



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное  
бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Воронежский государственный  
лесотехнический университет  
имени Г.Ф. Морозова»

Тимирязева ул., д. 8, г. Воронеж, 394087.  
Тел. (473) 253-84-11. Факс (473) 253-78-47.

E-mail: vglta@vglta.vrn.ru

23.10.2025 № 454

• «УТВЕРЖДАЮ»  
Ректор ФГБОУ ВО «Воронежский  
государственный лесотехнический  
университет

имени Г.Ф. Морозова»,

доктор тех. наук, профессор

М.В. Драпалюк  
2025 г.



## ОТЗЫВ

ведущей организации – федерального бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова» – на диссертационную работу Юнг Анастасии Алексеевны на тему «Повышение безопасности дорожного движения на городской улично-дорожной сети с учетом средств индивидуальной мобильности», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.9.5 – Эксплуатация автомобильного транспорта.

### 1. АКТУАЛЬНОСТЬ ТЕМЫ ДИССЕРТАЦИИ

Ежегодная и одна из самых приоритетных задач каждого субъекта нашей страны – безопасность дорожного движения. Главной национальной целью в России на период до 2030 г. с прогнозом на период до 2035 года согласно стратегии безопасности дорожного движения в России является проведение мероприятий для устойчивого повышения безопасности дорожного движения и «стремление к нулевой смертности в ДТП к 2030 г.», что соответствует мировым приоритетам.

Современное общество развивается стремительными темпами. Новые

виды средств передвижения на дорогах общего пользования можно видеть с каждым днём всё больше. Актуальность темы диссертационного исследования обусловлена стремительным распространением средств индивидуальной мобильности (СИМ) – электросамокатов, гироскутеров, моноколёс, электровелосипедов и других микротранспортных устройств – в городской среде. За последние 5 лет количество пользователей СИМ выросло в десятки раз, а парк таких устройств в крупных городах исчисляется сотнями тысяч единиц. Однако нормативно-правовая, инфраструктурная и организационная базы для их безопасной и эффективной эксплуатации до сих пор остаются недостаточно развитыми.

Согласно официальным данным, число дорожно-транспортных происшествий с участием СИМ неуклонно растёт: если в 2020 году было зарегистрировано около 1,5 тыс. ДТП, то к 2024 году эта цифра превысила 8,5 тыс., с увеличением числа пострадавших и погибших. При этом значительная часть аварий происходит по причинам, связанным с отсутствием чётких правил эксплуатации данных устройств и неадаптированной инфраструктурой для их передвижения, что требует скорейшего решения и в первую очередь по средствам внедрения различного рода цифровых технологий для обеспечения безопасного передвижения всех участников дорожного движения в том числе и СИМ, что и обосновывает актуальность темы исследования.

## 2. НАУЧНАЯ ЦЕННОСТЬ ДИССЕРТАЦИИ

К числу наиболее важных результатов, определяющих новые научные разработки диссертационного исследования, относится следующее:

1. Впервые выявлена и формализована закономерная взаимосвязь между временными периодами и количеством дорожно-транспортных происшествий с участием средств индивидуальной мобильности (СИМ), что позволило модернизировать классическую мультиплекативную модель прогнозирования аварийности. В отличие от традиционных подходов, предложенная автором

модель учитывает специфику поведения пользователей СИМ и динамику их активности во времени, что обеспечивает более высокую точность краткосрочного и среднесрочного прогнозирования аварийности.

2. Экспериментально установлены и количественно описаны зависимости между параметрами «расстояние» и «время» при использовании СИМ в городской среде, что впервые позволило научно обосновать их роль как эффективного транспорта «последней мили». Полученные зависимости подтверждают временную целесообразность использования СИМ на дистанциях до 5 км, что создаёт основу для пересмотра подходов к планированию и организации городской мобильности с акцентом на микротранспорт.

3. Разработана математическая модель прогнозирования аварийности с участием СИМ на элементах городской дорожной инфраструктуры, учитывающая пространственные, временные и поведенческие факторы. Модель включает вероятностную оценку рисков на конкретных типах объектов (тротуары, перекрёстки, пешеходные переходы) и основана на древовидной структуре сценариев возникновения ДТП. В отличие от существующих решений, данная модель адаптирована под специфику эксплуатации СИМ и позволяет локализовать «точки риска» с высокой степенью детализации, что открывает возможности для адресного управления безопасностью.

### **3. ОЦЕНКА СОДЕРЖАНИЯ ДИССЕРТАЦИИ И АВТОРЕФЕРАТА**

Диссертационная работа состоит из введения, четырех глав, заключения, списка принятых сокращений и условных обозначений, списка литературы из 110 наименований и 2 приложений. Текст диссертации изложен на 123 страницах машинописного текста и включает 40 таблиц и 68 рисунков. Автореферат содержит 26 страниц, включая 14 рисунков, 6 таблиц и список опубликованных работ автора из 32 наименований.

*Во введении* указывается тема исследования, обосновывается её актуальность, а также анализируются существующие подходы к повышению

безопасности дорожного движения с новыми участниками – средствами индивидуальной мобильности. На основе проведённого анализа чётко формулируются цель и задачи работы, обозначаются её научная новизна, теоретическая и практическая значимость.

*В первой главе «Анализ тенденций применения средств индивидуальной мобильности в современных условиях»* проведен анализ мирового опыта использования СИМ и предпринимаемых мер законодательного управления в сфере контроля за их передвижением доказывает, что к ряду наиболее востребованных государственных постановлений и мер, принимаемых на государственном уровне в мировых странах относят в первую очередь ввод обязательной регистрации СИМ, а также принятие постановления, регламентирующего правовой статус новых участников ДД.

Проведенный анализ статистики дорожно-транспортных происшествий с участием СИМ за шестилетний период показывает, что основной причиной ДТП с участием данных устройств остаются нарушения ПДД. Преобладающая доля аварий связана с несоблюдением требований ПДД со стороны пользователей СИМ. В ЦФО доля ДТП, вызванных нарушениями ПДД, превышает 80%, что указывает на значительную роль человеческого фактора в формировании аварийной обстановки.

Анализ количества дорожно-транспортных происшествий с участием средств индивидуальной мобильности (СИМ) показал, что рост числа таких происшествий носит устойчивый характер и может быть описан с помощью временного ряда. Был выполнен математический анализ на основе мультипликативной модели, включающей три компоненты: трендовую, сезонную и случайную. Расчёт значений каждой из компонент позволил определить структуру модели и на этой основе спрогнозировать дальнейшую динамику ДТП с участием СИМ.

*Во второй главе «Теоретическое обоснование использования СИМ в городских транспортных системах»* выполнен анализ рынка продаж средств индивидуальной мобильности. На основе представленной информации

проведено сопоставление ассортимента СИМ с учётом доли продаж каждой модели, что позволило определить лидеров рынка и выявить тенденции потребительского спроса. Анализ процентного соотношения реализованных устройств даёт представление о предпочтениях пользователей и помогает оценить востребованность различных моделей СИМ.

Произведена оценка городской инфраструктуры для движения средств индивидуальной мобильности, которая позволила установить протяженность путей сообщения для движения пассажирского транспорта, личного автомобильного транспорта и СИМ. В результате исследований была установлена протяженность всех дорог общего пользования, которые используются личным автомобильным транспортом, а также средства индивидуальной мобильности.

*В третьей главе* исследована статистическая вероятность возникновения дорожно-транспортных происшествий на объектах городской улично-дорожной сети. Выполненные работы позволили получить уравнения описывающие изменения показателей статистической вероятности, основанные на функциях распределения и спрогнозировать изменение исследуемых величин на ближайшие 3 периода, соответствующие 2025–2027 гг.

Наиболее высокий уровень аварийности прогнозируется для тротуаров, пешеходных дорожек и зон — от 0,43 до 0,74, с чёткой тенденцией к росту. Это может указывать на увеличение пешеходной нагрузки, износ инфраструктуры или недостаток мер безопасности. Напротив, для выездов с прилегающих территорий наблюдается снижение аварийности: с 0,095 до 0,055, что может быть результатом улучшения организации движения или внедрения ограничений.

Нерегулируемые пешеходные переходы также показывают снижение аварийности — с 0,095 до 0,071, что положительно, но остаётся на относительно высоком уровне. Перекрёстки в целом демонстрируют тенденцию к снижению аварийности (с 0,135 до 0,057), особенно регулируемые (с 0,06 до 0,026) и нерегулируемые (с 0,075 до 0,031). Это может свидетельствовать об

эффективности светофоров, дорожных знаков и патрулирования. Особенно низкая аварийность прогнозируется для нерегулируемых перекрёстков равнозначных улиц – 0,005 и 0,001, что говорит об их редком использовании или хорошей видимости.

*В четвертой главе* результаты выполненных математических расчетов стали основой для разработки информационно-цифровой (интеллектуальной) системы повышения эффективности организации дорожного движения для СИМ в городских транспортных системах, на основе показателя безопасности дорожного движения основных элементов городской УДС.

*В заключении* представлены результаты и итоги диссертационного исследования.

Структура и содержание автореферата соответствует диссертационной работе.

Диссертационная работа и автореферат соответствуют требованиям ГОСТ Р 7.0.11-2011 Национальный стандарт Российской Федерации. «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления» (утв. и введен в действие Приказом Росстандарта от 13.12.2011 N 811-ст).

#### **4. ПРАКТИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ ДИССЕРТАЦИИ, РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ РЕЗУЛЬТАТОВ И ВЫВОДОВ**

Практическая значимость работы заключается в разработке информационно-цифровой (интеллектуальной) системы повышения эффективности организации дорожного движения для СИМ в городских транспортных системах, с учетом показателя безопасности дорожного движения и применении результатов исследования органами исполнительной власти и федеральными структурами на уровне субъекта, что подтверждено актами внедрения, выданными: муниципальным бюджетным учреждением «Управление Белгорблагоустройство» (МБУ «УБГБ»), Министерством

автомобильных дорог и транспорта Белгородской области (МИНТРАНС Белгородской области), ФГБОУ ВО «Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова», Департаментом транспорта и развития дорожно-транспортной инфраструктуры города Москвы, Государственным казенным учреждением города Москвы – Центром организации дорожного движения Правительства Москвы.

## **5. СООТВЕТСТВИЕ НАУЧНОЙ СПЕЦИАЛЬНОСТИ**

Содержание диссертационной работы соответствует паспорту специальности 2.9.5. Эксплуатация автомобильного транспорта по пунктам: 3 «Исследование закономерностей, разработка моделей, алгоритмов и специального программного обеспечения в решении задач проектирования, организации, планирования, управления и анализа транспортного процесса»; 8 «Исследования в области технологий организации дорожного движения, развития технических средств организации дорожного движения».

## **6. ЗАМЕЧАНИЕ ПО ДИССЕРТАЦИИ И АВТОРЕФЕРАТУ**

Диссертационная работа Юнг А.А. является комплексным и завершенным исследованием. Тем не менее, при очевидных положительных результатах диссертационной работы в ней есть ряд недостатков:

1. В главе 2 (стр. 38) «Количество ДТП с участием СИМ увеличивается, при выполнении процедуры сглаживания графика по вершинам, установлено, что вид распределения с величиной достоверности аппроксимации 0,94 также описывается линейной функцией» Почему для описания временного ряда, аппроксимируемого линейной функцией с высокой достоверностью ( $R^2 = 0,94$ ), выбрана именно мультипликативная модель, а не аддитивная или простая линейная регрессия?

2. В главе 3 (стр. 57) Экспериментальное исследование оценки

использования средств индивидуальной мобильности на городской улично-дорожной сети как транспорта последнего километра, проводились на территории города Белгород. Можно ли адаптировать полученные данные под более крупные города страны, такие как Москва или Санкт-Петербург?

3. В главе 4 (стр. 114) представлена информационно-цифровая (интеллектуальная) система повышения эффективности организации дорожного движения для СИМ в городских транспортных системах. На сновании чего будет осуществляться блок «Система мониторинга элементов УДС»?

4. В главе 4 (стр. 109, рис. 67) представлены принципы устойчивости городской транспортной системы. Какое отношение они имеют к эксплуатации на улично-дорожной сети средств индивидуальной мобильности?

Отмеченные замечания не снижают высокой научной и практической ценности диссертации и могут быть восприняты как рекомендации для продолжения исследований в данном направлении.

## 7. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Диссертационная работа Юнг Анастасии Алексеевны на тему «Повышение безопасности дорожного движения на городской улично-дорожной сети с учетом средств индивидуальной мобильности» представляет собой законченную научно-квалификационную работу, которая соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям (п. 9–11, 13 и 14 Постановления Правительства РФ от 24.09.2013 № 842 «О порядке присуждения учёных степеней» в ред. от 25.01.2024), а ее автор – Юнг Анастасия Алексеевна – заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по научной специальности 2.9.5. Эксплуатация автомобильного транспорта.

Отзыв на диссертацию и материалы исследований рассмотрены на расширенном заседании кафедры «Организация перевозок и безопасности движения» автомобильного факультета Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Воронежский

государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова», протокол № 3 от 21 октября 2025 г. Присутствовало 27 чел. Результаты голосования: «за» - 27 чел., «против» - нет чел., «воздержалось» - нет чел.

Отзыв составил:

Заведующий кафедрой организации перевозок и безопасности движения Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова», доцент, доктор технических наук. Защита диссертации по специальности 05.21.03 (4.3.4) Технология и машины лесозаготовок и лесного хозяйства (технические науки)

Владимир Анатольевич

21.10.2025 г.



Почтовый адрес организации: 394087, ЦФО, Воронежская область, г. Воронеж,  
ул. Тимирязева, д.8., тел.: +7 (4732) 53-84-11, e-mail: [vglta@vglta.vrn.ru](mailto:vglta@vglta.vrn.ru), тел.: +7  
(4732) 53-61-78, e-mail: [zelikov-vrn@mail.ru](mailto:zelikov-vrn@mail.ru)