

**Кыргызский государственный технический университет  
им. И. Раззакова**

**Кыргызско-Российский Славянский университет им. Б. Н. Ельцина**

Диссертационный совет Д 05.24.704

На правах рукописи

**УДК 656.614.2(1-28):330.131.5(043.3)**

**Бопушев Ринат Токтосунович**

**Повышение эффективности междугородных автобусных перевозок**

05.22.10 – эксплуатация автомобильного транспорта

**Автореферат**

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата технических наук

**Бишкек – 2025**

**Работа выполнена** на кафедре «Автомобильный транспорт» Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова

**Научный руководитель:** **Маткеримов Таалайбек Ысманалиевич**  
доктор технических наук, профессор,  
Кыргызский государственный технический  
университет им. И. Раззакова, Институт  
транспорта и робототехники, директор,  
г. Бишкек

**Официальные оппоненты:** **Долгушин Алексей Александрович**  
доктор технических наук, доцент,  
Новосибирский государственный  
аграрный университет, кафедра  
«Эксплуатация машинно-тракторного  
парка», заведующий кафедрой,  
г. Новосибирск

**Курманов Улан Эсембекович**  
кандидат технических наук, доцент,  
Кыргызский авиационный институт  
им. И. Абдираимова, директор, г. Бишкек

**Ведущая организация:** **Ташкентский государственный  
транспортный университет, кафедра  
«Инжиниринг транспортных средств»  
100167, Республика Узбекистан, г. Ташкент,  
Мирабадский район, ул. Темирйолчилар, д. 1**

Защита диссертации состоится 26.06.2025 года в 15:00 на заседании диссертационного совета Д 05.24.704 при Кыргызском государственном техническом университете им. И. Раззакова и Кыргызско-Российском Славянском университете им. Б. Н. Ельцина по адресу: 720044, Кыргызская Республика, г. Бишкек проспект Ч. Айтматова 66, в аудитории 3/217. Ссылка для доступа к видеоконференции защиты диссертации: <https://vc.vak.kg/b/052-Sup-gnk-vga>.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеках Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова (720044, г. Бишкек, проспект Ч. Айтматова, 66), Кыргызско-Российского Славянского университета им. Б. Ельцина (720000, г. Бишкек, ул. Киевская, 44) и на сайте Национальной аттестационной комиссии при Президенте Кыргызской Республики: [https://stepen.vak.kg/diss\\_sovety/d-05-24-704/](https://stepen.vak.kg/diss_sovety/d-05-24-704/).

Автореферат разослан 24.05.2025 г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета, к.т.н.



Древсвятников С. Ю.

## **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ**

**Актуальность темы диссертации.** В настоящее время в условиях перехода к устойчивым рыночным отношениям с высокой транспортной активностью населения, которое стало в большей степени обеспечивать свои потребности в культурной, трудовой и деловой миграции, наблюдается рост количественных показателей пассажирских междугородных перевозок. Спрос также растет и на качество выполняемых транспортных услуг в этой сфере. Но наряду с положительными моментами роста транспортной активности населения, роста культурных и экономических связей, наблюдаются и отрицательные моменты недостаточности, отсутствия качества, регулярности и непрерывности, отсутствие сервиса, доступности и комфорта предложений на рынке пассажирских перевозок.

В связи с этим в «Национальной стратегии развития Кыргызской Республики на 2018-2040 годы» и в «Национальной программе развития Кыргызской Республики до 2026 года» государственная политика направлена на преодоление геоэкономических ограничений, на формирование транспортно-логистической, информационной и социальной экосистемы, на обеспечение свободы перемещения населения, на вывод страны из транспортного тупика, на обеспечение всех регионов страны непрерывными транспортными коммуникациями друг с другом и на однозначную цифровизацию при функционировании транспортного комплекса КР.

Поставленные задачи национальной стратегии и программ развития КР реализуются через исторически сложившуюся государственную транспортную систему, в которой особое положение занимает система междугородных автобусных перевозок (МГАП).

Данная система МГАП является основой в обеспечении транспортной подвижности населения любого государства в целом, предоставляя транспортную доступность мест проживания, мест трудовой и образовательной деятельности, мест культурно-деловых и бытовых объектов и др. К системе МГАП относятся, не только междугородные автобусные перевозки, а также и международные за пределы государства.

Состояние ее развития и показатели функционирования относятся к показателям роста экономики и обеспечения государственной, социальной безопасности и мобильности граждан.

Наметилась тенденция неустойчивого развития системы МГАП, снижения качества обслуживания пассажиров и снижения показателей эффективности функционирования системы МГАП, в том числе и экономической эффективности. Наблюдается недостаточный уровень информативности пассажиров, цифровизации и сервиса при транспортном обслуживании.

Складывающиеся негативные тенденции состояния и дальнейшего развития системы МГАП определяют необходимость проведения научных исследований, направленных на выявление и реализацию возможностей и резервов повышения качества и эффективности работы междугородных автобусов.

**Связь темы диссертации с приоритетными научными направлениями, крупными научными программами (проектами), основными научно-исследовательскими работами, проводимыми образовательными и научными учреждениями.** Проведенные в диссертации исследования МГАП в КР, реализованы в рамках программ “Электронный конкурс на обслуживание маршрутов” и “Транспортный контроль” по различным территориальным управлениям (Баткенское, Жалал-Абадское, Иссык-Кульское, Нарынское, Ошское, Таласское, Чуй-Бишкекское управления) при Департаменте наземного и водного транспорта при Министерстве транспорта и коммуникаций КР. А также, результаты диссертации использованы в проектах Института физико-технических проблем при КГТУ им. И. Раззакова на тему: «Разработка научно-практических рекомендаций по оптимизации логистических центров и совершенствования транспортного туризма» и на тему: «Разработка научно-практических рекомендаций по оптимизации транспортно-технологических центров логистических систем» финансируемых Департаментом науки при Министерстве образования и науки КР.

**Цель и задачи исследований** Целью исследования является выявление резервов повышения эффективности функционирования, обеспечение надежности планирования, регулирования и управления системой междугородных автобусных перевозок в современных рыночных условиях пассажирского транспорта.

Для достижения поставленной цели были сформулированы и реализованы следующие задачи:

- проведение системного анализа резервов системы МГАП, особенностей развития, состояния инфраструктуры и выявление проблем их функционирования в современных условиях рынка пассажирских транспортных услуг Кыргызской Республики, поиск передового международного опыта систем МГАП и тенденций их развития;

- анализ требований к открытию маршрутов МГАП, к выбору подвижного состава (автобусов), к условиям закрепления маршрутов за перевозчиками, к мерам по обеспечению безопасности движения, к нормам труда и отдыха водителей, а также к порядку прекращения движения автобусов и к другим аспектам, влияющие на функционирование данной системы перевозок.

- исследование закономерностей работы автобусов на маршрутах, разработка математической модели по определению количественных и качественных показателей маршрутов, методики расчета себестоимости и экономической эффективности МГАП при регулярных и нерегулярных пассажирских перевозках;

- проведение экспериментальных исследований, практической апробации предложений и расчетов на базе предложенных модели и методик для повышения эффективности МГАП с конкретными субъектами и объектами данной системы в Кыргызской Республики;

- разработка комплекса организационных, технических и правовых мер и предложений по повышению эффективности функционирования, надежности планирования, регулирования и управления системой МГАП.

**Объект исследования.** Объектом исследования являются резервы эффективности функционирования элементов системы МГАП, определения возможности их реализации и оптимизация элементов этой системы.

Выбор данного объекта исследования обуславливается большой ролью и реальными перспективами применения автобусов в транспортной системе Кыргызской Республики, необходимостью исследования объективных возможностей автобусного парка с целью дальнейшего повышения эффективности его работы.

К резервам повышения эффективности МГАП авторами отнесены:

- инфраструктура маршрутной сети и население;
- качества подвижного состава;
- организация перевозок и безопасность дорожного движения;
- экономические и социальные факторы;
- цифровизация, сервис и обслуживание;
- санитарно-гигиенические условия, комфорт, удобность и экологичность;
- правовое регулирование и системное управление.

**Общая методология исследования.** В процессе исследования использовались труды по проблемам совершенствования управления автомобильным транспортом в целом, а также результаты ранее выполненных научных исследований по совершенствованию функционирования системы МГАП.

А именно, основой для формирования и проведения теоретических и практических исследований служили научные труды следующих ученых: Афанасьева Л. Л., Бабкова В. Ф., Говорушенко Н. Я., Дрю Д. Р., Сильянова В. В., Хейта Ф., Васильева А. Г., Фрисс Ю. В., Гугнина Ю. В., Колика А. В., Маликова В. В., Пикалева О. Н., Логинова В. Н., Новоселова Д. М., Ахохова А. А., Сорокина С. В., Зелепухина Ю. В., Клепцовой Л. Н., Раззакова М. И., Кадырова Э. Т. и др.

Решение поставленных задач в диссертации осуществлялось на теоретическом, общенаучном и техническом уровнях методологии с применением комплексного и системного подходов, принципа историзма, а также методов математического моделирования и теории исследования операций. От постановки цели и задач, построения моделей, нахождения решений и методик, послемодельного анализа и корректировки результатов экспериментов, до реализации найденных решений на практике, проведенные исследования базировались на сложившейся в КР системе МГАП, на общих принципах организации МГАП, в том числе международного опыта, на действующих нормативно-правовых актах, определяющих порядок взаимоотношений субъектов и перевозчиков, государственных органов и органов местного самоуправления. Особое внимание было уделено требованиям к открытию маршрутов, выбору подвижного состава (автобусов),

выбору оптимальных автоперевозчиков и закреплению маршрутов МГАП за ними, обеспечению безопасности движения, соблюдению режима труда и отдыха водителей, порядку прекращения движения автобусов, оптимизации ключевых количественных и качественных показателей системы МГАП, влияющим на ее эффективность.

**Научная новизна полученных результатов.** Основные положения, результаты, выводы, содержащиеся в диссертации, обладают научной новизной, заключающейся в следующих решениях поставленных задач:

- впервые получены результаты системного анализа резервов системы МГАП в Кыргызской Республики, с учетом их взаимосвязи и возможности использования на современном этапе;

- разработанная методика определения качественных показателей работы автобусов на маршрутах МГАП не новая, но представлено усовершенствование ее для оптимизации регулярных и нерегулярных пассажирских перевозок;

- разработанная математическая модель по определению основных показателей маршрута МГАП не новая, но дано дальнейшее ее развитие по принципу “быстрый”, “короткий” и “экономный” маршрут;

- разработанная методика «Выбора оптимального автоперевозчика» базируется на принципах утвержденных постановлением Правительства Кыргызской Республики от 23 сентября 2013 года № 519 «Положения о порядке организации и проведения конкурсов (тендеров) на определение автоперевозчика для обслуживания регулярных автобусных маршрутов» к «Правилам организации пассажирских перевозок автомобильным транспортом Кыргызской Республики» и является усовершенствованием для регулярного и нерегулярного обслуживания МГАП на территории Кыргызской Республики;

- разработанные методические рекомендации по цифровизации, сервису и обслуживанию МГАП в Кыргызской Республике базируются на результатах проведенных исследований другими авторами и отличаются от известных знаний и технологий новыми приемами их использования и в новых комбинациях;

- разработанный комплекс организационных, технических и правовых мер и предложений по повышению эффективности функционирования, надежности планирования, регулирования и управления системой МГАП с использованием ее резервов является частично новым поскольку базируется, как на результатах собственных исследований и результатов исследований других авторов, но является новшеством при введении в практику функционирования системы МГАП в Кыргызской Республики.

**Практическая значимость полученных результатов.** Практическая ценность диссертации заключается в разработке методики «Выбора оптимального автоперевозчика» в системе МГАП Кыргызской Республики, популяризации именно автобусных пассажирских перевозок по сравнению с автомобилями-такси, как наиболее оптимальных по принципу «себестоимость, качество-стабильность-безопасность». Использование предложенных

моделей, методик и комплекса мер позволить вывести на новый уровень эффективность функционирования, надежность планирования, регулирования и управления системой МГАП. Что становится возможным за счет прогнозирования качественных показателей работы автобусов на маршрутах МГАП, получения обоснованных оперативных оценок, их скоростных режимов в разных условиях эксплуатации.

Результаты анализов, исследований, полученные в виде моделей, методик и комплексов мер были использованы при разработке утвержденных постановлением Правительства Кыргызской Республики от 23 сентября 2013 года № 519 «Положения о порядке организации и проведения конкурсов (тендеров) на определение автоперевозчика для обслуживания регулярных автобусных маршрутов» к «Правилам организации пассажирских перевозок автомобильным транспортом Кыргызской Республики» (в редакции постановлений Правительства КР с 2014 по 2024 г.), в работе автовокзалов ГП «Кыргыз автобекети» и в изучении специальных дисциплин при подготовки бакалавров и магистрантов по направлению «Технология транспортных процессов» КГТУ им. И. Раззакова.

**Экономическая значимость полученных результатов.** Использование математической модели по определению основных показателей маршрута МГАП протяженности маршрута, времени нахождения в пути, средней скорости сообщения и др. по принципу “быстрый”, “короткий” и “экономный”, а также расчета себестоимости перевозки в пересчете на одного пассажира, определении экономического эффекта позволила на первоначально этапе оценить и дальнейших этапах сравнивать варианты развития маршрутной сети на территории КР и режимов работы автобусов на маршрутах МГАП.

**Основные положения диссертации, выносимые на защиту.**

- результаты системного анализа резервов системы МГАП в Кыргызской Республики с учетом их взаимосвязи и возможности использования;
- разработанная методика определения качественных показателей работы автобусов на маршрутах МГАП при регулярных и нерегулярных пассажирских перевозках;
- разработанная математическая модель по определению основных показателей маршрута МГАП по принципу “быстрый”, “короткий” и “экономный”;
- разработанная методика «Выбора оптимального автоперевозчика» для регулярного и нерегулярного обслуживания МГАП на территории Кыргызской Республики;
- разработанные методические рекомендации по цифровизации, сервису и обслуживанию МГАП в КР;
- разработанный комплекс организационных, технических и правовых мер и предложений по повышению эффективности функционирования, надежности планирования, регулирования и управления системой МГАП с использованием ее резервов.

**Личный вклад соискателя.** Соискателем лично проведены обследования работы подвижного состава на маршрутах МГАП всех форм собственности, выявлены группы субъектов пассажирских автоперевозчиков МГАП КР, обследования и анализ результатов работы автовокзалов Государственного предприятия «Кыргыз автобекети» и разработана методика «Выбора оптимального автоперевозчика» регулярного и нерегулярного обслуживания МГАП.

#### **Апробации результатов диссертации.**

Основные результаты исследований были представлены и обсуждены на региональных, республиканских и международных научно-практических конференциях, семинарах и совещаниях, включая Международную научно-практическую конференцию «Проблемы развития архитектурно-строительного и дорожно-транспортного комплекса» в 2013 году г. Хабаровск, Международную научно-техническую конференцию «Научно-инновационные технологии: идеи, исследования и разработки», посвященной 65-летию КГТУ им. И. Раззакова в 2019 году, Международную научно-техническую конференцию «Инновационные технологии в науке и образовании», проведенную в рамках X съезда Международной Ассоциации Автомобильного и дорожного образования (МААДО) в 2019 году. Кроме того, результаты исследования рассматривались на VII общереспубликанском семинаре транспортников «Современное состояние и перспективы развития транспортно-технологического комплекса Кыргызской Республики» в 2022 году, а также в рамках исследования междугородных маршрутов пассажирских перевозок в проекте «Придорожная инфраструктура и состояние автомобильной дороги Балыкчы-Каракол (южная сторона)», проведенного в 2023 году.

#### **Полнота отражения результатов диссертации в публикациях.**

Основные научные результаты диссертации опубликованы в периодических научных изданиях, вошедших в Перечень рецензируемых научных периодических изданий для опубликования основных научных результатов диссертации и соответствуют теме диссертации.

**Структура и объем диссертации.** Диссертации общим объемом 187 страницы содержит введение, 4 главы, 8 приложений, а также 41 иллюстрация, 13 таблиц и 96 использованных библиографических источников.

## **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ**

**Во введении** обоснована актуальность темы диссертации, сформулированы цели и задачи исследований, отражены научная новизна и практическая ценность.

**В первой главе** автором произведен обзор опубликованных работ по теме диссертации, проведен анализ современного состояния и перспективы развития междугородных автобусных перевозок в КР, оценены факторы, влияющие на эффективность функционирования междугородных перевозок



пассажиров, нормативно правовой базы функционирования автомобильного транспорта.

По результатам обзора литературы по современному состоянию развития системы МГАП в КР, ее структурным элементам, их взаимосвязям, уровням функционирования, планирования, регулирования и управления, для дальнейшего изучения и исследований к резервам эффективности повышения элементов системы МГАП отнесены резервы указанные на рисунке 1.



Рисунок 1– Структурный анализ резервов повышения эффективности элементов системы МГАП в КР

При анализе перевозок пассажиров только автобусами по годам в КР (рисунок 2) самое большое количество пассажиров, перевезенных автобусами, наблюдалось также в 2019 году - 682,4 миллионов человек

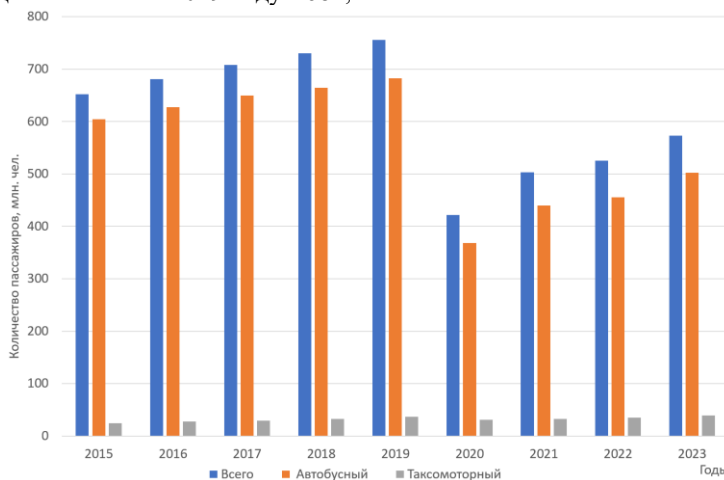


Рисунок 2 - Анализ перевозок пассажиров по годам и видам транспорта в КР

При анализе перевозок пассажиров только автобусами и только по международному и междугороднему видам сообщения по годам в КР

(рисунок 3) самое большое количество пассажиров, перевезенных только автобусами и только по международному и междугороднему видам сообщения, наблюдалось также в 2019 году – 138,1 миллионов человек.

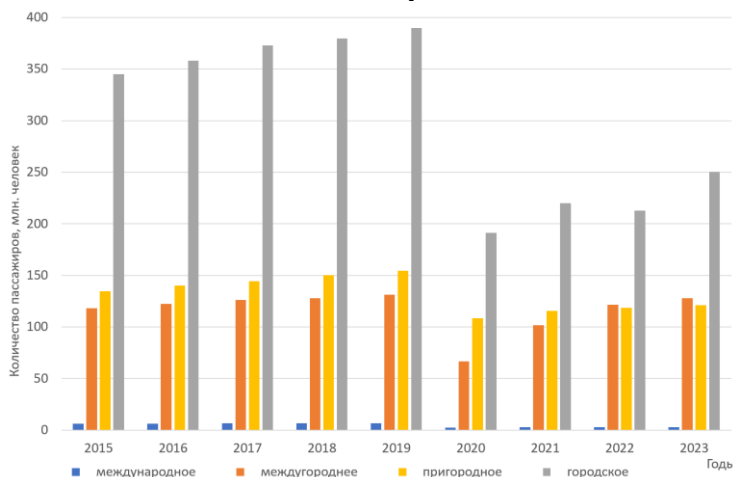


Рисунок 3 - Анализ перевозок пассажиров автобусами по годам в КР

По состоянию на октябрь 2023 года из 1837 населенных пунктов на территории КР, расположенных в 468 айылных аймаков, общее количество населенных пунктов, обеспеченных автобусными маршрутами 1668 (90,8 %), необеспеченных сетью - 169 (9,2 %).

По состоянию на октябрь 2023 года в КР функционирует 1015 автобусных маршрутов, включая 42 международных, 94 межобластных, 606 внутриобластных и 265 городских. Общая протяженность этих маршрутов составляет более 115 тысяч километров

Автором проведен анализ расписания движение автобусов, стоимости проезда и автоперевозчики, состояния и качества автобусов во всех республиканских автовокзалах филиалов ГП «Кыргыз Автобекети» на территории КР.

К информационным системам относятся Автоматизированная информационная система "Электронный конкурс на обслуживание маршрутов" (АИС "ЭКМ"), реализованная на сайте <https://aat.gov.kg> и информационно-справочные системы, сайты, онлайн-сервисы ([beket.kg](http://beket.kg) и [tezket.kg](http://tezket.kg)).

Анализ системы управления МГАП в КР показал, что данная система включает определенную структуру из уполномоченных государственных органов в сфере транспорта: МТ и К КР, Департамент наземного и водного транспорта при МТ и К КР, ГУОБДД МВД КР, ГТИ при МТ и К КР, ГП "Кыргыз автобекети" при МТ и К КР, органы местного самоуправления, перечень законодательных и нормативно-правовых актов и информационно-справочные системы, с различной степенью реализации.

Автором приведены ключевые факторы, влияющие на функционирование системы МГАП и их взаимосвязь (рисунок 4).



Рисунок 4 - Факторы, влияющие на функционирования системы МГАП в КР

Общая оценка эффективности функционирования системы МГАП в КР показала необходимость анализа критериев ключевых показателей, которые отражают качество, экономическую рентабельность, безопасность и доступность транспортных услуг и др. (рисунок 5).



Рисунок 5 – Схема общей оценки эффективности функционирования системы

Общая эффективность системы МГАП в КР на текущий момент остается на низком уровне из-за устаревшей инфраструктуры, низкой рентабельности, проблем с безопасностью и ограниченной цифровизацией.

Для повышения эффективности необходим комплексный подход, включающий модернизацию автопарка, улучшение дорожной инфраструктуры, внедрение современных технологий и усиление государственного регулирования.

**Вторая глава** посвящена к изучению спроса и предложений населения в междугородных автобусных перевозках, проанализированы методики, разработанные другими авторами по повышению эффективности междугородных автобусных перевозок и качества обслуживания пассажиров.

Задачи по формированию показателей качества и эффективности междугородных автобусных перевозок выполнялись автором параллельно со сбором исходных данных для всех видов исследований (рисунок 6).



Рисунок 6 – Качественные показатели работы пассажирского автомобильного транспорта

Затем были максимально проанализированы существующие методики, методы, способы, приемы и др. по системам МГАП.

При анализе существующих подходов к прогнозированию оценочных показателей маршрутов МГАП автором была разработана схема моделирования основных показателей маршрутов МГАП по принципам «Быстрый», «Короткий» и «Эконом» (рисунок 7).



Рисунок 7 - Схема моделирования основных показателей маршрутов МГАП по принципам «Быстрый», «Короткий» и «Эконом»

Далее автором по схеме моделирования была разработана математическая модель времени сообщения маршрута МГАП между пунктами отправки и прибытия в зависимости от различных  $(i=1, N)$  дорожно-климатических, транспортных и др. условиях:

$$t_{\text{сооб}i} = \sum_{j=1}^K t_{\text{ост}j} + a_1 \sum_{f=1}^D \frac{L_{yчf}}{V_{yчf}} + a_2 \sum_{l=1}^M \frac{L_{yчl}}{V_{yчl}} + \dots + a_k \sum_{g=1}^P \frac{L_{yчg}}{V_{yчg}} + \sum_{v=1}^S t_{\text{вын}v}$$

$(i = 1, N), (k = 1, U), (j = 1, K), (f = 1, D), (l = 1, M), (g = 1, P), (v = 1, S)$

где  $a_k$  – коэффициенты корректирования времени прохождения:

$a_1$  – участков маршрута автобусом в зависимости от категории автодороги (в населенном пункте, вне населенного пункта);

$a_2$  – участков маршрута автобусом в зависимости от дорожных условий (состояние дорожного покрытия);

$a_3$  – участков маршрута автобусом в зависимости от дорожных условий (продольные уклоны);

$a_4$  – участков маршрута автобусом в зависимости от условий движения (интенсивность, плотность, состав транспортного потока и заторы);

$a_5$  – участков маршрута автобусом в зависимости от климатических условий (состояние дорожного покрытия, недостаточная видимость);

$a_6$  – участков маршрута автобусом в зависимости от времени суток (недостаточная освещенность участков);

$a_7$  – участков маршрута автобусом в зависимости от усталости водителя (в конце маршрута);

$t_{\text{ост}j}$  – время простоя на промежуточных остановках;

$t_{\text{вынв}}$  – время простоя при вынужденных остановках;

$L_{\text{уч}}$  – участок маршрута с определенными условиями корректирования времени его прохождения ( $k = 1, U$ );

$V_{\text{уч}}$  – скорость автобуса на участке маршрута с определенными условиями корректирования времени его прохождения ( $k = 1, U$ ).

На рисунок 8 показан разработанный комплекс программных средств по определению основных показателей маршрутов МГАП.

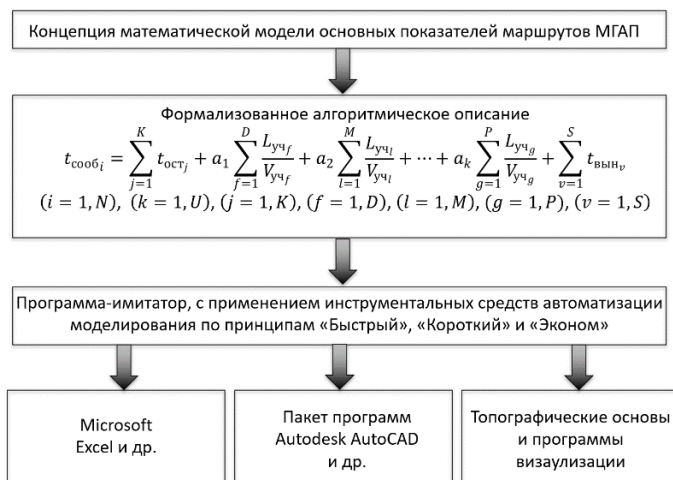


Рисунок 8 – Схема комплекса программных средств

На основе данного комплекса произведено моделирование основных показателей маршрутов МГАП, схемы маршрутов, их графическое представление на основе топографических основ территории КР (рисунок 9) по принципам «Быстрый», «Короткий» и «Эконом».

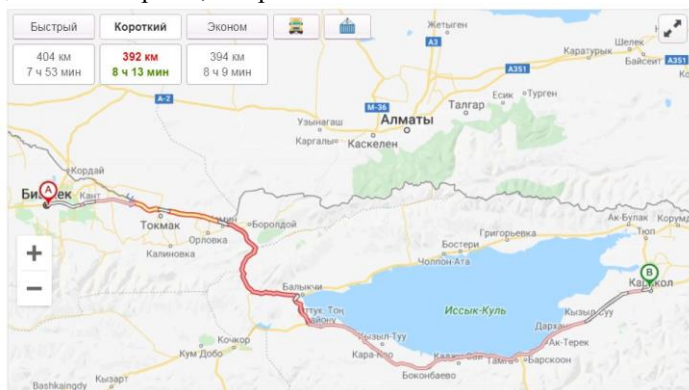


Рисунок 9 – Результаты моделирования основных показателей маршрута»

Автором разработана методика оценки качества МГАП по методу аналитического иерархического процесса или так называемого «Метода анализа иерархий». Математическая начинка этой методики оценивается показателем  $Q_{\text{качМГАП}}$  и рассчитывается как взвешенная сумма произведений веса критерия на его значение по каждому критерию:

$$Q_{\text{качМГАП}} = W_B * B_{\text{без}} + W_N * N_{\text{над}} + W_S * S_{\text{стоим}} + W_D * D_{\text{дост}} + \\ + W_K * K_{\text{комф}} + W_I * I_{\text{обс}}, \text{ баллов}$$

где  $B_{\text{без}}$ ,  $N_{\text{над}}$ ,  $S_{\text{стоим}}$ ,  $D_{\text{дост}}$ ,  $K_{\text{комф}}$ ,  $I_{\text{обс}}$  - сумма баллов всех элементов критерия «Безопасность движения»; критерия «Надежность, регулярность и пунктуальность»; критерия «Стоимость перевозки и багажа»; критерия «Доступность»; критерия «Комфортность» и критерия «Информационное обслуживание» соответственно;

$W_B$ ,  $W_N$ ,  $W_S$ ,  $W_D$ ,  $W_K$ ,  $W_I$  - вес критерия «Безопасность движения»; критерия «Надежность, регулярность и пунктуальность»; критерия «Стоимость перевозки и багажа»; критерия «Доступность»; критерия «Комфортность» и критерия «Информационное обслуживание» соответственно.

Автором предложена следующая шкала оценок качества МГАП: от 85 баллов до 100 баллов - «отлично», от 76 баллов до 85 баллов - «хорошо», от 61 балла до 75 баллов - «удовлетворительно», от 0 баллов до 60 баллов – «неудовлетворительно».

По результатам выполненных исследований автором разработана методика проведения конкурентных отборов (тендеров) оптимального «Перевозчика» с учетом обеспечения качественного обслуживания междугородных пассажирских перевозок.

**В третьей главе** диссертации проведен анализ объектов исследования, разработана методика эксперимента, приводятся результаты экспериментальных исследований автобусных маршрутов Бишкек – Каракол (северный и южный пути), Бишкек - Ош и Ош – Баткен.

Экспериментальные исследования проводилось на постоянной основе в период с 2015 по 2023 годы, чтобы собрать долгосрочные данные об их эффективности и выявить устойчивые проблемы.

Ежегодно в течение одного месяца с 2015 по 2023 годы проводились замеры, что позволило учесть сезонные факторы, а также изменения в инфраструктуре и подвижном составе за этот период. Пассажиры опрашивали с помощью анкет для оценки удовлетворенности расписанием, комфортом и доступностью информации. Также собирались данные о состоянии дорог и техническом состоянии автобусов.

Результаты проведения экспериментов показали, что средние колебания значений регулярности обследованных рейсов по маршрутам МГАП КР за 2023 год) находились в пределах 90-100 % (рисунок 10)

Анализ причин задержек рейсов по маршрутам МГАП КР по данным за 2015–2023 годы показал, что, несмотря на улучшения в регулярности и времени в пути, ключевые проблемы сохраняются (рисунок 11).

Неудовлетворительное состояние дорожных условий, особенно на горных участках южного пути Бишкек – Каракол, продолжает увеличивать время в пути и снижать регулярность.

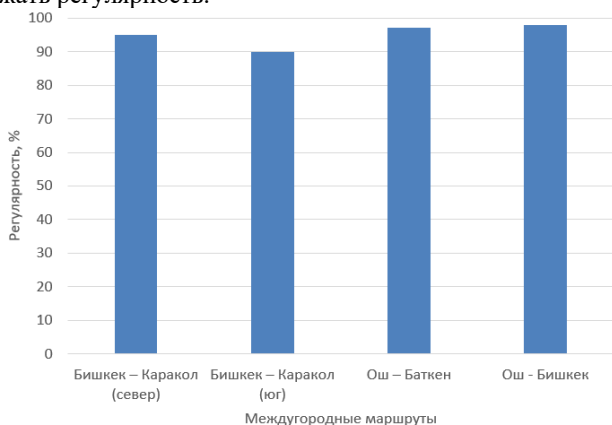


Рисунок 10 – Значения регулярности рейсов по маршрутам МГАП КР (средняя за 2023 год)

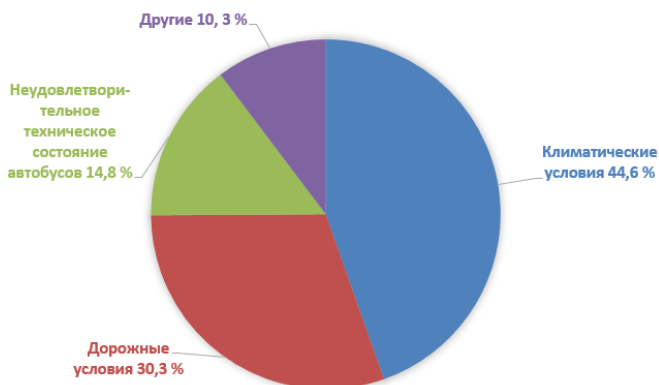


Рисунок 11 - Диаграмма причин задержек рейсов в процентах по маршрутам МГАП КР (усредненные значения по данным за 2015–2023 гг.)

Перегруженность автовокзалов в пиковые часы, особенно на северном пути, создает неудобства. Отсутствие современных информационных систем, таких как мобильные приложения или табло, затрудняет планирование поездок. Неудовлетворительное техническое состояние автобусов остается проблемой, хотя доля задержек из-за поломок снизилась с 20% в 2015 году до 15% в 2023 году благодаря обновлению части автопарка.



Рекомендации включают оптимизацию расписания с добавлением утренних рейсов на северном пути Бишкек – Каракол, где спрос высок из-за туристов. Ремонт проблемных участков дорог, особенно на южном пути Бишкек – Каракол и на маршруте Ош – Баткен, сократит время в пути и повысит безопасность. Модернизация автовокзалов с установкой информационных табло и расширением зон ожидания улучшит обслуживание. Внедрение мобильного приложения с расписанием и покупкой билетов повысит информированность. Усиление контроля за техническим состоянием автобусов и медицинским освидетельствованием водителей минимизирует сбои в работе.

Исследование за 2015–2023 годы продемонстрировало, что маршруты Бишкек – Каракол (северный и южный), Бишкек - Ош и Ош – Баткен имеют потенциал для оптимизации. Долгосрочный сбор данных с помощью GPS-трекеров, журналов и опросов, а также их визуализация через графики и карты, позволили выявить устойчивые проблемы, такие как низкая регулярность, плохое состояние дорог и недостаточная информированность.

Также автор участвовал в составе группы исследователей при проведении экспериментальных исследований по повышению эффективности автобусов на регулярных и нерегулярных маршрутах МГАП в КР и определения качественных показателей их работы на маршрутах

При проведении анализа международного рынка междугородных автобусов автором была отобрана группа из 6 моделей следующих стран производителей: Китай, Республика Беларусь, Российская Федерация и Турция. Анализировались модели в группе как по техническим, так и по эксплуатационным показателям, а также учитывались технологические требования к выполнению технического обслуживания и ремонта, к их периодичности и к их трудоемкости и др.

В целом, по результатам анализа и сравнения для дальнейшего исследования была выбрана модель YUTONG ZK 6128 HC12PRO. По удельным показателям экономичности данная модель автобуса обладает минимальными значениями: общая стоимость топлива составляет 980 сомов на 100 км пробега, а стоимость топлива на 1 пассажира 18,5 сома на 100 км пробега.

Автором разработана и неоднократно проведена апробация разработанной методики «Выбора оптимального автоперевозчика». Он на постоянной основе работает в составе конкурсных комиссий в Чуй-Бишкекском территориальном управлении Департамента наземного транспорта МТ и К КР.

Он участвует в подготовке протоколов подсчета итоговых баллов и ранжирования по пунктам, указанным на рисунке 12 в блок-схеме разработанной методики «Выбора оптимального автоперевозчика».

**Четвертая глава** посвящена к практическим реализациям результатов исследований по повышению эффективности междугородных автобусных перевозок и качества транспортных услуг, определены социальные и экономические эффективности междугородных автобусных перевозок после внедрение нового способа организации конкурсных работ по определению оптимальных “Перевозчиков”.



Рисунок 12 - Блок-схема методики «Выбора оптимального автоперевозчика»

На основе поставленных задач автором разработан комплекс организационных, технических и правовых мер и предложений по повышению эффективности функционирования, надежности планирования, регулирования и управления системой МГАП по резервам элементов ее эффективности.

На основе существующих методик технико-экономического обоснования был произведен расчет экономической эффективности маршрута МГАП Бишкек - Каракол (югом) с двумя междугородными автобусам Yutong ZK 6128 HC12PRO. Протяженность маршрута Бишкек – Каракол = 411 км. Основные результаты расчетов приведены на рисунках 13, 14.

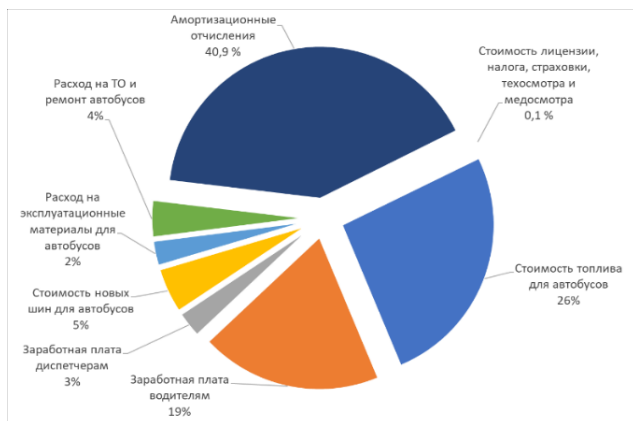


Рисунок 13 - Распределение себестоимости перевозки пассажиров

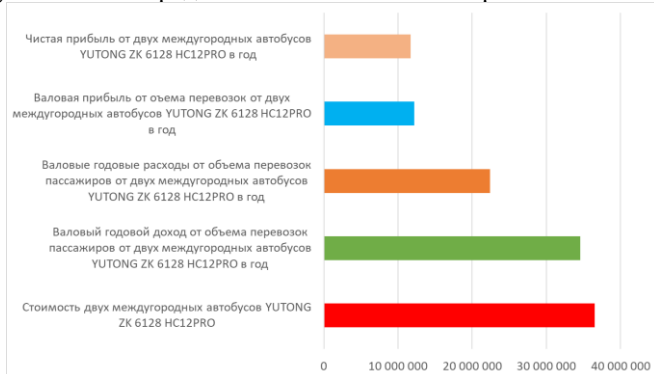


Рисунок 14 – Основные экономические показатели маршрута

Рассчитанный маршрут МГАП Бишкек-Каракол с двумя междугородными автобусами YUTONG ZK 6128 HC12PRO в заданных технико-экономических условиях с принятой программой перевозок имеет положительную равную 52,3 % рентабельность чистую, а рентабельность оборота 35,2 % показывает будущую устойчивую экономическую деятельность транспортной организации.

МГАП являются ключевым элементом транспортной системы КР, обеспечивая доступный способ передвижения между городами и регионами, особенно для жителей удалённых районов, где отсутствуют маршруты других видов транспорта.

Однако система МГАП постоянно сталкивается с проблемами: низкая заполняемость автобусов, нерегулярность рейсов, устаревший подвижной состав и высокие эксплуатационные затраты снижают ее эффективность.

Пассажиры не удовлетворены комфортом, отсутствием актуальной информации о рейсах и уровнем безопасности. Эти факторы приводят к финансовым убыткам автоперевозчиков и снижению привлекательности

автобусных перевозок. Для решения этих проблем предлагается внедрение комплекса организационных, технических и правовых мер и предложений повысить производительность маршрутов с использованием современных технологий и организационных подходов.

Автором подготовлен прогноз по разработанной методике оценки качества МГАП по методу аналитического иерархического процесса или так называемого «Метода анализа иерархий» на основе анализа литературы и анализа экспертных оценок. Методика является предоставлением инструментария для принятия решений по совершенствованию транспортных услуг для всех групп участников транспортного процесса: пассажиров, автоперевозчиков и организаторов.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Диссертация посвящена решению актуальной задачи – поскольку междугородные перевозки играют ключевую роль в обеспечении транспортной доступности регионов, поддержании мобильности населения и развития экономики.

Основные научные и практические результаты исследований состоят в следующем:

1. Более 70 % автобусов на маршрутах МГАП в КР эксплуатируются сверх нормативного срока службы. Причинами такого положения дел является достаточно высокая стоимость нового подвижного состава. Это существенно снижает эффективность МГАП и делает его уязвимым к альтернативному типу транспорта автомобилям-такси индивидуальных владельцев. Отмечено отсутствие эффективных прозрачных моделей и систем автоматического и автоматизированного управления и мониторинга работы системы МГАП в КР и повышения показателей качества перевозок;

2. Разработана математическая модель времени сообщения маршрута МГАП между пунктами отправки и прибытия в зависимости от различных дорожно-климатических, транспортных и др. условиях, позволяющая произвести поиск основных показателей маршрутов МГАП по принципам «Быстрый», «Короткий» и «Эконом». Разработан комплекс программных средств по определению основных показателей маршрутов МГАП, позволяющий моделировать основные показатели маршрутов МГАП, схемы маршрутов, их графическое представление на основе топографических основ территории КР с указанием контрольных временных и путевых меток по принципам «Быстрый», «Короткий» и «Эконом».

3. Разработана методика оценки качества МГАП по методу аналитического иерархического процесса, позволяющая количественно оценить качество маршрутов МГАП по ключевым критериям. Разработана методика выбора оптимального автоперевозчика МГАП, основанная на 14 критериях.

4. По результатам анализа на международном рынке передовых междугородных автобусов, определен автобус китайского производства марки

YUTONG ZK 6128 HC12PRO. Произведен расчет экономической эффективности маршрута Бишкек – Каракол (югом) с применением таких двух междугородных автобусов, при котором определена чистая прибыль от одного междугородного автобуса YUTONG ZK 6128 HC12PRO в день 16242,7 сомов, определена себестоимость перевозки 1 пассажира по маршруту МГАП «Бишкек – Каракол» с учетом амортизационных отчислений 324 сома, рассчитаны рентабельность чистая  $R_{\text{чист}} = 52,3 \%$  и рентабельность оборота  $R_{\text{оборот}} = 35,2 \%$ . Которые показывает устойчивую экономическую деятельность транспортной организации.

5. По результатам разработанной методики «Выбора оптимального автоперевозчика» обосновано изменение шкалы критериев оценки конкурсных предложений автоперевозчиков с 14 критериев до 9 критериев и произведено внедрение в действующую Автоматизированную информационную систему "Электронный конкурс на обслуживание маршрутов" по различным территориальным при Департаменте наземного и водного транспорта при МТ и К КР.

6. Определен состав и уровень комплекса организационных, технических и правовых мер и предложений по повышению эффективности функционирования МГАП, с учетом реальных резервов элементов эффективности. Разработаны предложения повышения эффективности, производительности и улучшения качества МГАП по группам мероприятий с указанием индикаторов выполнения. Разработаны предложения по созданию альтернативных маршрутов для населенных пунктов Арал, Суусамыр, Казарман, Кара-Кульжа, Чон-Алай в рамках оптимизации маршрутной сети МГАП на территории КР;

7. Произведен прогноз результатов от внедрения мероприятий эффективности функционирования системы МГАП в КР с указанием сроков внедрения и ожидаемых результатов.

## СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ

1. **Бопушев, Р.Т.** Проблемы экологии на автомобильном транспорте и пути их решения [Текст] / Р.Т. Бопушев, Б.У. Акунов // Изв. Кырг. Гос. Техн. Ун-та им. И. Раззакова. – 2012. – №26. – С. 146-150.

2. **Бопушев, Р.Т.** Анализ состояния междугородных и международных автобусных перевозок [Текст] / Р.Т. Бопушев // Изв. Кырг. Гос. Техн. Ун-та им. И. Раззакова. – 2013. – №29. С. 40-42.

3. **Бопушев, Р.Т.** Перспективы развития и анализ пассажирских перевозок в междугороднем сообщении Кыргызстана [Текст] / Р.Т. Бопушев // Изв. Кырг. Гос. Техн. Ун-та им. И. Раззакова. – 2013. - №29. С. 106-108.

4. **Бопушев, Р.Т.** Состояние междугородных автобусных перевозок в Кыргызстане [Текст] / Т.Ы. Маткеримов, Р.Т. Бопушев // Тихоокеан. гос. ун-та. – 2013. - №13. – С. 464-468.

5. **Бопушев, Р.Т.** Развитие междугородных автобусных перевозок в Кыргызстане и пути дальнейшего повышения их эффективности

[Текст] / Т.Ы. Маткеримов, Р.Т. Бопушев // Изв. Кырг. Гос. Техн. Ун-та им. И. Раззакова. – 2014. – № 32. – С. 120-124.

6. **Бопушев, Р.Т.** Динамические и нагрузочные характеристики автобусных перевозок пассажиров на междугородном сообщении [Текст] / Р.Т. Бопушев, Э. Дуйшеев, У. Кубатжанов // Матер. НТКМУАиС Кырг. Гос. Техн. Ун-та им. И. Раззакова. – 2014. – №31.

7. **Бопушев, Р.Т.** Совершенствование управления скоростными режимами движения автобусов на междугородных маршрутах [Текст] / Т.Ы. Маткеримов, Р.Т. Бопушев, Б.А. Сарымсаков // Изв. Кырг. Гос. Техн. Ун-та им. И. Раззакова. – 2017. – №1-1 (41). – С. 147-153.

8. **Бопушев, Р.Т.** Разработка безопасной модели поведения водителя в дорожном движении [Текст] / Т.Ы. Маткеримов, Р.Т. Бопушев, Б.А. Сарымсаков, Б.М. Касымалиев // Изв. Кырг. Гос. Техн. Ун-та им. И. Раззакова. – 2017. – №4 (44). – С. 422-428.

9. **Бопушев, Р.Т.** Оценка эффективности функционирования междугородных автобусных маршрутов [Текст] / Р.Т. Бопушев, Н.Н. Тихонов // Матер. НТКМУАиС Кырг. Гос. Техн. Ун-та им. И. Раззакова. – 2017. – №59. – С. 221-224.

10. **Бопушев, Р.Т.** Основные принципы операторского управления перемещением пассажирского подвижного состава [Текст] / Р.Т. Бопушев // Вестн. Кырг. гос. ун-та стр-ва, транспорта и архитектуры им. Н.Исанова. – 2019. – № 2(64). – С. 188-193. – DOI 10.35803/1694-5298.2019.2.188-193.

11. **Бопушев, Р.Т.** Основные подходы к оценке надежности функционирования междугородного общественного пассажирского транспорта [Текст] / Р.Т. Бопушев, С.А. Савельев // Матер. НТКМУАиС Кырг. Гос. Техн. Ун-та им. И. Раззакова. – 2022. – №62. – С. 327-333.

12. **Бопушев, Р.Т.** Координирование и лицензирование деятельности пассажирских транспортных компаний в КР [Текст] / Р.Т. Бопушев, А.В. Верчагин // Матер. НТКМУАиС Кырг. Гос. Техн. Ун-та им. И. Раззакова. – 2022. – №64. – С. 238-232.

13. **Бопушев, Р.Т.** Ways of increasing efficiency of bus operation on country routes [Текст] / Э.А. Чакаев, У.А. Калназаров // Изв. Кырг. Гос. Техн. Ун-та им. И. Раззакова. – 2023. – №1 (65). – С. 702-705.

14. **Бопушев, Р.Т.** Accounting for specificities in forming transport-logistics systems in the Kyrgyz republic [Текст] / Э.А. Чакаев, У.А. Калназаров // Изв. Кырг. Гос. Техн. Ун-та им. И. Раззакова. – 2023. – №2 (66). – С. 1145-1149.

15. **Бопушев, Р.Т.** Accounting for specificities in forming transport-logistics systems in the Kyrgyz republic [Текст] / Т.Ы. Маткеримов, Э.А. Чакаев, А.Н. Жумашалиева // Science journal of transportation (МАДИ). – 2023. – №4 (16). – С. 3-8.

16. **Бопушев, Р.Т.** The state of the passenger public transport system in Bishkek [Текст] / Т.Ы. Маткеримов, Э.А. Чакаев, А.Н. Жумашалиева // Science journal of transportation (МАДИ). – 2023. – №4 (16). – С. 9-15.

**Бопушев Ринат Токтосуновичтин 05.22.10 – Автомобиль транспорту эксплуатациясы адистиги боюнча техникалык илимдеринин кандидаты боюнча илимий даражасын алуу үчүн сунушталган «Шаарлар аралык автобус жүргүнчүлөрүн ташуунун эффективдүүлүгүн жогорулатуу» деген темадагы диссертациясынын**

### **РЕЗЮМЕСИ**

**Түйүн сөздөр:** инфраструктура, шаарлар аралык жүргүнчү ташуунун сапаты, жүргүнчү агымы, маршрут, өнүгүү, ташуу, каттам, ыңгайлуулук, укук, кыймыл, жүргүнчү, изилдөө.

**Изилдөөнүн объектиси:** изденү объектиси болуп ШААК эффективдүүлүгүн жогорулатуу резервдери, аларды ишке ашыруу мүмкүнчүлүгүн аныктоо жана бул системанын элементтерин оптималдаштыруу.

**Изилдөөнүн предмети:** Кыргыз Республикасынын транспорттук системасында автобус ташууларынын маанилүү ролу, жана автобустук паркты натыйжалуу пайдалануунун объективдүү мүмкүнчүлүктөрүн изилдөөнүн зарылдыгы менен шартталган.

**Илимий иштин максаты:** жүргүнчү ташуулар рыногунун азыркы шарттарында ШААК системасынын иштөөсүн, пландаштыруу, жөнгө салуу жана башкаруу процессинин ишенимдүүлүгүн жогорулатуу үчүн резервдерди издөө жана алардын негизинде эффективдүүлүктү арттыруу.

**Изилдөөнүн ыкмалары жана эффективдүүлүктү жогорулатуу моделдери:** изилдөө методикасы транспорттук системанын учурдагы эффективдүүлүгүн баалоого, көйгөйлөрдү аныктоого жана жакшыртуу чараларын сунуштоого мүмкүндүк берген ыкмалар менен инструменттердин жыйындысын түзөт. Бул ыкмалар илимий-изилдөө иштеринде гана эмес, транспорттук компаниялардын практикалык ишмердүүлүгүндө да колдонулат.

**Алынган жыйынтыктар жана алардын илимий жаңычылдыгы:** ШААК системасынын эффективдүүлүгүн, пландоонун ишенимдүүлүгүн, жөнгө салууну жана башкарууну жогорулатууга багытталган уюштуруучулук, техникалык жана укуктук чаралардын комплекси иштелип чыккан. Бул сунуштар ШААК системасынын ишине практикалык киргизүүдө жаңылык катары саналат, анткени алар автордун өз алдынча жүргүзгөн изилдөөлөрүнө жана башка авторлордун эмгектеринин жыйынтыктарына таянуу менен иштелип чыккан.

**Колдонуу боюнча сунуштар:** шаарлар аралык автобус ташууларынын эффективдүүлүгүн жогорулатуу үчүн автопаркты модернизациялоо, санариптештирүү процесстерин ишке киргизүү, тейлөөнүн сапатын жогорулатуу жана мамлекеттик деңгээлде каржылык колдоо көрсөтүү талап кылынат. Бул чаралар транспорттук жеткиликтүүлүктү жакшыртат, жүргүнчүлөрдүн канааттануусун арттырат жана аймактардын туруктуу өнүгүшүнө салым кошот.

**Колдонмо тармагы:** сунушталган чечимдерди натыйжалуу ишке ашыруу өлкөнүн транспорттук инфраструктурасын жакшыртууга жана калктын канааттануусун жогорулатууга өбөлгө түзөт.

## РЕЗЮМЕ

диссертации Бопушева Рината Токтосуновича на тему: «Повышение эффективности междугородных автобусных перевозок» на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.22.10 – эксплуатация автомобильного транспорта

**Ключевые слова:** инфраструктура, качества междугородных пассажирских перевозок, пассажиропоток, маршрут, развития, перевозка, сообщения, комфорт, право, движения, пассажир, исследование.

**Объектом исследования** Объектом исследования являются резервы эффективности функционирования системы МГАП, определения возможности их реализации и оптимизация элементов этой системы.

**Предметом исследования** большой ролью автобусного транспорта в транспортной системе Кыргызской Республики, необходимостью исследования объективных возможностей автобусного парка с целью дальнейшего повышения эффективности его работы.

**Целью работы является** поиск резервов и повышение эффективности функционирования, надежности планирования, регулирования и управления системой МГАП в современных условиях рынка пассажирских транспортных услуг на основе использования их объективных возможностей.

**Методы исследования и модели повышения эффективности перевозок.** Методика исследований представляют собой совокупность подходов и инструментов, которые позволяют оценить текущую эффективность транспортной системы, выявить проблемы и предложить меры для улучшения. Эти методы используются как в научных исследованиях, так и в практической деятельности транспортных компаний.

**Полученные результаты и их новизна:** Разработанный комплекс организационных, технических и правовых мер и предложений по повышению эффективности функционирования, надежности планирования, регулирования и управления системой МГАП с использованием ее резервов является частично новым поскольку базируется, как на результатах собственных исследований и результатов исследований других авторов, но является новшеством при введении в практику функционирования системы МГАП в Кыргызской Республики

**Рекомендации по использованию.** Повышение эффективности функционирования междугородных автобусных перевозок требует комплексного подхода, включающего модернизацию автопарка, цифровизацию процессов, повышение качества обслуживания и финансовую поддержку со стороны государства. Реализация предложенных мер позволит улучшить транспортную доступность, повысить уровень удовлетворенности пассажиров и внести вклад в устойчивое развитие регионов.

**Область применения.** Эффективное внедрение улучшит транспортную инфраструктуру страны и увеличит удовлетворенность населения.



## SUMMARY

**of the dissertation by Rinat Toktosunovich Bopushev on the topic: “Improving the Efficiency of Intercity Bus Transportation” submitted for the degree of Candidate of Technical Sciences, specialty 05.22.10 – Operation of Motor Transport**

**Keywords:** infrastructure, quality of intercity passenger transportation, passenger flow, route, development, transportation, communication, comfort, legislation, traffic, passenger, research.

**Object of the Study:** The object of this study is the efficiency reserves of the intercity bus transport system (IBTS) in the Kyrgyz Republic, the identification of the potential for their implementation, and the optimization of the system's structural elements.

**Subject of the Study:** The subject of the study encompasses the significant role of bus transport within the national transport system of the Kyrgyz Republic and the necessity of exploring the objective operational capabilities of the bus fleet to enhance its performance efficiency.

**Research Aim:** The main objective of this work is to identify unused reserves and improve the efficiency, reliability of planning, regulation, and management of the IBTS system under the current conditions of the passenger transport service market, based on the use of its inherent capacities.

**Research Methods and Efficiency Enhancement Models:** The research methodology consists of a set of analytical approaches and tools that enable the assessment of the current performance of the transport system, the diagnosis of inefficiencies, and the formulation of measures for improvement. These methods are applicable both in scientific research and in the operational practices of transport enterprises.

**Results and Scientific Novelty:** A set of organizational, technical, and legal measures has been developed to improve the operational efficiency, planning reliability, regulation, and management of the IBTS system using its internal reserves. These proposals are partially novel, as they are based on both the author's own research findings and the contributions of other scholars, but represent innovation in the context of the practical implementation of IBTS reform in the Kyrgyz Republic.

**Practical Recommendations:** Improving the operational efficiency of intercity bus transportation requires a comprehensive approach that includes fleet modernization, process digitalization, enhancement of service quality, and financial support from the state. The implementation of the proposed measures will contribute to improved transport accessibility, increased passenger satisfaction, and sustainable regional development.

**Application Area:** The effective implementation of these findings will enhance the country's transport infrastructure and increase the overall satisfaction of the population with intercity transport services.

