

ПРОТОКОЛ № 2/8

заседания объединенного диссертационного совета 99.2.032.03 по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук на базе ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева», ФГБОУ ВО «Липецкий государственный технический университет», ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет»

г. Орел

16 декабря 2022 г.

ПРИСУТСТВОВАЛИ: 16 из 21 членов диссертационного совета, по специальности 2.9.4. (всего – 10): д.т.н. Голенков В.А. (Председатель), д.т.н. Ризаева Ю.Н. (зам. председателя), д.т.н. Евтюков С.А., д.т.н. Жанказиев С.В., д.т.н. Зырянов В.В., д.т.н. Клявин В.Э., д.т.н. Ляпин С.А., д.т.н. Новиков А.Н., д.т.н. Новиков И.А., д.т.н. Сарбаев В.И., по специальности 2.9.5. (всего – 6): к.т.н. Васильева В.В. (Ученый секретарь), д.т.н. Гордон В.А., д.т.н. Елагин М.Ю., д.т.н. Радченко С.Ю., д.т.н. Хмелев Р.Н., д.т.н. Чернышев В.И.

ПОВЕСТКА ДНЯ:

Защита диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.9.5. Эксплуатация автомобильного транспорта **Цзянг Хайянь** на тему «Развитие методов управления дорожным движением на сетевом уровне».

СЛУШАЛИ:

О присуждении ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.9.5. Эксплуатация автомобильного транспорта по результатам защиты диссертации **Цзянг Хайянь**.

ПОСТАНОВИЛИ:

Диссертационный совет принял решение присудить **Цзянг Хайянь** ученую степень кандидата технических наук.

При проведении голосования диссертационный совет в количестве 16 человек, из них 5 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 21 человека, входящих в состав совета, проголосовали за – 16, против – 0, недействительных бюллетеней – 0.

Председатель диссертационного
совета 99.2.032.03



В.А. Голенков

Ученый секретарь диссертационного
совета 99.2.032.03

В.В. Васильева

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ ОБЪЕДИНЕННОГО ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА
99.2.032.03 ПО ЗАЩИТЕ ДИССЕРТАЦИЙ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ
СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК, НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ
ДОКТОРА НАУК, СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ОРЛОВСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ И.С. ТУРГЕНЕВА»,
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛИПЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»,
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ТУЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» ПО
ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА
НАУК**

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 16 декабря 2022г. № 2/8

О присуждении ЦЗЯНГ ХАЙЯНЬ, гражданину Китайской Народной Республики, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Развитие методов управления дорожным движением на сетевом уровне» по специальности 2.9.5. Эксплуатация автомобильного транспорта принята к защите 14 октября 2022г., протокол №1/8, объединенным диссертационным советом 99.2.032.03 по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук, созданным на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (302026, г. Орел, ул. Комсомольская, д. 95), федерального государственного бюджетного образовательного

учреждения высшего образования «Липецкий государственный технический университет» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (398600, г. Липецк, ул. Московская, д. 30), федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Тульский государственный университет» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (300012, г. Тула, пр. Ленина, д. 92), утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ №1330/нк от 25.10.2016 года (№561/нк-794 от 03.06.2021 года).

Соискатель Цзянг Хайянь, 03 декабря 1992 года рождения.

В 2018 году окончил магистратуру по специальности «Строительство» в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Донской государственный технический университет» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

В 2019 году поступил в очную аспирантуру Донского государственного технического университета по направлению подготовки «Техника и технологии наземного транспорта», профиль «Эксплуатация автомобильного транспорта. Кандидатский экзамен по специальности сдал в 2021 году. В настоящее время является аспирантом ДГТУ.

Диссертация выполнена на кафедре «Организации перевозок и дорожного движения» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Донской государственный технический университет» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Научный руководитель — доктор технических наук, профессор Зырянов Владимир Васильевич работает заведующим кафедрой «Организация перевозок и дорожного движения» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Донской государственный технический университет» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Официальные оппоненты:

Дорохин Сергей Владимирович, доктор технических наук, доцент, декан автомобильного факультета, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова» (г. Воронеж);

Шевцова Анастасия Геннадьевна, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры эксплуатации и организации движения автотранспорта, ФГБОУ ВО «Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова» (г. Белгород) дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация - Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кубанский государственный технологический университет», г. Краснодар в своем положительном отзыве, подписанном Коноваловой Татьяной Вячеславовной, кандидатом экономических наук, доцентом, врио ректора «КубГТУ», указала, что представленная работа по своему содержанию и решаемым проблемам исследования соответствует паспорту научной специальности 2.9.5. Эксплуатация автомобильного транспорта: по пункту 3. «Исследование закономерностей, разработка моделей, алгоритмов и специального программного обеспечения в решении задач проектирования, организации, планирования, управления и анализа транспортного процесса»; по пункту 8. «Исследования в области технологий организации дорожного движения, развития технических средств организации дорожного движения». Результаты диссертационного исследования рекомендуются для использования и применения специалистами органов исполнительной власти и структурами на уровне субъектов в интересах повышения пропускной способности и эффективности управления дорожным движением на сетевом уровне, в подготовке квалифицированных специалистов отрасли. По актуальности поставленных задач, методическому и научному уровню исследований, их новизне и практической значимости диссертационная работа Цзянг Хайянь является законченной научно-квалификационной работой, которая отвечает требованиям п.9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» (постановление Правительства РФ от 24.09.2013 г. № 842). В работе

Цзянг Хайянь решена научная проблема, имеющая важное теоретическое и практическое значение - разработана методика получения и анализа параметров сетевой основной диаграммы транспортного потока; разработаны и применены математические модели оценки стабильных и неустойчивых состояний транспортного потока в связанных зонах улично-дорожной сети города, выполнена оптимизация условий функционирования сети на основе накопления транспортных средств в зонах управления. Это позволяет сделать заключение, что диссертация отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Цзянг Хайянь, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.9.5. Эксплуатация автомобильного транспорта.

Результаты диссертационного исследования опубликованы в 7 научных работах, в том числе три в ведущих рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК Министерства образования и науки Российской Федерации, одна, входящая в зарубежную базу цитирования Scopus. Общий объем публикаций по теме исследования – 3,3 п.л., вклад соискателя – 2,7 п.л. В работах представлены теоретические основы определения макроскопической основной диаграммы транспортного потока и ее параметров, методов анализа состояния транспортных потоков, модели и алгоритмы оптимизации дорожного движения на улично-дорожной сети города.

Основные положения диссертационной работы нашли полное отражение в статьях в рецензируемых научных журналах и изданиях:

В изданиях, рекомендованных ВАК:

1. Цзянг, Х. Моделирование передвижения транспортных средств на основе макроскопической фундаментальной диаграммы транспортного потока / Х. Цзянг // Т-Comm: Телекоммуникации и транспорт. 2022. Том 16. №2. С. 22-28.

2. Цзянг, Х. Оптимизация дорожного движения на основе макроскопической фундаментальной диаграммы в городской двухзональной системе / Х. Цзянг // Вестник СибАДИ. 2022. Т.19, № 2(84). С. 246-257.

3. Цзянг, Х. Развитие метода анализа состояния транспортных потоков на основе макроскопической фундаментальной диаграммы / Х. Цзянг // Мир транспорта и технологических машин. 2022. № 2(77). С. 36-45.

Среди опубликованных работ присутствует одна научная статья, входящая в зарубежную базу цитирования Scopus:

1. Zyryanov V., Jiang H. Macroscopic fundamental diagram on urban network. Proceedings of the 3rd Asia-Pacific Conference on Image Processing, Electronics and Computers, April 2022, Pages 437-440. <https://doi.org/10.1145/3544109.3544187> (Scopus, EI)

В других изданиях:

1. Цзянг, Х., Зырянов, В. В. Развитие методов организации дорожного движения на пересечениях / Х. Цзянг, В. В. Зырянов // Сборник трудов аспирантов (с международным участием): «Техника и технологии наземного транспорта», 12 апреля 2022. С. 64-69.

2. Зырянов, В. В., Цзянг, Х. Применение макроскопической фундаментальной диаграммы транспортного потока с использованием данных системы видеонаблюдения на улично-дорожной сети г. Цзинань КНР / В. В. Зырянов, Х. Цзянг // Десятая всероссийская научно-практическая конференция по имитационному моделированию и его применению в науке и промышленности: «Имитационное моделирование. Теория и практика (ИММОД-2021)», 20-22 октября 2021. С. 574-580.

3. Зырянов, В. В., Цзянг, Х. Анализ сетевой макро модели на примере улично-дорожной сети г. Цзинань (КНР) / В. В. Зырянов, Х. Цзянг // Сборник материалов XIV международной научно-практической конференции «Прогрессивные технологии в транспортных системах», 20-22 ноября 2019, С. 556-561.

На диссертацию и автореферат поступило 9 положительных отзывов:

1. **Дорохин С. В.**, доктор технических наук, доцент, декан автомобильного факультета, ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет имени Г.Ф. Морозова», официальный оппонент:

Отзыв положительный, имеются замечания:

1. При осуществлении расчета характеристик транспортных потоков, использовании результатов исследования, выполненных в главе 2, автором не указано сравнение с другими моделями прогнозирования дорожного движения, в частности по надежности результатов прогнозирования; 2. В разработанных алгоритмах оптимизации дорожного движения, выполненных в главе 4, не приведены рекомендации по применению для управления дорожным движением на многозональной системе города. Это направление является важным для развития методов регулирования дорожного движения с использованием макромоделей и макроскопической основной диаграммы транспортного потока; 3. В работе описаны методы управления дорожным движением на основе системы мониторинга транспортных потоков, но не уточнены особенности мониторинга при многозональной системе; 4. Автору необходимо пояснить, чем характеризуется понятие оптимизации дорожного движения на двухзональной системе города в диссертационном исследовании; 5. Автором недостаточно ясно представлено значение пограничного контроля с разными показателями на двухзональной системе города.

2. **Шевцова А. Г.**, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры эксплуатации и организации движения автотранспорта, ФГБОУ ВО «Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова», официальный оппонент:

Отзыв положительный, имеются замечания:

1. В полученном результате о характеристиках транспортного потока по обобщенным макромоделям Пайпса (табл. 2.5, стр.58) не указан метод расчета поправочных коэффициентов n и p , их значения могут влиять на форму основной диаграммы транспортного потока; 2. В разделе «Влияние настройки светофоров на форму макроскопической фундаментальной диаграммы» (стр.110) не представлен алгоритм определения параметров светофорного регулирования, хотя в рамках подхода к анализу уровня обслуживания улично-дорожной сети это достаточно актуально; 3. В проектном варианте оптимизации транспортного

потока для рассматриваемого района с многообразными стратегиями управления дорожным движением, представленном в главе 4 (рис.4.18, стр.147), автором сформировано решение для оптимизации дорожного движения, можно было указать критические значения накопления автомобилей на осях координат, что позволило бы более явно управлять дорожным движением.

3. Ведущая организация - федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кубанский государственный технологический университет»:

Отзыв положительный, имеются замечания:

1. В первой главе диссертационного исследования проведен анализ современной системы мониторинга дорожного движения, особенно с использованием интеллектуального видеонаблюдения. Однако не показаны подробности процесса построения платформы управления дорожным движением на основе данной системы; 2. Во второй главе диссертационного исследования разработаны макромодели дорожного движения на основе двухкомпонентных моделей кинетической теории транспортного потока и проведены экспериментальные данные, собранные системой мониторинга дорожного движения в г. Цзинань (КНР). Могут ли оказывать влияние отклонения от технических проблем оборудования на полученные результаты? 3. Из текста диссертации видно, что исследования проводились по большей части на основе макроскопической основной диаграммы транспортного потока. Однако не показан анализ с другими макромоделями дорожного движения, использующими на улично-дорожной сети. 4. В последней главе автором получена стратегия оптимизации дорожного движения с многими сочетаниями решений для управления дорожным движением. Неясно в какой системе (или платформе) можно будет реализовать такие сложные алгоритмы, и их реализация может ли ограничить негативное влияние на развитие транспортных инфраструктур.

4. **Симмель М.Г.**, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры «Организация перевозок и безопасность движения», ФГБОУ ВО «Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет(СибАДИ)»:

Отзыв положительный, имеются замечания:

1. На с. 13 идет ссылка на рис. 7, тогда как под текстом размещен рис. 5 (по смыслу он правильно размещен). 2. На стр.10 сказано, что в работе «приведены рекомендации по использованию различных коэффициентов в зависимости от условий организации дорожного движения». Пояснения этих коэффициентов не приведены.

5. **Лазарев В.А.**, кандидат технических наук, доцент кафедры «Эксплуатация автомобильного транспорта», **Володькин П.П.**, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Эксплуатация автомобильного транспорта», ФГБОУ ВО «Тихоокеанский государственный университет»:

Отзыв положительный, имеются замечания:

1. Двухзональная модель вызывает вопросы: возможна ли существенная неоднородность периферийной зоны (Район 1). 2. Почему рассматривается модель одностороннего формирования экзогенного потока из района 1 в район 2? А как быть с обратными потоками? 3. Из автореферата не ясно на каком основании сформулирован пункт 5 заключения «Разработана математическая модель оптимизации распределения транспортных потоков...».

6. **Загидуллин Р. Р.**, кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник НИЛ «Интеллектуальная мобильность» Института дизайна и пространственных искусств, доцент кафедры конструктивно-дизайнерского проектирования, ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет»:

Отзыв положительный, имеются замечания:

1. В формуле 1 и 2 не указаны единицы измерения величин k и k_j . 2. Из текста автореферата не понятно, как и по каким критериям происходит определение границ и деление на зоны улично-дорожной сети города.

7. **Донченко В. В.**, кандидат технических наук, старший научный сотрудник Открытого акционерного общества «Научно-исследовательский институт автомобильного транспорта» (ОАО «НИИАТ»):

Отзыв положительный, имеются замечания:

1. При разработке проектного варианта оптимизации транспортного потока для рассматриваемого района, следовало также представить информацию о возможности применения соответствующих стратегий управления дорожным движением. 2. В кривой зависимости между накоплениями обоих районов при разных параметрах управления дорожным движением следовало бы добавить оценку анализа состояния транспортных потоков.

8. **Лю Хуацун**, д.т.н., профессор, заместитель директора института «Инженерия транспорта и логистики», Шаньдунский транспортный университет (КНР, г. Цзинань):

Отзыв положительный, имеются замечания:

1. В последующем исследовании рекомендуется объединить упомянутую сеть контрольных дорог с конкретными методами управления транспортными потоками (меры контроля ключевых участков улично-дорожной сети, проектирование регулирования групп светофоров, проектирование системы стимулирования движения и т.д.) Для реализации операций или моделирования дорожного движения и оценки реализации или результаты моделирования, основанные на цели повышения эффективности управления транспортными потоками для улучшения дизайна проекта.

9. **Чжан Мэн**, д.т.н., профессор, заместитель директора института «Инженерия транспорта и логистики», Шаньдунский транспортный университет (КНР, г. Цзинань):

Отзыв положительный, имеются замечания:

1. Рекомендуется, чтобы в последующем исследовании работы не только полностью интегрированы реальные случаи в разработку алгоритма, но и эффект от реализации рассматривался с точки зрения других аспектов разработки проекта управления дорожным движением.

Выбор официальных оппонентов обосновывается их высокой компетентностью в тематике диссертационной работы, значительными научными достижениями и профессиональными значениями в области повышения пропускной способности и эффективности управления дорожным движением, совершенствовании методов регулирования транспортных потоков, а также в области безопасности дорожного движения на улично-дорожной сети, организации дорожного движения, что подтверждается значительным количеством публикаций в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК РФ для научной специальности 2.9.5. Эксплуатация автомобильного транспорта, а также в изданиях, входящих в зарубежные базы цитирования Scopus.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

***разработаны** новая научная идея, обогащающая научный подход к управлению дорожным движением на сетевом уровне, включающая усовершенствованную методику исследования параметров транспортного потока, математические модели и методы оптимизации дорожного движения в связанных зонах, позволяющие расширить управленческие решения на сетевой уровень, обеспечивающие повышение эффективности управления дорожным движением и снижение заторовых состояний транспортного потока на улично-дорожной сети города;*

***предложены** авторский подход к повышению эффективности управления дорожным движением с применением макроскопической основной диаграммы транспортного потока на сетевом уровне математических моделей теории транспортных потоков на их основе, позволяющих сформировать сценарии оптимизации дорожного движения, с учетом динамической ситуации на улично-дорожной сети города;*

***доказана** перспективность применения макроскопической основной диаграммы транспортного потока для двухзональной и в дальнейшем для многозональной системы управления дорожным движением с учетом развития технических средств и методов мониторинга параметров транспортного потока в*

интеллектуальных транспортных системах;

введены в отечественную практику новые понятия макроскопической основной диаграммы транспортного потока на сетевом уровне, определена трактовка понятий состояния транспортного потока в связанных зонах;

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказано, что применяемые в диссертации параметры макроскопической основной диаграммы транспортного потока – производительность, насыщение, скорость, расширяют границы применимости от оценки состояния в определенной точке сети до сетевого уровня и являются критериями определения оптимальных состояний транспортного потока в связанных зонах улично-дорожной сети города;

изложена авторская научная гипотеза о том, что разработка методов повышения эффективности управления дорожным движением на основе макроскопической основной диаграммы транспортного потока возможна с применением полученных данных системы мониторинга дорожного движения, использованием сформированной совокупности моделей;

раскрыты проблемы при использовании методов управления дорожным движением в сложных условиях, а также ограничения методов, применяемых для оптимизации дорожного движения при разных состояниях транспортного потока;

изучены: противоречия между использованием результатов мониторинга параметров транспортных потоков на локальном и сетевом уровнях при получении данных для реализации многозонального управления, связи между параметрами сетевой основной диаграммы транспортного потока;

проведена модернизация алгоритма для оптимизации дорожного движения на основе макроскопической основной диаграммы транспортного потока для обеспечения классификации стабильных и неустойчивых состояний транспортного потока в зоне управления.

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

разработаны и внедрены новый способ классификации состояния

транспортного потока, отличающийся от существующих интегрированной оценкой параметров как в нескольких зонах, так и на границах зон с выделением стабильного и нестабильного состояния и соответствующих значений параметров, метод анализа полученных данных в современной системе мониторинга дорожного движения с использованием интеллектуального видеонаблюдения адаптированный для получения значений параметров сетевой основной диаграммы транспортного потока;

определены перспективы применения разработанного метода сетевого управления транспортными потоками многозональной системы управления дорожным движением с новыми возможностями с учетом развития технических средств и методов мониторинга параметров транспортного потока в интеллектуальных транспортных системах;

создана совокупность научно-практических рекомендаций по применению макроскопической основной диаграммы транспортного потока на сетевом уровне для управления дорожным движением и знаний по нахождению условий устойчивого состояния транспортного потока в каждой из связанных зон;

представлены стратегия управления по критерию оптимизации числа завершенных поездок при контроле потоков по периметру зон управления и адаптивном светофорном регулировании, стратегия управления по критерию оптимизации числа завершенных поездок при контроле потоков по периметру зон управления и многопрограммном управлении, стратегия управления по критерию оптимизации числа незавершенных поездок при контроле потоков по периметру зон управления и адаптивном светофорном регулировании, стратегия управления по критерию оптимизации числа незавершенных поездок при контроле потоков по периметру зон управления и многопрограммном управлении позволяющие повысить эффективность управления дорожным движением в городских условиях.

Оценка достоверности результатов выявила:

для экспериментальных работ достоверность полученных результатов обеспечивается корректным использованием методов математической

статистики, положений теории транспортных потоков, методов оптимизации при оценке и обосновании результатов экспериментальных исследований;

теория построена на проверенных исходных данных, полученных из базы практически функционирующей системы мониторинга дорожного движения, и достаточно полно согласуется с опубликованными результатами по теме диссертационного исследования;

идея базируется на анализе и обобщении положений известных работ ведущих отечественных ученых, а также на результатах зарубежных исследований по повышению эффективности организации и управления транспортными потоками, оптимизации дорожного движения на сетевом уровне;

использованы доступные и известные из научных публикаций результаты ранее проводимых и современных теоретико-практических исследований по вопросам повышения эффективности организации и управления дорожным движением; современные методики сбора и обработки исходной информации в автоматизированных системах управления дорожным движением;

установлено качественное и количественное совпадение результатов, полученных в диссертационном исследовании, с результатами ученых и специалистов, работающих в области повышения эффективности организации и управления дорожным движением, представленных в открытых источниках по теме исследования;

использованы современные методики получения и обработки больших данных для анализа макроскопической основной диаграммы транспортного потока, включая экспертные оценки и имитационное моделирование.

Личный вклад соискателя состоит в непосредственном участии на всех этапах диссертационного исследования, формулировке рабочей гипотезы, в самостоятельной постановке цели и задач исследования, определении и осуществлении направлений теоретических и экспериментальных исследований, проведении анализа полученных данных, разработке и применении моделей для повышения эффективности управления дорожным движением на сетевом уровне,

формулировании выводов и внедрении результатов исследований, выполненных лично автором, подготовке публикаций по выполненной работе.

В ходе защиты диссертации не были высказаны критические замечания.

Соискатель Цзянг Хайянь ответил на все задаваемые вопросы, привел собственную аргументацию, касающуюся разработанных им новых научно обоснованных технических и технологических решений.

На заседании 16 декабря 2022 года диссертационный совет принял решение *за* новые научно обоснованные технические и технологические решения и разработки, направленные на повышение эффективности управления дорожным движением в интеллектуальных транспортных системах на основе макроскопической основной диаграммы транспортного потока, внедрение которых имеет существенное значение в области эксплуатации автомобильного транспорта и вносит значительный вклад в развитие методов управления дорожным движением, присудить Цзянг Хайянь ученую степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 16 человек, из них 5 докторов наук по научной специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 21 человека, входящих в состав совета, дополнительно введенных на разовую защиту 0 человек, проголосовали за - 16, против - 0, недействительных бюллетеней - 0.

Председатель

диссертационного совета

99.2.032.03

Ученый секретарь

диссертационного совета

99.2.032.03



В.А. Голенков

В.В. Васильева

16 декабря 2022 г.