

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.2.331.10,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
АВТОНОМНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ «МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Э. БАУМАНА (НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)» МИНИСТЕРСТВА НАУКИ И
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ,
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ
ДОКТОРА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 19.12.2025 г. № 9

О присуждении Клубничкину Владиславу Евгеньевичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени доктора технических наук.

Диссертация «Методы разработки беспилотных колесных и гусеничных трелевочных машин» по специальностям 4.3.4. «Технологии, машины и оборудование для лесного хозяйства и переработки древесины» (технические науки) и 2.5.11 «Наземные транспортно-технологические средства и комплексы» (технические науки) принята к защите 12 сентября 2025 года (протокол заседания № 8) диссертационным советом 24.2.331.10, созданным на базе федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, 105005, г. Москва, 2-я Бауманская улица, д. 5, стр. 1, приказ Минобрнауки о выдаче разрешения на создание диссертационного совета № 1155/нк от 12 октября 2022 г.

Соискатель Клубничкин Владислав Евгеньевич, 15 июня 1986 года рождения.

Диссертацию на соискание ученой степени кандидата технических наук «Совершенствование расчетных моделей нагруженности трансмиссий

гусеничных лесозаготовительных машин в зависимости от внешних условий движения» защитил в 2012 году в диссертационном совете, созданном на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Московский государственный университет леса».

Работает доцентом в Московском государственном техническом университете им. Н.Э. Баумана Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Диссертация выполнена на кафедре «Транспортно-технологические средства и оборудование лесного комплекса» Мытищинского филиала Московского государственного технического университета им. Н.Э. Баумана Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Официальные оппоненты:

Григорьев Игорь Владиславович, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры «Технология и оборудование лесного комплекса» ФГБОУ ВО «Арктический государственный агротехнологический университет»

Галактионов Олег Николаевич, доктор технических наук, доцент, заведующий кафедрой «Технологии лесного комплекса и ландшафтной архитектуры» Института лесных, горных и строительных наук ФГБОУ ВО «Петрозаводский государственный университет»

Молев Юрий Игоревич, доктор технических наук, доцент, профессор кафедры «Строительные и дорожные машины» ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева»

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация федеральное государственное бюджетное учреждение высшего образования «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова» г. Воронеж, в своем положительном отзыве, подписанном Черных Александром Сергеевичем, кандидатом технических наук, доцентом, заведующим кафедрой Лесной промышленности, метрологии, стандартизации и сертификации и утвержденном Драпалюком Михаилом Валентиновичем, ректором, доктором технических наук, профессором, указала, что диссертация представляет собой самостоятельную, завершенную научно-квалификационную работу, которая удовлетворяет требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней» ВАК РФ, предъявляемым к докторским диссертациям. В

диссертации решена значимая и актуальная научно-техническая проблема формирования технического облика и методов проектирования беспилотных трелевочных машин для лесного комплекса. Разработанные коллаборативная технология, комплекс математических моделей, законы управления и методы виртуальных испытаний направлены на повышение производительности, безопасности, энергоэффективности и экологической устойчивости лесозаготовок, что имеет важное значение для реализации стратегии развития лесного комплекса Российской Федерации. Автор работы, Клубничкин Владислав Евгеньевич, за решение актуальной научной проблемы разработки методов создания беспилотных трелевочных машин заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по научным специальностям 4.3.4. - Технологии, машины и оборудование для лесного хозяйства и переработки древесины (технические науки) и 2.5.11 - Наземные транспортно-технологические средства и комплексы (технические науки).

Соискатель имеет 116 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации опубликовано 95 работ общим объемом 18,9 п.л., из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 42 работы. В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем ученой степени работах.

Наиболее значительные работы по теме диссертации:

1. Клубничкин В.Е. Исследование факторов, определяющих выбор типа и грузоподъемности лесозаготовительных погрузочно-транспортных машин / Е.Е. Клубничкин, В.Е. Клубничкин, В.Н. Наумов // Труды НГТУ им. Р.Е. Алексеева. 2025. № 1. С. 87-103. (1,1 п.л./0,5 п.л.).

2. Клубничкин Е.Е., Клубничкин В.Е. Выбор критерия оценки влияния типажа и грузоподъемности погрузочно-транспортных машин на эффективность трелевочного процесса // Труды НГТУ им. Р.Е. Алексеева. 2024. №3 (146). С. 82-97. (1 п.л./0,5 п.л.).

3. Расчет устойчивости колесной валочно-сучкорезно-раскряжевой машины на опрокидывание / В.Е. Клубничкин [и др.] // Труды НГТУ им. Р.Е. Алексеева. 2021. №3 (134). С. 99-106. (0,5 п.л./0,2 п.л.).

4. Разработка узла сочленения лесной погрузочно-транспортной машины / В.Е. Клубничкин [и др.] // Лесотехнический журнал. 2020. Т.10. №4 (40). С. 217-226. (0,63 п.л./0,3 п.л.).

5. Влияние угла трения трака о почву на коэффициент сцепления трака / В.Е. Клубничкин [и др.] // Лесной вестник. Forestry Bulletin. 2019. Т. 23. №6. С. 75-80. (0,37 п.л./0,15 п.л.).

6. Влияние шага грунтозацепов на тяговые свойства гусеничного движителя / В.Е. Клубничкин [и др.] // Труды НГТУ им. Р.Е. Алексеева 2019. №1 (124). С. 151–158. (0,5 п.л./0,2 п.л.).

7. Программа и методика проведения экспериментальных исследований погрузочно-транспортной машины в прикладном пакете программ / В.Е. Клубничкин [и др.] // Лесотехнический журнал. 2017. Т.7. №4. С. 175-182. (0,5 п.л./0,2 п.л.).

8. Определение динамических нагрузок в трансмиссии гусеничной лесозаготовительной машины при преодолении препятствий / В.Е. Клубничкин [и др.] // Лесотехнический журнал. 2017. Т.7. №1 (25). С. 185-196. (0,75 п.л./0,3 п.л.);

9. К определению буксования гусеничной лесозаготовительной машины / В.Е. Клубничкин [и др.] // Лесотехнический журнал. 2016. Т.6. №4 (24). С. 201-207. (0,44 п.л./0,12 п.л.).

10. О проходимости лесозаготовительных машин на гусеничном ходу и агрегатных машин на их базе / В.Е. Клубничкин [и др.] // Труды НГТУ им. Р.Е. Алексеева. 2016. №4. С. 169-175. (0,44 п.л./0,12 п.л.).

11. Модель нагруженности элементов трансмиссии при управляемом криволинейном движении гусеничной лесозаготовительной машины / В.Е. Клубничкин [и др.] // Лесотехнический журнал. 2015. Т.5. №2 (18). С. 166-176. (0,68 п.л./0,2 п.л.).

12. Модель взаимодействия элементов опорной поверхности гусениц лесозаготовительной машины с грунтом / В.Е. Клубничкин [и др.] // Лесотехнический журнал. 2014. Т.4. №4 (16). С. 191-200. (0,65 п.л./0,2 п.л.).

На диссертацию и автореферат поступило 16 отзывов, все отзывы положительные:

1. Отзыв заведующего кафедрой «Электротехники и автоматики» ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I» д.т.н., проф. Афоничева Дмитрия Николаевича.

Замечания:

1. При анализе второй главы (с. 7-11) не приводятся результаты имитационного моделирования.

2. Траектории движения определены для радиусов 30 м и 10 м, при этом не отмечено, какой может быть минимальный радиус поворота (с. 14), также надо пояснить, что подразумевается под криволинейной траекторией движения (с. 14).

3. Не представлены условия применения разработанных законов управления движением беспилотных колесных и гусеничных трелевочных машин (с. 16-24).

Указанные замечания не снижают научной и практической значимости рассматриваемой диссертации.

2. Отзыв профессора кафедры «Пожарной, аварийно-спасательной техники и специальных технических средств» ФГБОУ ВО «Уральский институт ГПС МЧС России» д.т.н., доц. Баженова Евгения Евгеньевича.

Замечания:

1. Название работы, на мой взгляд, следовало начать со слов «Развитие методологии...» и т.д. по тексту.

2. Из автореферата не ясно, каким образом учитывается кинематическое рассогласование в приводе колесной машины при движении в плане и профиле.

3. Отзыв профессора кафедры «Электроэнергетики, метрологии и лесопромышленных технологий» ФГБОУ ВО «Ухтинский государственный технический университет» д.т.н., проф. Бурмистровой Ольги Николаевны.

Замечания и вопросы:

1. В автореферате не полностью раскрыты параметризованные характеристики «виртуальной лесосеки». Какие конкретно диапазоны изменений физико-механических свойств грунтов (например, несущая способность, влажность, гранулометрический состав) и геометрических параметров микропрофиля были заложены в модель и как они варьировались в зависимости от «числа проходов БПТМ»?

2. При описании законов управления движением БПТМ по заданной траектории основное внимание уделено компенсации отклонений. Возникает вопрос о поведении системы управления в нештатных ситуациях, таких как внезапное появление препятствия (например, упавшего дерева или животного) на волоке, и о наличии в алгоритмах специальных режимов для их избегания.

3. Одним из ключевых преимуществ коллаборативной технологии заявлено исключение простоев, связанных с физиологическими потребностями

оператора. При этом не учтены потенциальные новые простои, связанные с техническим обслуживанием и ремонтом более сложного беспилотного оборудования (сенсоров, вычислительных блоков, систем связи), а также с задержками при передаче данных и переключении между режимами управления.

4. Отзыв профессора кафедры «Автомобили» ФГБОУ ВО «Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ)» д.т.н., доц. Гаевского Виталия Валентиновича.

Замечания:

1. В работе представлены результаты экспериментальных исследований и верификации моделей на дернистом грунте с указанием погрешности до 16%. Однако лесозаготовки часто ведутся на слабонесущих грунтах (что указано в актуальности), болотистых и снежных покровах, где характеристики взаимодействия движителя с опорной поверхностью кардинально меняются. Отсутствие данных о верификации моделей на таких типах грунтов вызывает вопросы об адекватности и точности прогнозирования подвижности БПТМ в этих критически важных условиях.

2. Принятые в модели пачки допущения о жестком креплении хлыстов к захвату и постоянной плотности древесины являются значительным упрощением. В реальных условиях возникает переменная жесткость связей «захват-пачка» и «пачка-грунт», что приводит к сложным колебательным процессам, ударам и переменному распределению нагрузок. Не учет этих факторов может привести к завышенной оценке устойчивости движения и неточному прогнозу нагрузок на раму и технологическое оборудование в переходных режимах.

3. В работе разработаны модели и законы управления для обоих типов машин, проведено их сравнение. Однако в автореферате не сформулированы четкие инженерные критерии (например, в виде зависимости от удельного давления на грунт, преобладающего рельефа, средней длины трелевки), которые позволили бы на этапе проектирования обоснованно выбрать колесную или гусеничную платформу для конкретных производственных условий. Это снижает практическую ценность методики для проектировщиков.

Указанные замечания не снижают положительной оценки работы.

5. Отзыв главного научного сотрудника отдела научно-информационного обеспечения инновационного развития АПК ФГБНУ «Росинформагротех» д.т.н., проф. Голубева Ивана Григорьевича.

Замечания:

1. В разделе, посвященном экспериментальным исследованиям, не в полной мере раскрыты параметры виртуальной лесосеки, используемой для моделирования. Требуется уточнение диапазонов варьирования дорожно-грунтовых условий.

2. На рисунках, иллюстрирующих траектории движения (например, рис. 10, 23), целесообразно явно указать единицы измерения осей для большей наглядности и удобства интерпретации.

Указанные замечания носят уточняющий характер и не снижают научной и практической значимости рассматриваемой диссертации.

6. Отзыв заведующего кафедрой «Механизации лесного хозяйства и проектирования машин» ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова» к.т.н., доц. Дручинина Дениса Юрьевича и профессора кафедры «Механизации лесного хозяйства и проектирования машин» ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова» д.т.н., проф. Попикова Петра Ивановича.

Замечания:

1. Экспериментальные данные по верификации математических моделей проводились на «дернистом грунте». В автореферате отсутствует анализ возможностей применения разработанных моделей и законов управления для других широко распространенных типов грунтов, характерных для лесной местности Российской Федерации (например, переувлажненные грунты, снежный покров, песчаные почвы). Это может ограничивать универсальность некоторых полученных результатов.

2. При описании методики формирования виртуальной лесосеки и параметризации дорожно-грунтовых условий (ДГУ) заявлена зависимость характеристик от числа проходов БПТМ. Однако в автореферате не раскрыты конкретные алгоритмы или эмпирические модели, описывающие эту зависимость, что затрудняет оценку полноты учета фактора деградации волока при многократном использовании.

7. Отзыв доцента кафедры «Технологии лесозаготовительных производств» ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова» к.т.н. Кацадзе Владимира Аркадьевича.

Замечания:

1. В автореферате подробно описаны преимущества коллаборативной технологии, однако количественные критерии, по которым проводилось сравнение безопасности с традиционными методами, раскрыты не в полной мере.

2. В работе рассматриваются различные конструктивные варианты гусеничных БПТМ. При этом в автореферате не раскрыто, на основе каких конкретных расчетов, моделирования или критериев (например, распределения давления на грунт, устойчивости, маневренности) было определено рациональное соотношение базы к колее (L/B) для машин с разным технологическим оборудованием. Это ключевой параметр, влияющий на профильную проходимость и тягово-сцепные свойства.

3. При представлении экономического эффекта от внедрения БПТМ было бы целесообразно более четко обозначить допущения и методику расчета, особенно в части сопоставления с высокими первоначальными затратами.

4. Из текста реферата не понятно меняются ли алгоритмы расчетов движения БПТМ при переходе к движению от уплотненных грунтов к грунтам с слабой несущей способностью, актуальным при проектировании лесозаготовительных работ с использованием дистанционных видов управления.

8. Отзыв заведующего кафедрой «Автомобили и тракторы» ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова» д.т.н., доц. Коростелева Сергея Анатольевича.

Замечания и вопросы:

1. В работе недостаточно конкретизированы количественные критерии и граничные условия для обоснованного выбора между колесной и гусеничной компоновками БПТМ. Не представлены сравнительные матрицы или алгоритмы принятия решений, что снижает практическую ценность разработок для проектировщиков.

2. Экономические расчеты в автореферате приведены без глубокого анализа чувствительности к изменению ключевых параметров (стоимость оборудования, цены на ГСМ, срок службы). Недостаточно раскрыты риски и окупаемость инвестиций для малых и средних предприятий, что критично для широкого внедрения технологии.

3. Автор не уделяет достаточного внимания вопросу масштабирования предложенных математических моделей и алгоритмов управления для машин различной грузоподъемности и конструктивного исполнения. Не ясно, потребуются ли существенные доработки при адаптации для тяжелых или, напротив, легких машин.

9. Отзыв директора ООО «Трансмаш» д.т.н., доц. Манянина Сергея Евгеньевича.

Замечания:

1. В тексте автореферата подробно описаны методы оценки энергоэффективности и производительности, однако недостаточно раскрыты критерии и методы оценки экологической безопасности применительно к различным типам лесных грунтов и длительному циклу эксплуатации.

2. Приводятся значительные данные по экономическому эффекту, но не в полной мере представлено сравнительное обоснование выбора именно коллаборативной схемы управления (автономный/дистанционный режим) перед полностью автономными системами, используемыми в других отраслях.

Представленные замечания носят частный характер и не снижают общего положительного впечатления от диссертационной работы, представленной авторефератом.

10. Отзыв главного конструктора инновационных автомобилей ПАО «Камаз» к.т.н. Назаренко Сергея Владимировича.

Замечания по автореферату:

В качестве рекомендаций, не снижающих научной и практической ценности представленной работы, может быть предложено расширить программу виртуальных и натурных испытаний, включив в нее оценку управляемости и устойчивости БПТМ при движении в критических режимах, а также представить в выводах сравнительный анализ экономической эффективности разработанной коллаборативной технологии не только с традиционными, но и с альтернативными перспективными подходами к

автоматизации лесозаготовок (например, с использованием полностью автономных, а не коллаборативных систем), что позволит более четко очертить границы применимости предложенных решений.

11. Отзыв заведующего кафедрой «Управления в технических системах и инновационных технологий» ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет» д.т.н., проф. Побединского Владимира Викторовича.

Замечания:

1. В автореферате представлены впечатляющие результаты технико-экономического обоснования полученных решений (экономия может достигать 10,5 млн руб. за 3 года), однако отсутствует детализированная методология расчета, учитывающая региональные особенности и вариативность цен на оборудование.

2. При всей глубине проработки математических моделей в автореферате недостаточно освещены вопросы адаптации разработанных законов управления к работе в экстремальных погодных условиях (сильные морозы, метели, распутица), характерных для многих лесных регионов России.

3. Не ясно, почему ходовая часть как колесных, так и гусеничных беспилотных машин, судя по работе, должна отличаться от обычных машин? Система автоматического управления, наоборот, за счет качества управления сделает режимы работы менее нагруженными.

Отмеченные недостатки не снижают значимости полученных научных и практических результатов исследований и могут быть учтены автором в дальнейших исследованиях.

12. Отзыв профессора ФГБОУ ВО «Петрозаводский государственный университет» д.т.н., доц. Тихонова Евгения Андрияновича.

Замечания:

1. На стр. 26 автореферата указано, что порожня БПТМ может двигаться в 2 раза быстрее традиционных машин, однако не приведено сравнения с конкретными моделями или условиями испытаний, что затрудняет оценку обоснованности этого утверждения.

2. На стр. 19-20 описаны законы управления движением БПТМ с пачкой деревьев, но не указано, как учитываются возможные изменения состояния

грунта в реальном времени (например, после дождя). Это может повлиять на точность управления и безопасность движения.

3. В разделе, посвященном экономическому эффекту (стр. 26-28), не полностью раскрыты методики расчета снижения металлоемкости и экономии топлива, что важно для воспроизводимости результатов и их адаптации к различным предприятиям.

Высказанные замечания не снижают значимости выполненных автором исследований и полученных результатов.

13. Отзыв заведующего кафедрой «Автомобили и тракторы» ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева» к.т.н. Тумасова Антона Владимировича.

Замечания:

1. В актуальности работы говорится о возможности применения разрабатываемых машин для использования на слабонесущих грунтах, однако в модели из главы 2 рассматривается случай движения по малодеформируемому («плотному») грунту. Возможно ли применение разработанных моделей для слабонесущих грунтов?

2. В работе постоянно говорится об «энергоэффективности» и «экологической безопасности / устойчивости / эффективности», однако из автореферата не видно, как рассчитываются или определяются данные параметры.

3. В главе 7 при расчете технико-экономических показателей часть расчетов дана в рублях, а часть в долларах, наверное, нужно было показать все в рублях.

Указанные замечания не снижают общей положительной оценки работы.

14. Отзыв проректора по научной работе Белорусского государственного технологического университета д.т.н., доц. Флейшера Вячеслава Леонидовича и доцента кафедры «Лесных машин, дорог и технологий лесопромышленного производства» Белорусского государственного технологического университета к.т.н., доц. Голякевича Сергея Александровича.

Замечания:

1. На странице 26 автореферата указывается практический экономический эффект от внедрения беспилотных систем и систем управления, однако не

указывается на лесозаготовительном производстве каких предприятий проводилось внедрение.

2. На странице 5 автореферата указано о публикации по результатам исследований 95 научных работ, при этом в списке литературы на страницах 30- 32 приведено 33 ссылки.

3. Порядок настройки систем беспилотного управления трелевочными машинами представляет большой практический интерес, однако в автореферате диссертации ему уделено мало внимания. Следовало бы расширить эту сторону исследования.

Приведенные замечания не снижают высокую научную значимость результатов исследования, квалификацию соискателя и обусловлены исключительно практическим интересом.

15. Отзыв профессора передовой инженерной школы технологического лидерства ФГАОУ ВО «Московский политехнический университет» д.т.н., доц. Шадрина Сергея Сергеевича.

Замечания:

1. Сложно согласиться с поставленной целью диссертационного исследования, т.к. применение беспилотных лесозаготовительных машин повысит в первую очередь производственную эффективность (что и описывается в Главе 7), а не энергоэффективность или безопасность работ, метрики которых, к слову, в автореферате даже и не приводятся.

2. Отсутствует эксперимент с беспилотной трелевочной машиной, подтверждающий правомерность предложенных законов управления. В экспериментальной части лишь сравнивается расчетная траектория движения с траекторией, реализованной при ручном управлении трелевочной машиной.

3. В работе фактически игнорированы ключевые для беспилотных машин задачи восприятия и локализации: сенсорика, комплексирование данных, отказоустойчивость, точности и задержки, которые рассмотрены предельно поверхностно. Предложенные модели и законы управления оторваны от реальной архитектуры автономной системы. Для беспилотных машин в сложной, мало структурированной лесной среде именно вопросы надежного восприятия, устойчивой локализации при экранировании ГНСС, а также построения карт проходимости являются определяющими.

16. Отзыв заведующего кафедрой «Метрологии, стандартизации и управления качеством» ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева» д.т.н., проф. Леонова Олега Альбертовича и старшего преподавателя кафедры «Метрологии, стандартизации и управления качеством» ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева» к.т.н. Гринченко Лаврентия Александровича.

В работе имеются отдельные недостатки, на которые следует обратить внимание:

При описании системы технического зрения БПТМ недостаточно раскрыты вопросы обеспечения работоспособности в сложных погодных условиях, которые характерны для лесозаготовительных регионов России.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их высокой квалификацией и компетентностью в данной отрасли, способностью определить научную и практическую ценность диссертации, большим объемом научных исследований и публикаций по тематике диссертационной работы.

Григорьев Игорь Владиславович имеет:

- ученую степень доктора технических наук по специальности 05.21.01 – Технология и машины лесозаготовок и лесного хозяйства.

- профессиональную компетентность, соответствующую проблематике исследования, подтверждаемую занимаемой должностью и функциональными обязанностями профессора кафедры «Технология и оборудование лесного комплекса» ФГБОУ ВО «Арктический государственный агротехнологический университет»

- за последние 5 лет 15 публикаций по тематике диссертации (https://mf.bmstu.ru/assets/info/dissovet/dissertations/klubnichkin_ve/v.e.klubnichkin_svedeniya_grigoryev.pdf).

Галактионов Олег Николаевич имеет:

- ученую степень доктора технических наук по специальности 05.21.01 – Технология и машины лесозаготовок и лесного хозяйства.

- профессиональную компетентность, соответствующую проблематике исследования, подтверждаемую занимаемой должностью и функциональными обязанностями заведующего кафедрой «Технологии лесного комплекса и

ландшафтной архитектуры» Института лесных, горных и строительных наук ФГБОУ ВО «Петрозаводский государственный университет».

- за последние 5 лет 14 публикаций по тематике диссертации (https://mf.bmstu.ru/assets/info/dissovet/dissertations/klubnichkin_ve/v.e.klubnichkin_svedeniya_galaktionov.pdf).

Молев Юрий Игоревич имеет:

- ученую степень доктора технических наук по специальности 05.22.10 – Эксплуатация автомобильного транспорта.

- профессиональную компетентность, соответствующую проблематике исследования, подтверждаемую занимаемой должностью и функциональными обязанностями профессора кафедры «Строительные и дорожные машины» ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева».

- за последние 5 лет 15 публикаций по тематике диссертации (https://mf.bmstu.ru/assets/info/dissovet/dissertations/klubnichkin_ve/v.e.klubnichkin_svedeniya_molev.PDF).

Представители ведущей организации - федерального государственного бюджетного учреждения высшего образования «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова» - обладают широкой известностью и авторитетом в научном сообществе, компетентностью в вопросах, связанных с машинами и технологиями лесозаготовок, имеют за последние 5 лет 15 научных трудов по направлению исследования (https://mf.bmstu.ru/assets/info/dissovet/dissertations/klubnichkin_ve/v.e.klubnichkin_svedeniya_vo.pdf).

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

- **обоснована и разработана** коллаборативная технология заготовки древесины беспилотными колесными и гусеничными машинами;

- **разработан** комплекс математических моделей движения беспилотных трелевочных колесных и гусеничных машин при выполнении трелевочных операций;

- **проведены** экспериментальные исследования для оценки точности и адекватности математических моделей движения беспилотных трелёвочных колёсных и гусеничных машин с пачкой хлыстов в полупогруженном состоянии;

- **разработаны** законы управления движением беспилотными трелевочными колесными и гусеничными машинами по заданным траекториям;

- **разработана** виртуальная лесосека для имитационного моделирования трелевочных операций с параметризованными характеристиками дорожно-грунтовых условий;

- **разработаны** и использованы методы определения рациональных технических характеристик трансмиссии и технологического оборудования БПТМ с использованием виртуальной лесосеки и моделирования трелевочных операций;

- **проведено** сравнительное технико-экономическое исследование коллаборативной технологии заготовки древесины с использованием имитационного математического моделирования рабочих процессов.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что подтверждены возможности повышения энергоэффективности и безопасности лесозаготовок путем использования научно обоснованных методов формирования технического облика беспилотных трелевочных машин, конструктивно-компоновочных исполнений, рациональных схем технологического оборудования, трансмиссий, законов управления движением колесных и гусеничных машин.

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

- результаты работы **внедрены** в трех промышленных и одном лесозаготовительном предприятиях – ПАО «КАМАЗ», АО «Курганмашзавод»-«Рубцовск», ООО Завод «Алтайлесмаш», ООО «ЛЕСТЕХ-ФИНАНС», также в Национальном исследовательском центре «Курчатовский институт» - НИИСИ и используются в учебном процессе на кафедре Транспортно-технологические средства и оборудование лесного комплекса МГТУ им. Н.Э. Баумана;

- **представлены** рекомендации по выбору технических характеристик колесных и гусеничных беспилотных трелевочных машин с различным трелевочным оборудованием для хлыстовой технологии заготовки древесины.

- **создан** комплексный научный подход к формированию технического облика колесных и гусеничных беспилотных трелевочных машин, включая выбор конструктивно-компоновочных решений, определение рациональных технических характеристик технологического оборудования и трансмиссий, а также создана программная реализация математических моделей движения

колесных и гусеничных БПТМ при трелевке на виртуальной лесосеке с целью прогнозирования энергоэффективности операций и нагруженности элементов лесозаготовительных машин на этапе проектирования.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

- **научные положения, выводы и результаты** базируются на сравнительной оценке данных теоретических и экспериментальных исследований динамики движения БПТМ, а также на использовании апробированных методов имитационного математического моделирования;

- **использованы** современные методы сбора и обработки информации, методы экспериментальных исследований и математического моделирования;

- **теория** согласуется с данными, полученными в ходе экспериментальных исследований.

Личный вклад соискателя состоит в его непосредственном участии на всех этапах создания методов разработки беспилотных колесных и гусеничных трелевочных машин, а именно:

– коллаборативная технология заготовки древесины беспилотными колесными и гусеничными машинами, отличается применением робототехнических комплексов при трелевке и порожнем ходе в автономном режиме, при работе на лесосеке и верхнем складе в дистанционно управляемом режиме, позволяющих повысить безопасность труда и энергоэффективность при выполнении операций трелевки и экономическую эффективность лесозаготовок;

– математические модели динамики движения трелевочных беспилотных колесных и гусеничных машин, отличаются возможностью моделирования перемещений трелюемой пачки хлыстов;

– законы управления движением беспилотных трелевочных колесных и гусеничных машин, позволяют:

учитывать влияние пачки хлыстов на динамику машин с учетом особенности трелевочного оборудования и конструктивного исполнения БПТМ;

осуществлять энергоэффективное и безопасное беспилотное движение по волоку;

повысить экологическую безопасность при выполнении маневров на лесосеке, путем предотвращения выезда за пределы трелевочного волока.

– параметризованная математическая модель условий эксплуатации – «виртуальная лесосека» с характеристиками дорожно-грунтовых условий, отличающейся использованием зависимости от числа проходов БПТМ;

– новые методы определения рациональных технических характеристик трансмиссий и технологического оборудования БПТМ, отличаются моделированием трелевки на виртуальной лесосеке и движения без нагрузки с целью повышения безопасности и энергоэффективности транспортных операций и расчета нагруженности агрегатов и узлов машин.

Диссертационный совет пришёл к выводу о том, что в диссертации:

- соблюдены установленные Положением о присуждении учёных степеней критерии, которым должна отвечать диссертация на соискание ученой степени;

- отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем ученой степени работах, в которых изложены основные научные результаты диссертации;

- соискатель ссылается на авторов и источники заимствования.

В ходе защиты диссертации были высказаны следующие критические замечания:

- об обоснованности выбранной методики расчета технико-экономической эффективности.

Соискатель Клубничкин В.Е. ответил на заданные ему в ходе заседания вопросы и привел собственную аргументацию.

На заседании 19 декабря 2025 года диссертационный совет принял решение за решение крупной научной проблемы, заключающейся в повышении энергоэффективности и безопасности лесозаготовок путем использования научно обоснованных методов формирования технического облика беспилотных трелевочных машин, конструктивно-компоновочных исполнений, рациональных схем технологического оборудования, трансмиссий, законов управления движением колесных и гусеничных БПТМ, имеющей важное значение для развития лесного комплекса Российской Федерации присудить Клубничкину В.Е. ученую степень доктора технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 19 человек, из них 13 докторов наук по научной специальности 4.3.4. Технологии, машины и оборудование для лесного хозяйства и

переработки древесины (технические науки) и 5 докторов наук по научной специальности 2.5.11 Наземные транспортно-технологические средства и комплексы (технические науки), участвовавших в заседании, из 20 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 19, против – 0, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель

диссертационного совета Быков Владимир Васильевич

Ученый секретарь

диссертационного совета Голубев Михаил Иванович

20 декабря 2025 года

