



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе  
ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»

Руслан Александрович Барышев

«25» 02 2021 г.

*Печать организации*

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский федеральный университет» на диссертацию «Методология проектирования перевозок и управления наземным пассажирским транспортом общего пользования», выполненную доцентом кафедры «Транспорт» Фадеевым Александром Ивановичем.

Диссертация «Методология проектирования перевозок и управления наземным пассажирским транспортом общего пользования», выполнена Фадеевым Александром Ивановичем на кафедре «Транспорт» Политехнического института ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет». В период подготовки диссертации соискатель Фадеев Александр Иванович работал в Федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Сибирский федеральный университет» доцентом кафедры «Транспорт» Политехнического института.

В 1977 г. окончил Красноярский политехнический институт по специальности «Автомобили и автомобильное хозяйство». В 1984 г. защитил диссертацию на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.22.10 – Эксплуатация автомобильного транспорта.

Научный консультант – Михайлов Александр Юрьевич, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры «Автомобильный транспорт» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Иркутский национальный исследовательский технический уни-

верситет»

Обсуждение результатов диссертации Фадеева А.И. проводили на расширенном заседании кафедры «Транспорт» ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет».

На заседании кафедры присутствовали:

1. Канд. техн. наук, доцент Воеводин Евгений Сергеевич, заведующий кафедрой «Транспорт»;

2. Ильянков Михаил Тимофеевич, генеральный директор ОАО «Автоколлонна 1967», г. Красноярск;

3. Докт. техн. наук, профессор Пантелеев Василий Иванович, заведующий кафедрой «Электротехнические комплексы и системы», Политехнический институт СФУ;

4. Докт. техн. наук, доцент Минин Виталий Васильевич, профессор кафедры «Транспортные и технологические машины», Политехнический институт СФУ;

5. Докт. техн. наук, профессор Булгаков Николай Федорович, профессор кафедры «Транспорт»;

6. Канд. техн. наук, профессор Катаргин Владимир Николаевич, профессор кафедры «Транспорт»;

7. Канд. техн. наук Фомин Евгений Валерьевич, доцент кафедры «Транспорт»;

8. Голуб Наталья Викторовна, ст. преподаватель кафедры «Транспорт»;

9. Канд. эконом. наук Горячев Вадим Петрович, доцент кафедры «Транспорт»;

10. Канд. техн. наук Кашура Артем Сергеевич, доцент кафедры «Транспорт»;

11. Канд. техн. наук Ковалев Валерий Александрович, доцент кафедры «Транспорт»;

12. Канд. техн. наук Мальчиков Сергей Владимирович, доцент кафедры «Транспорт»;

13. Писарев Георгий Александрович, ассистент кафедры «Транспорт»;  
14. Пурис Алевтина Борисовна, ст. преподаватель кафедры «Транспорт»  
15. Канд. техн. наук Терских Виктор Михайлович, доцент кафедры «Транспорт»;

16. Бакланова Кристина Вячеславовна, ассистент кафедры «Транспорт»;

17. Шаргунова Таисия Михайловна, ассистент кафедры «Транспорт»

Были заданы следующие вопросы:

1. Каким областям исследований из паспорта научной специальности 05.22.10 соответствует диссертация?

2. Применимы ли полученные результаты для железнодорожного транспорта?

3. Какие из сторон перевозочного процесса получают эффект: пассажиры или перевозчики?

4. Как собственники транспорта будут влиять на результаты функционирования системы наземного транспорта?

5. На каких перевозках апробированы полученные результаты? Могут ли они применяться на городских перевозках пассажиров общественным транспортом?

6. Почему в работе используются две системы спутниковой навигации ГЛОНАСС и GPS?

7. Термин «валидация» электронного билета. Применяется ли в русском языке другие термины для обозначения данной операции?

8. Какие новые результаты получены для транспортной науки?

9. Что оптимизируется в результате проектирования перевозок?

10. Какова точность результатов определения транспортного спроса из операций валидации электронных проездных билетов по разработанной методологии?

11. Где апробирована методология проектирования системы маршрутов городского общественного транспорта и какие получены результаты?

12. Где применяется разработанная информационная система диспетчер-

ского управления движением наземного общественного транспорта? Какие получены результаты?

Диссертационная работа А.И. Фадеева «Методология проектирования перевозок и управления наземным пассажирским транспортом общего пользования» посвящена теоретическому исследованию проблем проектирования перевозок пассажиров общественным транспортом, нормирования параметров транспортного процесса, мониторинга спроса общественного транспорта и совершенствования систем управления движением подвижного состава.

Работа состоит из введения, пяти глав и заключения. Цель работы заключается в повышении эффективности наземного общественного транспорта и качества транспортного обслуживания населения.

В диссертации разработаны следующие положения, выносимые на защиту:

1. Теоретически обоснованная многокритериальная математическая модель, апробированные рекомендации определения множества допустимых маршрутов на транспортной сети, разработанный эвристический алгоритм оптимизации транспортных ресурсов (типа и количества подвижного состава), закрепленных за маршрутами, обеспечивают решение задач проектирования перевозок наземным общественным транспортом (маршрутов, структуры парка, интервалов движения, распределения парка подвижного состава по маршрутам и т.д.) с учетом взаимного влияния маршрутов, транспортного спроса, технологических нормативов и показателей экономической эффективности.

2. Научно обоснованная математическая модель программы перевозок, алгоритм распределения пассажирских корреспонденций по сети взаимодействующих маршрутов обеспечивает расчет показателей эффективности транспортного предложения при решении задач проектирования перевозок общественным транспортом.

3. Впервые установленная зависимость среднего коэффициента динамического использования вместимости подвижного состава от параметров пасса-

жирского спроса, рабочего времени подвижного состава, колебаний скорости движения по транспортной сети позволила разработать научно обоснованный метод нормирования данного показателя, обеспечивающий проектирование транспортного предложения, соответствующего заданным стандартам транспортного обслуживания.

4. Метод нормирования среднего рабочего времени подвижного состава, основанный на установленной зависимости данного показателя от заданных интервалов движения наземного общественного транспорта, позволяет определять ресурсы, необходимые для обеспечения установленных параметров транспортного предложения.

5. Математическая модель остановочного пункта общественного транспорта как однофазовой многоканальной системы массового обслуживания с неодинаковой производительностью каналов обслуживания обеспечивает нормирование пропускной способности маршрутной сети посредством применения критериев отсутствия очереди в соответствии с уровнями значимости ее вероятности.

6. Разработанная и теоретически обоснованная методика расчета пассажирских корреспонденций, основанная на анализе операций валидации электронных проездных билетов и данных системы диспетчерского управления движением транспортных средств, позволяет определять пассажирские потоки и на этой основе осуществлять мониторинг спроса на городской общественный транспорт без существенных затрат ресурсов.

7. Разработанная математическая модель и формальное описание системы диспетчерского управления общественным транспортом, который рассматривается как дискретно событийная система реального времени, повышает эффективность автоматизированного контроля перевозочного процесса, выявления состояний, требующих управляющих решений.

9. Применение двухэтапной процедуры обработки данных спутниковой навигации и фиксирования контрольного пункта (КП) посредством радиусов обнаружения и позиционирования обеспечивает эффективное формирование

фактической траектории движения транспортных средств.

10. Разработанный метод определения наибольшей общей подпоследовательности двух упорядоченных множеств КП планового и фактического маршрутов ПС позволяет эффективно оценивать соответствие плановой и фактической траекторий движения транспортных средств и на этой основе осуществлять расчет интегральных и дифференциальных параметров текущего и исполненного движения общественного транспорта.

Диссертация, представленная Фадеевым А.И., соответствует требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней» и является завершенной научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований изложены новые научно обоснованные технические, технологические решения, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие страны.

**Личный вклад соискателя** заключается в непосредственном участии в получении исходных данных и выполнении научных экспериментов, апробации результатов исследования, подготовке основных публикаций по выполненной работе. Автор с 1995 по 2021 годы выступал с докладами на международных и российских научно-технических, научно-практических конференциях и семинарах. Личное участие автора в получении изложенных в диссертации результатов подтверждено соавторами и отражено в совместных публикациях.

Диссертация написана автором самостоятельно, обладает внутренним единством, содержит новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты, и свидетельствует о личном вкладе автора диссертации в науку. В процессе выполнения исследования автор лично:

разработал и теоретически обосновал многокритериальную математическую модель проектирования перевозок наземным пассажирским транспортом общего пользования;

разработал и апробировал рекомендации определения множества допустимых маршрутов на транспортной сети;

разработал эвристический алгоритм оптимизации транспортных ресурсов

(типа и количества ПС), закрепленных за маршрутами, обеспечивающий решение задач проектирования перевозок наземным общественным транспортом;

разработал научно обоснованную математическую модель программы перевозок, обеспечивающую расчет показателей эффективности транспортного предложения при решении задач проектирования перевозок общественным транспортом;

разработал и апробировал алгоритм распределения пассажирских корреспонденций по сети взаимодействующих маршрутов на транспортной сети;

обосновал зависимость среднего коэффициента динамического использования вместимости подвижного состава от параметров пассажирского спроса, рабочего времени подвижного состава, колебаний скорости движения по транспортной;

разработал научно обоснованный метод нормирования среднего коэффициента динамического использования вместимости подвижного состава, обеспечивающий проектирование транспортного предложения, соответствующего заданным стандартам транспортного обслуживания;

разработал метод нормирования среднего рабочего времени работы подвижного состава, основанный на установленной зависимости данного показателя от заданных интервалов движения наземного общественного транспорта, который позволяет определять ресурсы, необходимые для обеспечения установленных параметров транспортного предложения;

разработал имитационную модель остановочного пункта общественного транспорта как однофазовой многоканальной системы массового обслуживания с неодинаковой производительностью каналов;

разработал и научно обосновал метод определения пропускной способности остановочного пункта наземного общественного транспорта, основанный на критерии отсутствия очереди в соответствии с уровнями значимости ее вероятности;

разработал методику натурных обследований пассажирских потоков с использованием современных информационных технологий;

сформулировал методику контроля результатов натурных обследований пассажирских потоков;

разработал и теоретически обосновал методику расчета пассажирских корреспонденций из операций валидации электронных проездных билетов и данных системы диспетчерского управления движением транспортных средств;

разработал методику расчета пассажирских потоков и мониторинга спроса на городской общественный транспорт, основанную на пассажирских корреспонденциях из операций валидации электронных проездных билетов;

разработал математическую модель и формальное описание системы диспетчерского управления общественным транспортом, который рассматривается как дискретно событийная система реального времени;

разработал метод расчета фактической траектории движения транспортных средств, основанную на двухэтапной процедуре обработки данных спутниковой навигации;

разработал метод оценки соответствия плановой и фактической траекторий движения транспортных средств как наибольшей общей подпоследовательности двух упорядоченных множеств контрольных пунктов планового и фактического маршрутов подвижного состава;

является автором и научным руководителем интегрированной информационной системы организации и управления перевозками пассажиров общественным транспортом BusTrafficManagement, с применением которой осуществлены экспериментальные исследования процессов диспетчерского управления движением общественного транспорта по регулярным и заказным маршрутам;

является научным руководителем экспериментального тестирования математических моделей, алгоритмов и методов проектирования перевозок наземным общественным транспортом;

разработал компьютерную программу расчета пассажирских корреспонденций путем анализа операций валидации электронных проездных билетов и данных системы спутниковой навигации подвижного состава;



осуществил экспериментальное тестирование интегрированной системы диспетчерского управления движением общественного транспорта BusTraffic-Control;

разработал показатели эффективности методологии проектирования перевозок и управления наземным общественным транспортом и осуществил технико-экономическую оценку.

Результаты работы нашли отражение в 57 публикациях общим объемом 22,6 усл. п. л., из них 10 статей в изданиях из перечня ВАК РФ, 11 в журналах, индексируемых международной системой цитирования Scopus и WOS и 3 свидетельства об официальной регистрации программы для ЭВМ. Основные научные результаты диссертации опубликованы в рецензируемых научных изданиях. Данные публикации подготовлены лично или при непосредственном участии соискателя, которое касается постановки задачи, разработки теоретических положений, подготовки и интерпретации экспериментального исследования, формулирования полученных результатов.

К числу наиболее значимых работ относятся следующие:

1. Фадеев А.И. Нормирование параметров системы пассажирского транспорта общего пользования /А.И. Фадеев, В.А. Ковалев, Е.В. Фомин// Вестник Иркутского государственного технического университета – 2014 - №12. – с. 179-183.

Лично соискателем осуществлена постановка задачи и разработана расчетная зависимость для определения коэффициента использования вместимости подвижного состава транспорта общего пользования от программы перевозок и скорости сообщения на маршруте. Сформулированы показатели: коэффициент неравномерности пикового часа программы перевозок и коэффициент неравномерности скорости сообщения

2. Фадеев А.И. Определение оптимальной структуры парка подвижного состава городского пассажирского транспорта общего пользования с учетом взаимного влияния маршрутов / А.И. Фадеев, Е.В. Фомин // Вестник Иркутского государственного технического университета - 2018. - №8 (139) - с. 189-198

Лично соискателем осуществлена постановка задачи, разработана математическая модель, алгоритм решения задачи и программное обеспечение позволяют формировать структуру парка подвижного состава, обеспечивающую существенное повышение качества транспортного обслуживания и эффективности общественного транспорта.

3. Фадеев А.И. Определение предельно допустимого коэффициента использования вместимости городского пассажирского транспорта / А.И. Фадеев, Е.В. Фомин, С. Алхуссейни // Вестник Сибирского государственного автомобильно-дорожного университета. 2019. Т. 16. №3 (67). - с. 290-301

Лично соискателем осуществлена постановка задачи, получены научно обоснованные зависимости среднего коэффициента динамического использования вместимости подвижного состава от параметров транспортного процесса, планирование и интерпретация экспериментального исследования.

4. Фадеев А.И. Определение пропускной способности остановочных пунктов городского пассажирского транспорта / А.И. Фадеев, Е.В. Фомин, С. Алхуссейни // Научный рецензируемый журнал «Вестник СибАДИ» - 2020 - №17(2) – с. 248-261

Лично соискателем осуществлена постановка задачи, разработана математическая модель функционирования остановочного пункта городского пассажирского транспорта как многоканальной однофазовой системы массового обслуживания. Планирование и руководство экспериментальным исследованием. Обоснование методики определения пропускной способности остановочного пункта по критерию отсутствия очереди в соответствии со стандартными в статистике уровнями значимости вероятности очереди 10%, 5% и 1%.

5. Fadeev A. Discrete Event-Based Systems of Transport Automated Dispatching Control // APITECH-2019 Journal of Physics: Conference Series 1399 – 2019. 033002 IOP Publishing doi:10.1088/1742-6596/1399/3/033002 – p. 7

6. Fadeev A.I. The Task of Determining the Matching of Actual And Planned Operation Plans in a Dispatch Control System Of The Road Transport / A.I. Fadeev // ICI2AE 2019 IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 632 – 2019.

012021 IOP Publishing doi:10.1088/1757-899X/632/1/012021 – p. 9

7. Fadeev A.I. The Task Of Determining The Actual Routes In The Traffic Control System Using Satellite Navigation / A I Fadeev // IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 537 - 2019 022043 IOP Publishing doi:10.1088/1757-899X/537/2/022043 – p. 9

8. Fadeev A. The Task of Determining The Optimal Structure Of The Rolling Stock Fleet Of Urban Passenger Transport // MIST: Aerospace 2019 IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 734 – 2020. 012114 IOP Publishing doi:10.1088/1757-899X/734/1/012114 – p. 7

9. Fadeev A.I. Analysis passenger trips determined by processing validation data of the electronic tickets in public transport / A I Fadeev, S Alhusseini // 2021 IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng. 1061 012001 – p. 9

Лично соискателем осуществлена постановка задачи, разработана и теоретически обоснована методика расчета пассажирских корреспонденций, основанная на анализе операций валидации электронных проездных билетов и данных системы диспетчерского управления движением транспортных средств, разработана методика расчета пассажирских потоков и мониторинга спроса на городской общественный транспорт, основанная на пассажирских корреспонденциях из операций валидации электронных проездных билетов.

Достоверность результатов проведенных исследований обеспечена:

корректностью математического обоснования проведенных исследований и системным подходом к решению задач;

использованием методов реляционной алгебры и реляционной модели данных;

применением обработки статистических данных с использованием репрезентативных объемов выборок и контроля выбросов в выборках, результатами обследований пассажирских потоков и параметров функционирования транспортных систем;

тестированием разработанных моделей с реальными транспортными системами, функционирующими под контролем спутниковой системы глобально-

го позиционирования ГЛОНАСС/GPS, средств видеонаблюдения;

статистическим контролем сходимости экспериментальных исследований и реальных процессов;

сопоставимостью результатов аналитических и экспериментальных исследований;

значительным объемом комплексных исследований, выполненных автором в условиях транспортных организаций, осуществляющих перевозки пассажиров по регулярным линиям общественного транспорта;

отсутствием противоречий с результатами ранее проведенных исследований другими учеными, теоретические основы построены на проверяемых данных и фактах и согласуются с имеющимися публикациями по теме диссертации.

**Научную новизну рассматриваемого исследования** составляют следующие методологические основы проектирования перевозок и управления общественным транспортом:

1. Теоретически обоснованная многокритериальная математическая модель оптимального распределения транспортных ресурсов между маршрутами транспортной сети в соответствии с множеством критериев эффективности, разработанный эвристический алгоритм ее решения, обеспечивающие проектирование перевозок наземным общественным транспортом с учетом взаимного влияния маршрутов, пассажирского спроса, технологических нормативов и показателей экономической эффективности.

2 Разработанная теоретически обоснованная математическая модель программы перевозок, обеспечивающая распределения пассажирских корреспонденций по сети взаимодействующих маршрутов и на этой основе расчет критериев эффективности транспортного предложения.

3. Научно-обоснованная зависимость среднего коэффициента динамического использования вместимости от параметров спроса общественного транспорта, рабочего времени ПС, колебаний скорости движения по транспортной сети

4. Разработанная и экспериментально подтвержденная зависимость среднего рабочего времени транспортной единицы на линии от заданных интервалов движения в периоды пиковых пассажиропотоков, межпиковые периоды, в начале и завершении работы общественного транспорта.

5. Разработанная аналитическая и имитационная математическая модель ОП общественного транспорта как системы массового обслуживания (СМО), впервые учитывающая неодинаковую производительность остановочных мест

6. Научно обоснованный и экспериментально подтвержденный метод нормирования пропускной способности ОП, основанный на критерии отказа в обслуживании (отсутствия очереди), рассчитываемом в соответствии с уровнями значимости 0,01 (1%), 0,05 (5%) и 0,1 (10%), которые применяются в зависимости от степени влияния ОП на транспортный трафик.

7. Теоретически обоснованная и практически апробированная методика расчета спроса на городской общественный транспорт, включающая разработанный эвристический алгоритм интеллектуального анализа операций валидации электронных проездных билетов и параметров системы диспетчерского управления движением транспортных средств, установленные и апробированные критерии определения поездок пассажиров, впервые разработанный метод оценки достоверности получаемых результатов и процедуру расчета коэффициентов балансировки, обеспечивающих учет неидентифицированных поездок при расчете транспортного спроса.

8. Разработанное теоретически обоснованное формальное описание системы диспетчерского управления пассажирским транспортом, в котором, в отличие от других систем, в качестве объекта управления рассматривается не только парк ПС, но и транспортные терминалы (автовокзалы, автостанции и транспортно-пересадочные узлы).

9. Разработанная дискретно-событийная математическая модель системы диспетчерского управления наземным общественным транспортом, в соответствии с которой управляемая подсистема представляется динамической, асинхронной, переходы состояний в ней инициируют события, происходящие в

дискретные моменты времени

10. Теоретически обоснованный и практически апробированный алгоритм расчета фактической траектории движения транспортных средств, основанный на двухэтапной процедуре обработки данных спутниковой навигации.

11. Впервые разработанная математическая модель оценки соответствия плановой и фактической траектории движения транспортных средств как наибольшей общей подпоследовательности двух упорядоченных множеств пунктов планового и фактического маршрутов ПС, практически апробированный алгоритм решения данной задачи.

**Практическая значимость работы.** Результаты исследования могут быть использованы пассажирами наземного общественного транспорта, перевозчиками пассажиров, автовокзалами и автостанциями, водителями ПС, операторами диспетчерского управления и контроля движения пассажирского транспорта, региональными и муниципальными органами власти для решения следующих задач:

1. Получение в реальном режиме времени информации о движении наземного общественного транспорта;

2. Информационное обеспечение реализации пассажирских билетов на регулярные пригородные и междугородные автобусные маршруты;

3. Обеспечение реализации билетов водителями в салоне транспортного средства на промежуточных ОП пригородных и междугородных маршрутов с фиксированием операций в инвенторной системе бронирования;

4. Информационное обеспечение операций пассажирских терминалов, диспетчерского контроля прибытия и отправления, посадки и высадки пассажиров на автовокзалах, автостанциях и транспортно-пересадочных узлах;

5. Диспетчерское управление перевозками по регулярным маршрутам наземного общественного транспорта, заказным и специальным автобусным маршрутам посредством разработанной под руководством автора интегрированной информационной системы BusTrafficManagement (<https://www.bustraffic.ru>);

6. Информационное обеспечение процессов деятельности автотранспортного предприятия: учета выполненной транспортной работы, контроля режимов труда и отдыха водителей, контроля перевозочного процесса посредством интегрированной системы диспетчерского управления и видеонаблюдения;

7. Формирование оптимального транспортного предложения путем совершенствования расписания движения, пассажирских тарифов, существующей системы маршрутов, структуры парка общественного транспорта с учетом взаимодействия маршрутов на сети, пропускной способности транспортной сети, объема транспортного спроса, технологических нормативов и показателей экономической эффективности транспортного процесса;

8. Создание системы мониторинга пассажирских потоков за счет использования моделей и методов определения спроса на городской общественный транспорт путем анализа операций валидации электронных проездных билетов.

**Реализация результатов исследований** осуществлена:

- в проекте комплексной маршрутной сети общественного транспорта города Красноярск (муниципальный контракт №16 от 01 ноября 2006 г. на выполнение работ по обследованию пассажирских потоков и разработке комплексной маршрутной сети общественного транспорта города Красноярск; постановление главы города Красноярск от 15.07.2008 г. №371 «Об утверждении маршрутной сети города Красноярск»);

- в рекомендациях по совершенствованию маршрутной сети и стандарте качества обслуживания населения города Зеленогорск Красноярского края пассажирским транспортом общего пользования (муниципальный контракт №0319300012312000033/20468 от 26 июня 2012 г. «Обследование пассажирских потоков и формирование маршрутной сети г. Зеленогорск»);

- в концепции целевой программы развития пассажирского транспорта г. Красноярск на 2011 – 2015 годы с перспективой до 2020 года (договор от 30.06. 2009 г № 20073);

- в рекомендациях по оптимизации системы пригородных автобусных маршрутов в Красноярском крае и проекте реестра пригородных маршрутов

Красноярского края (дополнительное соглашение № 18/14 от 24 сентября 2014 г. к Соглашению № 07 от 06 08 2009 г., заключенному между КФН и СФУ по проекту «Моделирование, анализ и расчет оптимальных параметров системы пригородного автобусного транспорта в Красноярском крае»);

- в интегрированной информационной системе (ИС) BusTrafficManagement, используемой для управления перевозками пассажиров по регулярным и заказным маршрутам Красноярского края, Республик Хакасия, Тыва, Томской и Кемеровской области (bustraffic.ru);

- в проекте системы мониторинга пассажирских потоков МКУ «Красноярскгортранс» г. Красноярска (разработано программное обеспечение, проведены тестовые расчеты на операциях валидации электронных проездных билетов общественного транспорта г. Красноярска за октябрь месяц 2016 года и апрель месяц 2019 года).

Результаты диссертационного исследования используются в учебном процессе кафедры транспорта СФУ магистров и бакалавров направления «Технология транспортных процессов».

**Ценность научных работ соискателя** состоит в том, что полученные в диссертации и публикациях результаты имеют большое практическое значение. Метод мониторинга спроса общественного транспорта на основе операций валидации электронных проездных билетов, формирования оптимального транспортного предложения, соответствующего пассажирским потокам, технологическим нормативам и показателям экономической эффективности перевозок, нормирования параметров транспортного предложения, диспетчерского управления, обеспечивающие формирование интегральных и дифференциальных параметров текущего и исполненного движения обеспечивает реализацию концепции устойчивого общественного транспорта.

Решение комплекса этих проблем обеспечивает повышение эффективности наземного общественного транспорта, является необходимым условием устойчивого развития транспорта, осуществляющего безопасное, надежное и экологически чистое удовлетворение мобильности населения при ограничен-



ных материальных и финансовых ресурсах.

В диссертации отсутствуют заимствованные материалы без ссылок на авторов и источники заимствования.

Диссертация оформлена в соответствии с требованиями ГОСТ 7.0.11-2011 «Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления» и соответствует требованиям, установленным пунктом 14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации №842 от 24 сентября 2013 г.

Диссертация соискателя Фадеева Александра Ивановича на тему «Методология проектирования перевозок и управления наземным пассажирским транспортом общего пользования» рекомендуется к защите на соискание ученой степени доктора технических наук по научной специальности 05.22.10 — Эксплуатация автомобильного транспорта.

Присвоение пометки «Для служебного пользования» не требуется, т.к. выполненная работа и публикации по ней носят открытый характер.

Заключение принято на заседании кафедры «Транспорт» Политехнического института.

Присутствовало на заседании 17 чел.

Результаты голосования: «за» - 17 чел., «против» - 0 чел., «воздержалось» - 0 чел., протокол №5 от «19» февраля 2021 г.

Заведующий кафедрой «Транспорт»  
Политехнического института СФУ



Е.С. Воеводин

Секретарь расширенного заседания  
кафедры «Транспорт»



Л.Г. Журавлева