

ОТЗЫВ

официального оппонента, доктора технических наук, доцента Ильиной Ирины Евгеньевны на диссертационную работу Цзинь Цзымин на тему «Методы управления безопасностью дорожного движения в Китайской Народной Республике», представленную на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.9.5 – Эксплуатация автомобильного транспорта (технические науки)

Актуальность темы диссертационной работы

Обеспечение безопасности дорожного движения является одной из важных социально-экономических и демографических задач и в полной мере относится к Китайской Народной Республике, что нашло отражение в ряде стратегических и программных документов подразумевающих модернизацию механизма управления безопасностью дорожного движения КНР. Экономика Китая быстро развивается, что вызывает взрывной рост уровня автомобилизации, отставание в темпах развития транспортной инфраструктуры и ее диспропорцию в различных регионах страны, существенному притоку водителей, не имеющих достаточного опыта и навыков вождения. В данных условиях необходимо изучать факторы, влияющие на возможность совершения дорожно-транспортных происшествий, и связь между ними. Использование преимущественно технических средств недостаточно для полного решения проблем в сфере безопасности дорожного движения. Отмечается недостаточное понимание важности системного подхода, несогласованность обмена данными между различными ведомствами, вовлеченными в транспортную деятельность. Это приводит к ограничению возможностей комплексного анализа состояния безопасности дорожного движения и оперативного реагирования на различных иерархических уровнях.

Представленные исследования особенно актуальны в связи с реализацией современной транспортной политики Китая, связанной с переходом от приоритетного развития крупных мегаполисов к средним и малым городам и сельским территориям в следствии урбанизации и интеграции городских и сельских пространств.

Обеспечить комплексную безопасность участников дорожного движения в течение длительного периода позволит разработанная автором система поддержки принятия решений в области БДД, что является своевременным и соответствует современной транспортной политике КНР.

В диссертационной работе Цзинь Цзымин **раскрыта актуальность** и приведена обоснованность разработки новых методологических подходов к обеспечению безопасности дорожного движения и оптимизации управления транспортными потоками.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, их достоверность и новизна

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации автором, оценивается высоко и базируется на достаточном объеме исследования, разумно поставленных задачах, разработанных моделях, методе, системе.

Методы исследования основаны на научном анализе статистических данных о состоянии безопасности дорожного движения в Китайской Народной Республике, в частности на территории городского округа Цзинань провинции Шаньдун, изучении результатов научных трудов ведущих специалистов в сфере безопасности дорожного движения, изучении нормативно-правовых актов являющихся основой государственной политики обеспечения безопасности дорожного движения в Китайской Народной Республике, применении общенаучных методов исследования.

В диссертации сформулирована совокупность из четырех логически взаимоувязанных научных положений, выносимых на защиту, реализация которых позволит обеспечить достижение основной цели – разработки научно-методического инструментария для повышения уровня управления безопасностью дорожного движения в китайских городах.

Первое положение «Метод управления БДД, направленный на устранение фрагментации экспериментальных проектов в данной области на территории КНР. Метод решает проблему изолированности данных и преодолевает чрезмерную зависимость малых и средних городов от традиционных систем мониторинга, которые не учитывают антропогенные факторы дорожной безопасности». Положение является обобщающим исследования и получено при решении первой задачи.

Второе положение «корреляционные зависимости между параметрами, характеризующими ДТП, а также доказана эффективность использования факторного анализа для выявления скрытых закономерностей, объясняющих вариативность изучаемых показателей». Данное положение получено при решении второй задачи во второй главе.

Третье положение «результаты факторного анализа совокупности показателей, влияющих на ДТП, и факторная модель с выделением двух интегрированных факторов, характеризующих уровень водительской квалификации, поведение участников движения, дорожные условия и транспортную нагрузку». Данное положение получено при решении третьей задачи в третьей главе.

Четвертое положение «система поддержки принятия решений по управлению безопасностью дорожного движения как комбинированная система, основанная на знаниях и моделях с описанием ее структуры и функционала». Данное положение получено при решении четвертой задачи в четвертой главе.

Научная новизна работы содержится в разработанных подходах, моделях и зависимостях, структуре и функциях системы поддержки принятия решений по управлению безопасностью дорожного движения и заключается в следующем:

– разработаны усовершенствованные подходы к управлению безопасностью дорожного движения, базирующиеся на комплексном многомерном анализе данных и направленные на преодоление ограничений сложившейся в КНР практики, в значительной степени ориентированной лишь на технические средства контроля;

– проведена систематизация и классификация недостатков исходных данных о дорожно-транспортных происшествиях, а также дано научное обоснование применения интеллектуальных методов их анализа, что формирует методологическую основу для повышения достоверности выводов при расследовании ДТП;

– посредством факторного анализа доказано наличие интегрированных факторов риска, объединяющих показатели, которые характеризуют дорожные условия, поведение водителя и транспортную нагрузку; в результате получены статистически значимые факторные модели для системной оценки показателей аварийности;

– предложены архитектура и функционал системы поддержки принятия решений по управлению БДД, которая реализована как комбинированная система, управляемая знаниями и моделями, что гарантирует её способность к постоянной адаптации в условиях изменяющейся дорожной обстановки и возникновения новых видов рисков.

Доказательная база положений диссертационной работы усиливается достаточно обширным и убедительным списком использованных источников, а также работами самого соискателя, в которых отсутствуют противоречия с результатами ранее выполненных исследований.

В целом по содержанию результаты и выводы отражают решение задач исследования. Результаты и выводы являются обобщением теоретических и экспериментальных результатов и представляют несомненную ценность для теории и практики управления безопасностью дорожного движения в Китайской Народной Республике, обладают существенной научной новизной и достоверностью.

Теоретическая ценность работы заключается в разработке научных положений совершенствования управления безопасностью дорожного движения на основе методов взвешенного интегрирования признаков при анализе показателей ДТП, рекомендаций по применению математических методов оценки уровня аварийности, факторного анализа показателей безопасности дорожного движения и методики создания системы поддержки принятия решений.

Практическое значение использования полученных научных результатов состоит в решении актуальных задач организации и безопасности дорожного движения в городском округе Цзинань (КНР), что подтверждает их практическую ценность соответствующими актами.

Полученные в диссертации результаты значимы для развития научной специальности 2.9.5 – Эксплуатация автомобильного транспорта и соответствуют современным требованиям к научным исследованиям.

Общая оценка структуры и содержания диссертации

Структура диссертации Цзинь Цзымин, представленная в соответствии с требованиями, ее содержание соответствует паспорту научной специальности 2.9.5 Эксплуатация автомобильного транспорта.

Диссертационная работа состоит из введения, четырех глав, заключения, списка литературы из 100 наименований и приложения. Текст диссертации

изложен на 170 страницах, включает 22 таблицы, 30 иллюстраций. Оформление и структура диссертации и автореферата соответствуют ГОСТ Р 7.0.11-2011 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления».

Во введении диссертационного исследования отражены актуальность темы исследования, цель и задачи исследования, объект и предмет исследования, раскрыты научная новизна, теоретическая и практическая значимости, приведены положения, выносимые на защиту, представлены степень достоверности и апробации результатов исследования.

В первой главе выполнен анализ современных тенденций обеспечения безопасности дорожного движения. На основе анализа практического опыта различных стран и статистических данных сформулированы рекомендации по совершенствованию политики в области БДД и разработке эффективных практических мер. Проведённый анализ по КНР выявил, что несмотря на устойчивое снижение числа погибших и пострадавших в ДТП продолжающийся рост автопарка и урбанизация создают новые вызовы для системы БДД, что требует постоянной адаптации управленческих стратегий и превентивных мер и предполагает разработку и внедрение гибких механизмов реагирования на потенциальные риски. Анализ динамики ДТП позволил автору выявить ключевые тенденции аварийности, определить потенциальные причинно-следственные связи и установить корреляцию с госпрограммами и нормативно-правовыми актами в сфере БДД. Проведенные исследования позволили автору сделать выводы, заключающиеся в необходимости создания новой системы поддержки решений по управлению БДД с долгосрочными и комплексными целями.

Во второй главе проведена оценка факторов, влияющих на безопасность дорожного движения. Получена зависимость социального индекса, учитывающая численность населения и количество погибших. Из более чем 85 параметров сформирована итоговая выборка из 31 параметра ДТП. Проведен анализ взаимосвязи между стажем вождения и частотой ДТП в городском округе Цзинань и выявлены характерные закономерности. Представленные данные подтверждают статистически значимую связь между низким образовательным уровнем и повышенным риском ДТП. Проведенный анализ выявил существенные различия в поведенческих моделях в зависимости от гендерной принадлежности и возраста водителя. Проведенный комплексный анализ эксплуатационных характеристик и условий использования транспорта обосновал необходимость усиления контроля за выявленными ключевыми факторами риска. Проведен анализ корреляции между используемыми техническими методами регулирования движения и уровнем аварийности. Установлено комплексное воздействие выявленных факторов на аварийность в праздничные дни КНР. Проведенный анализ свидетельствует о том, что метеорологические условия оказывают многофакторное воздействие на БДД и подтверждают необходимость разработки дифференцированных мер по улучшению БДД.

В третьей главе представлены математические методы реализаций системного подхода при анализе дорожной аварийности. Представлен подробный анализ проблем, связанных с недостаточностью данных в

существующих моделях. Дана теоретическая оценка применения математических методов в исследовании БДД, преимущества и недостатки: к-средних, иерархического кластерного анализа (в частности агломеративного и дивизионного подходов), многомерной (полиномиальной) логистической регрессии, методов машинного обучения, факторного анализа, временных рядов, нейронных сетей. Обоснована методологическая целесообразность выбора факторного анализа в качестве ключевого метода исследования. Выделено 20 переменных в пяти категориях, выполнена стандартизация данных, вычислена матрица корреляций для количественной оценки линейных взаимосвязей между переменными и приведена оценка общности на основе квадрата коэффициента множественной корреляции каждой переменной. В результате использования для расчетов критерия Kaiser-Meyer-Olkin (КМО) и теста Бартлетта показана целесообразность проведения факторного анализа как инструмента идентификации ключевых факторов, определяющих аварийность. Результаты проведенного анализа позволяют сформулировать четкие выводы о латентной структуре исследованных показателей и их факторных взаимосвязях, что обеспечивает глубокое понимание структурной организации данных и их взаимозависимостей. Поведение водителя и дорожные условия являются преобладающими из всех 5 компонент, что указывает на их высокую представленность в исходных данных. Содержательная интерпретация факторов произведена на основе анализа распределения долей единичной дисперсии переменных. Выделены независимые друг от друга и статистически достоверные факторы и построены факторные модели для оценки и прогнозирования дорожно-транспортной аварийности.

В четвертой главе представлены методы исследования и применение управленческих решений в области безопасности дорожного движения на основе анализа дорожно-транспортных происшествий. Разработан специализированный аналитический инструментарий, способный интегрировать результаты многофакторного анализа в процесс принятия управленческих решений. Подтверждена необходимость разработки системы поддержки принятия решений для управления БДД – это обусловлено недостаточным объемом и доступностью данных на системном уровне, типовым характером и ограниченной эффективностью мер по снижению ДТП, а также запаздыванием принятия стратегических решений. Представлена структура системы поддержки принятия решений по управлению безопасностью дорожного движения, а также компоненты подсистем внутренней и внешней информации. Представлен графически процесс передачи данных бортовой диагностической системы от транспортного средства к конечному органу по принятию решений в области дорожной безопасности, а также роль каждого отдела в этом процессе. Показан частичный процесс реализации базовой прогнозной модели на Python с использованием пространственно-временной двухпоточной архитектуры сети.

В заключении сформулированы пять пунктов результатов и выводов.

Приложение содержит акты использования результатов исследования.

Диссертация и автореферат обладают внутренним единством, аккуратно оформлены, язык изложения грамотный и четкий. Автореферат в целом отражает основное содержание диссертации.

Таким образом, работа **соответствует** пунктам 9, 10 Положения о порядке присуждения ученых степеней.

Опубликование основных результатов

По материалам диссертации опубликовано 10 научных статей, в том числе 3 – в журналах из «Перечня...» ВАК, 4 – в изданиях, индексируемых в базах Scopus, из них две статьи в международных журналах, индексируемых в базе данных SCI, три статьи в других рецензируемых научных изданиях. Основные результаты диссертационного исследования докладывались на ряде международных научных конференциях.

Таким образом, работа **соответствует** пунктам 11-13 Положения о порядке присуждения ученых степеней.

Характеристика источников результатов

В диссертационной работе содержатся необходимые обязательные ссылки на источники заимствования и отметки об авторстве новых научных результатов.

Таким образом, работа **соответствует** пункту 14 Положения о порядке присуждения ученых степеней.

Замечания и недостатки

Оценивая диссертацию как законченный научный труд, выполненный на высоком научном уровне, следует отметить некоторые замечания:

1. Предложены группы водительского стажа управления транспортным средством: «средний стаж», «длительный стаж» (стр. 57), однако не указаны значения стажа для каждой такой группы.

2. Возможно, следовало пояснить как факторная модель, разработанная автором и содержащая переменные характеризующие пять факторов (формулы 3.9, 3.10), принципиально влияет на безопасность дорожного движения?

3. В 4 главе представлена составленная автором структура системы поддержки принятия решений по управлению безопасностью дорожного движения (рис. 4.2). Следует пояснить механизм взаимодействия подсистем.

4. Город Цзинань выбран как обоснованный кейс для исследования. Уместно было бы затронуть вопрос о репрезентативности полученных результатов для других крупных городов КНР со схожим уровнем развития транспортной системы, что показало бы масштабируемость выводов.

5. Имеются несоответствия в описании и содержании рисунков 1.8, 2.6, 2.7 в части числовых значений показателей, а также использование терминов «фактор», «параметр», «показатель», «характеристика» (п. 2.2) как идентичных, что не является таковым по сути.

Следует отметить, что указанные замечания не снижают общей высокой оценки проведенного диссертационного исследования. Замечания, недостатки и рекомендации могут быть учтены автором при дальнейшей научной деятельности.

Заключение о соответствии диссертации и автореферата установленным требованиям

Диссертация Цзинь Цзымин на тему «Методы управления безопасностью дорожного движения в Китайской Народной Республике» является завершённой научно-квалификационной работой, в которой предложены новые научно-обоснованные зависимости, модели, методы направленные на решение актуальной научно-практической задачи – обеспечение принятия решений по управлению безопасностью дорожного движения на основе комбинированной системы, обеспечивающей постоянную адаптацию к изменяющимся условиям и новым ситуациям в Китайской Народной Республике.

Работа **соответствует** формуле паспорта научной специальности 2.9.5 – Эксплуатация автомобильного транспорта:

б. «Обеспечение экологической и дорожной безопасности автотранспортного комплекса; совершенствование методов автодорожной и экологической экспертизы, методов экологического мониторинга автотранспортных потоков»;

п. 9 «Исследования в области безопасности дорожного движения с учетом технического состояния автомобиля, дорожной сети, организации движения автомобилей, качеств водителей; проведение дорожно-транспортной экспертизы, разработка мероприятий по снижению аварийности»;

Изложенное выше позволяет сделать заключение, что оппонируемая работа **отвечает** критериям «Положения о присуждении учёных степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842, (в редакции от 16.10.2024) предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата наук, ее автор *Цзинь Цзымин*, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.9.5 Эксплуатация автомобильного транспорта.

Официальный оппонент:

Доктор технических наук, доцент, профессор кафедры «Технический сервис машин» ФГБОУ ВО Пензенский государственный аграрный университет

 Ильина Ирина Евгеньевна

«6» апреля 2026 г.

диссертация защищена по специальности 2.9.5 – Эксплуатация автомобильного транспорта

Адрес организации:

440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, 30

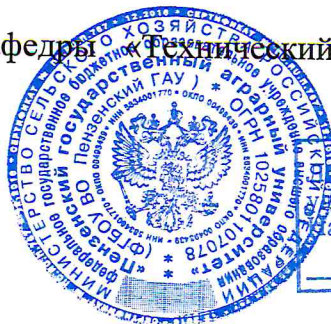
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Пензенский государственный аграрный университет»


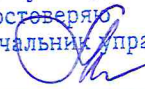
Тел. 8(8412) 628-359

e-mail: penz_gau@mail.ru

<https://pgau.ru/>

Подпись профессора кафедры «Технический сервис машин» Ильиной Ирины Евгеньевны ЗАВЕРЯЮ



личную подпись 
достоверяю
начальник управления кадров

Ю.В. Матвеева