе существующих технологических процессов сельскохозяйственного производства и передового опыта в области эксплуатации сельскохозяйственных агрегатов на полях сложной конфигурации;

использованы сравнения авторских результатов, которые дополняют и подтверждают ранее полученные данные по тематике диссертации, представленные в литературных источниках;

установлено количественное и качественное совпадение авторских результатов и результатов, представленных в источниках информации по данной тематике;

использованы современные методики сбора и обработки исходной информации и результатов исследований.

Личный вклад соискателя заключается в постановке задач исследования, выборе методов, разработке методики исследований, выполнении математических преобразований, получении и реализации на ЭВМ аналитических зависимостей, выполненных лично автором; разработке компьютерной программы для определения рационального направления движения агрегата по полю заданной конфигурации, проведении экспериментов, формулировке выводов, подготовке публикаций по теме диссертации, выполненных при участии автора.

В ходе защиты диссертации были высказаны следующие критические замечания.

1. Необходимо более детально проработать реализацию предложенных технологических решений по выбору рационального направления движения агрегата в производственных условиях.

2. Следовало бы расширить количество информационных каналов при анализе полей сложной конфигурации.

3. Предлагаемая концепция подсистемы управления направлением движения сельскохозяйственных агрегатов по полю сложной конфигурации требует развернутого освещения реализуемых этапов.

4. Ограничены исходные условия для реализации предлагаемых технологических решений по выбору рационального направления движения агрегата по полю сложной конфигурации.

5. При экономическом обосновании не учтены затраты на привлечение малогабаритной сельскохозяйственной техники для обработки поворотных полос и огрехов.

Соискатель Мешкова С.С. ответила на задаваемые ей в ходе заседания вопросы и привела собственную аргументацию по высказанным критическим замечаниям и заданным вопросам. С некоторыми замечаниями соискатель согласилась.

На заседании 30 мая 2024 года диссертационный совет принял решение за новые научно обоснованные технологические решения и разработки по обоснованию выбора рационального направления движения сельскохозяйственного агрегата по полю сложной конфигурации, имеющие существенное значение для развития сельского хозяйства Российской Федерации, присудить Мешковой С.С. ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 14 человек, из них 8 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 15 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: за – 14, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель
диссертационного совета

Оробинский Владимир Иванович

Ученый секретарь
диссертационного совета

Афоничев Дмитрий Николаевич

30 мая 2024 года

