**НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК**

**КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**

**ИНСТИТУТ МАШИНОВЕДЕНИЯ**

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ**

**КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**

**КЫРГЫЗСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ**

**УНИВЕРСИТЕТ им. И. РАЗЗАКОВА**

**Диссертационный совет Д. 05.13.010**

**На правах рукописи**

**УДК 656.073:337.45**

**Шатманов Орозбек Токтогулович**

**НАУЧНО-ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ОРГАНИЗАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ ПЕРЕВОЗОК МЕЖДУНАРОДНЫХ ГРУЗОВ АВТОМОБИЛЬНЫМ ТРАНСПОРТОМ**

**05.22.10 - Эксплуатация автомобильного транспорта**

**Автореферат**

**диссертации на соискание ученой степени**

**доктора технических наук**

**Бишкек-2013**

Работа выполнена в Кыргызском Государственном университете строительства, транспорта и архитектуры им. Н.Исанова

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Научный консультант:** |  | доктор технических наук, профессор |
|  |  | **Давлятов Улукбек Рыскулович** |
|  |  |  |
| **Официальные оппоненты:** |  | доктор технических наук, профессор  **Турсунов Абдукаххор Абдусамадович** |
|  |  | доктор технических наук, профессор  **Жанбиров Жумажан Гинаятович** |
|  |  | доктор технических наук, профессор  **Умбаталиев Нухтар Алтайевич** |
|  |  |  |
|  |  |  |
| **Ведущая организация:** |  | Кыргызско-Российский Славянский университет им. первого Президента России Б.Н.Ельцина (г. Бишкек, ул. Киевская, 44) |
|  |  |  |

Защита состоится «17» января 2014 года в 14.00 часов на заседании диссертационного совета Д.05.13.010 при Институте машиноведения Национальной академии наук Кыргызской Республики и Кыргызском государственном техническом университете им. И. Раззакова Министерства образования и науки Кыргызской Республики по адресу: Кыргызская Республика, г. Бишкек, пр-т Мира, 66.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Института машиноведения Национальной академии наук Кыргызской Республики.

Ваши отзывы на автореферат в двух экземплярах с подписью, заверенной гербовой печатью, просим направлять по адресу: 720055, г. Бишкек, ул. Скрябина, 23, Институт машиноведения НАН КР, Диссертационный совет Д. 05.13.010, e-mail: imash\_kg@mail.ru.

Автореферат разослан «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2013 г.

Телефон для справок: (0312) 541149, факс: (0312) 562785

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Ученый секретарь диссертационного  совета. Д.05.13.010,к.т.н., с.н.с. | Подпись С | Квитко С.И. |

**ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ**

**Актуальность темы диссертации.** В решениях и постановлениях Правительства Кыргызской Республики (КР) особое внимание уделяется развитию единой транспортной системы страны, модернизации ее элементов, повышению эффективности работы транспортного комплекса, обеспечивающего обслуживание ключевых отраслей экономики.

Мировой опыт показывает, что динамичный рост экономики приводит к значительному росту объемов товародвижения и, соответственно, грузовых потоков, как внутренних, так и международных, в том числе транзитных. Но, в условиях недостаточной развитости транспортно-логистической инфраструктуры, железнодорожных путей и дорожного комплекса производительность и эффективность функционирования транспортного комплекса страны снижаются.

Опыт использования логистических систем в развитых странах показывает, что транспортные расходы при этом сокращаются на 7-20%, расходы на погрузочно-разгрузочные работы и хранение материальных ресурсов и готовой продукции уменьшаются на 15-30%, общие логистические издержки на 12 - 35%, а также ускоряется оборачиваемость материальных ресурсов на 20 - 40% и снижаются запасы материальных ресурсов и готовой продукции на 50 - 85%.

Многие аспекты логистики по развитию инфраструктуры транспортно-логистических систем применительно к условиям КР  изучены недостаточно. В настоящее время уровень как теоретического, так и практического решения вопросов развития системы транспортно-логистических центров и терминалов, а также их рационального размещения в условиях нашей республики не исследованы.

Отсюда вытекает высокая актуальность решения задач, направленных на развитие транспортно-логистической инфраструктуры на международных транспортных коридорах, в частности на формирование системы региональных транспортно-логистических центров и терминалов как неотъемлемой и ключевой составляющей, обеспечивающей повышение эффективности функционирования транспортного комплекса республики.

Другой актуальной задачей является совершенствование методики по оценке ущерба от проезда по автомобильным дорогам транспорта со сверхдопустимой интенсивностью движения. Данный вопрос находился и раньше в центре внимания специалистов дорожников, но в настоящее время, в условиях резкого ограничения ресурсов и решения задачи сохранности дорог, он приобретает первостепенное значение в дорожной отрасли республики, а многофакторность процесса потери несущей способности дорожных одежд от превышения допустимой интенсивности воздействия транспортных средств, случайная природа взаимодействия факторов требует проведения дальнейших исследований, направленных на совершенствование методических положений по определению технических и экономических потерь от превышения дорожных нагрузок.

Вышеизложенное обосновывает актуальность настоящей работы, посвященной проблемам развития транспортно-логистической инфраструктуры на международных транспортных коридорах, формирования системы региональных транспортно-логистических центров и терминалов и разработке методологии сохранности дорог при ограниченных ресурсах.

**Цель и задачи исследования диссертационной работы.** Цельработы заключается в повышении эффективности процесса доставки грузов автомобильным транспортом в международном сообщении за счёт оптимизации парамет­ров транспортного процесса и развития региональной транспортно-логистической системы и совершенствовании метода по определению ущерба от проезда по автомобильным дорогам транспорта со сверхдопустимой интенсивностью движения.

Для достижения поставленной цели были поставлены следующие **задачи**:

- определить факторы, оказывающие наибольшее влияние на показа­тели эффективности международных автомобильных перевозок грузов;

- исследовать динамику грузооборота и объёмы перевозок внешнеторговых грузов;

- предложить мероприятия по повышению эффективности доставки региональных грузов автомобильным транспортом в международном сообщении;

- обосновать методические положения по ограничению движения автомобилей при превышении допустимой интенсивности их движения в зависимости от периода года и фактической прочности дорожной одежды;

- разработать экономико-математическую модель по определению ущерба от превышения допустимой интенсивности движения автомобилей;

- провести экспериментальные исследования по обоснованию количественных связей, входящих в математические модели;

- разработать практические рекомендации по повышению эффективности доставки региональных грузов автомобильным транспортом в международном сообщении и определению ущерба от проезда по дорогам автомобилей со сверхдопустимой интенсивностью движения.

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

- методика оценки эффективности международных перевозок;

- совокупность математических моделей для расчета и прогнозирования объёмов перевозок, грузооборота и организации локальных транспортно-логистических систем;

- метод повышения эффективности международных автомобильных перевозок путем оптимизации времени продвижения грузопотоков по транспортным коридорам;

- методы формирования и размещения транспортно-логистических центров и терминалов;

- методы определения ущерба от проезда по дороге автомобилей, интенсивность которых превышает допустимые значения и обоснования ограничения движения на дорогах, исходя из фактической прочности дорожной одежды.

**Научная новизна работы** заключается в создании научно-теоретических основ совершенствования организации и управления перевозок международных грузов автомобильным транспортом, включающем:

- разработанный анали­тический метод оценки эффективности международных перевозок;

- теоретические положения и совокупность математических моделей для расчета и прогнозирования объёмов перевозок;

- методику согласования интересов грузовладельца и перевозчика путем оптимизации отдельных значений варьируемых качественных показа­телей транспортировки, описанной средствами теории потребления;

- разработанную методологию организации оптимального прохождения грузопотоков по транспортным коридорам;

- предложенную методику оптимизации движения грузопотоков по международным транспортным коридорам при возникновении задержек в обработке грузопотока в логистических центрах и терминалах;

- разработанный комплекс мероприятий по повышению эффективности процесса доставки грузов в международном сообщении;

- разработанную экономико-математическую модель определения ущерба от проезда по дорогам автомобилей, интенсивность движения которых превышает допустимую, исходя из фактической прочности дорожной одежды;

- установленную закономерность снижения прочности дорожных одежд при несоответствии ее требованиям интенсивности движения автомобилей;

- установленную закономерность колебаний интенсивности движения автомобилей в годовом периоде и предложенную математическую модель расчета интенсивности движения автомобилей, учитывающую временные параметры в зависимости от грузоподъемности транспортных средств.

**Практическая значимость.** Разработанные в диссертации теоретико-методические и практические положения, методики и модели составляют научную основу для решения важной практической проблемы повышения эффективности процесса доставки грузов автомобильным транспортом в международном сообщении на основе оптимизации парамет­ров транспортного процесса.

Полученные результаты могут быть использованы при принятии решений по обоснованию инвестирования на развитие инфраструктуры транспортного рынка, развитии методов определения интенсивности автомобилей на транспортных коридорах.

**Личный вклад соискателя:**

- разработана методика оценки эффективности международных перевозок;

- разработана методика согласования интересов грузовладельца и перевозчика на основе оптимизации отдельных значений варьируемых качественных показа­телей транспортировки, описанная средствами теории потребления;

- разработана методология организации оптимального прохождения грузопотоков по транспортным коридорам;

- разработана методика совершенствования учета интенсивности движения автомобилей, предложенная автором математическая модель для определения интенсивности движения автомобилей учитывает временные параметры в зависимости от грузоподъемности транспортных средств;

- разработано устройство для учета интенсивности движения транспортных средств, включающее в себя современные регистрирующие приборы;

- разработаны методики формирования и размещения транспортно-логистических центров и терминалов и определения ущерба от проезда по дороге автомобилей, интенсивность которых превышает допустимые значения.

**Апробация.** Основные положения и результаты исследований обсуждались на Международной научно-практической конференции, посвященной I съезду Инженеров Кыргызстана и 10-летию образования Инженерной академии КР (Бишкек, 2001 г.), второй научно-практической конференции: «Проблемы образовании и науки», посвященной 10-летию независимости КР и 5-летию образования НГУ (Нарын, 2001 г.), республиканской научно - практической конференции «Проблемы строительной отрасли и пути их решения» (Бишкек, 2001 г.), Международной научно-практической конференции «Повышение эксплуатационной эффективности транспортных, строительно-дорожных машин и коммуникаций в горных условиях» (Бишкек, 2001 г.), Международной научно-практической конференции **«**Повышение эксплуатационной эффективности транспортных, строительно-дорожных машин и коммуникаций в горных условиях Кыргызстана» (Бишкек, 2006 г.), Международной научно-практической конференции, посвященной 50-летию кафедры «Автомобильный транспорт» КГТУ им. Раззакова, (Бишкек, 2007 г.), 2-й международной конференции Инженерной академии КР «Наука, техника, технология» (Бишкек, 2010г.), международной научно-практической конференции «Повышение эксплуатационной эффективности транспортных, строительно-дорожных машин и коммуникаций в горных условиях» (Бишкек, 2010 г.), международной научно-практической конференции «Инновационному развитию АПК и аграрному образованию – научное обеспечение», посвященной 60-летию образования инженерно-технического факультета КНАУ им. К. Скрябина (Бишкек, 2012 г.), международной научно-практической конференции «Инновации в области строительства и образования: становление, проблемы, перспективы» (Бишкек, 2012 г.) и др.

**Публикации.** По материалам диссертации опубликована монография и 31 научная статья.

**Структура и объем работы.** Диссертация состоит из введения, семи глав, выводов, списка использованных источников и приложений. Работа содержит 277 страниц машинописного текста, 28 рисунков и 44 таблицы. Библиографический список состоит из 121 наименования.

**ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ**

**Во введении** обоснована актуальность темы диссертационной работы, обозначены ее основные цели и задачи, раскрыта научная новизна, отражена теоретическая и практическая значимость результатов диссертации.

**В первой главе** приведены результаты анализа организации перевозок международных и транзитных грузов и состояния транспортной системы КР, значения и особенностей транспортного коридора Бишкек – Нарын - Торугарт, проблем и тенденций развития международных автомобильных перевозок грузов в странах Центральной Азии. Обоснована необходимость использования принципов логистики в обеспечении движения грузопотоков в транспортных коридорах с внедрением зарубежного опыта создания и функционирования мультимодальных транспортно-логистических центров и терминалов.

Автомобильному транспорту в КР принадлежит ведущая роль в перевозках пассажиров и грузов. Им перевозится более 97 % пассажиров и

95 % груза от общего объема грузов и пассажиров, перевозимых всеми видами транспорта. Статистические данные по международным перевозкам грузов автомобильным транспортом в КР приведены в табл. 1. Основные международные коридоры, используемые кыргызскими автоперевозчиками, показаны на рис. 1.

Протяженность автомобильных дорог в КР составляет 34 тыс. км, из них автомобильные дороги общего пользования 18 тыс. км. Протяженность дорог международного значения 4160 километров, из них более 1600 километров входят в субрегиональную транспортную систему азиатских и европейских дорог (ЭСКАТО, ТРАСЕКА) и международных дорог СНГ. Несмотря на то, что автомобильные дороги международного значения составляют в пределах 22 % от дорог общего пользования, на них приходится свыше 50 % автотранспортных перевозок.

Одной из стратегически важной транспортной артерией нашей республики является автомобильная дорога **Бишкек - Ош**, протяженностью около 678 км. Она связывает север и юг и формирует единое социально-экономическое пространство. Дорога **Бишкек - Ош** активно вовлечена в процесс международной транспортной интеграции, как в рамках пяти государств Центральной Азии, так и в рамках государств Организации Экономического Сотрудничества, которая объединяет десять государств южно-азиатского субконтинента. Продолжение автодороги в северном направлении в г. Алматы дает выход в Казахстан и Россию. Развитие ее в южном направлении **Ош - Сары-Таш - Иркештам до границы с Китаем к морским портам Пакистана.**

Таблица 1 - Статистические данные по международным перевозкам грузов автомобильным транспортом в КР

с января 2011 г. по 31 декабря 2011 года

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  пп | | | Наименование | Въезд | | Транзит | | Выезд | |
| Количество  авто, шт. | Объем груза,  тонн | Количес-  тво  авто, шт. | Объем груза  тонн | Количество  авто, шт. | Объем груза,  тонн |
| 1 | | | Кыргызские автомобили по территории Узбекистана | 175 | 2003 | 1261 | 26458 | 175 | 1879 |
| 2  8 | | | Кыргызские автомобили по территории Казахстана | 19249 | 47949 | 8229 | 149921 | 27460 | 695926 |
| 3 | | | Кыргызские автомобили по территории Китая | 18632 | 34690 |  |  | 18632 | 409719 |
| 4 | | | Кыргызские автомобили в Турцию | 1190 | 24990 |  |  | 1190 | 12280 |
| 5 | | | Кыргызские автомобили в Иран | 71 | 1468 | 1190 | 24990 | 64 | 780 |
| 6 | Автомобили Казахстана по территории Кыргызстана | | 2736 | 32222 | 4 | 67 | 29432 | 43212 |
| 7 | Автомобили Узбекистана по территории Кыргызстана | | 2111 | 4100 | 9 | 172 | 1889 | 4786 |
| 8 | Китайские автомобили по территории Кыргызстана | | 16655 | 459913 |  |  | 16655 | 13564 |



Рисунок 1 - Карта транспортных коридоров

Важным международным транспортным коридором является автодорога **Бишкек - Нарын - Торугарт,** протяженностью 539 км (рис. 2). Она обеспечивает связь с соседними странами с Казахстаном, Китаем и далее с Пакистаном и Индией с выходом к Индийским портам. Автодорога Бишкек -Торугарт представляет собой часть транспортного коридора Центральноазиатского регионального экономического сотрудничества (ЦАРЭС). Предполагается, что реконструкция дороги приведет к подъему торгового сотрудничества между КР и КНР. Ожидается увеличение объема двустороннего торгового оборота с 0,5 млн. тонн в 2007 году до 3 млн. тонн в 2015 году, при этом более половины этого прироста будет достигнуто за счет пункта пропуска «Торугарт» на границе между КР и КНР.

Другой важной транспортной магистралью в КР является автодорога Сусамыр - Талас - Тараз до границы с Казахстаном. Общая протяженность дороги 199 км. Дорога соединяет Таласскую область республики с южным регионом Казахстана, а также с южными областями КР и примыкает к основному коридору автодороги Бишкек-Ош.

Особого внимания заслуживает для Центрально-азиатских стран улучшение одного из самых важных транспортных коридоров Андижан – Ош - Сары-Таш – Иркештам - Кашгар (протяженностью по территории КР 258 км). Дорога является продолжением автодороги Бишкек - Ош и дает выход КР в Китай и далее в страны Юго-Восточной Азии, и ее улучшение будет способствовать интеграции КР в мировую экономику.

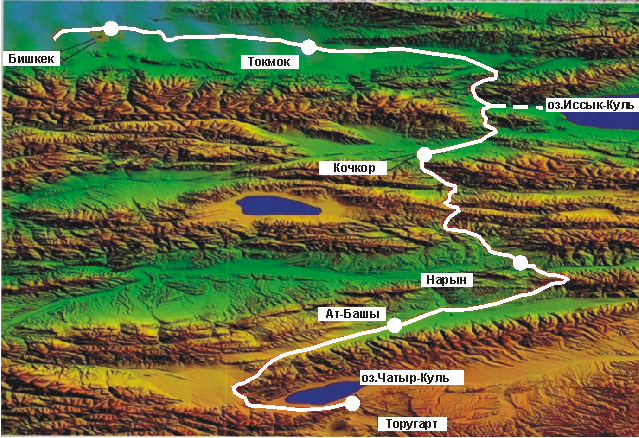


Рисунок 2 - Транспортный коридор Бишкек – Нарын-Торугарт

**Автодорога Кордай – Бишкек - Чалдовар** является частью магистральной международной автодороги Алматы - Бишкек - Ташкент-Душанбе. Эта автодорога может стать основой формирования инфраструктуры автотранспортного коридора по маршруту Великого Шелкового пути в стратегическом направлении Восток-Запад.

Таким образом, в международной системе транспортных связей КР можно охарактеризовать, как транзитную страну в Центрально-азиатском регионе, которая активно включилась в систему гигантского транспортного моста между странами Европы и Азии.

Результаты анализа состояния транспортно-логистического комплекса свидетельствуют о том, что не уделяется должного внимания развитию транспортно-логистической инфраструктуры, не оптимизируются ресурсы, что не обеспечивает заданный уровень качества логистических услуг в регионе. Наиболее эффективным из возможных вариантов развития транспортно-логистических кластеров является формирование региональной логистической системы, интегрированной в национальную макрологистическую и транснациональную логистическую систему, действующую в рамках международных транспортных коридоров.

Формирование подобного рода систем позволит в наиболее полной мере удовлетворить потребности местных потребителей в транспортно-логистическом сервисе и вывести уровень его развития на европейский уровень за счет учета особенностей экономики каждого региона.

**Во второй главе** приведены методы исследования показателей и факторов, оказывающих влияние на эффективность перевозок международных грузов автомобильным транспортом, неравномерности объема перевозок и динамики грузопотоков, рассмотрена методика логистической организации локальных транспортных систем.

Для решения поставленных задач, разработана це­левая функция, которая заключается в обосновании системы целей социально-экономического развития регионов. Целевая функция имеет вид:

*F = f(Z) max,* (1)

где *Z -* эффективность международных автомобильных перевозок.

Отбор основных факторов, оказывающих наиболее значимое влияние на эффективность международных автомобильных перевозок, осуществлен при помощи метода экспертных оценок.

Изучение влияния аргумента на наиболее значимые факторы, определяющие эффективность международных автомобильных перевозок, произведено анализом и установлением причинно-следственных связей между технико-эксплуатационными, организационными и социально-экономическими показателями и откликом модели.

Обработка материалов показала, что коэффициент конкордации (0,855) существенно отличается от нуля, и это подтверждает существование согласия между оценками экспертов. Проверка неслучайности согласия критерием Пирсона позволила утверждать, что мнения экспертов относительно важности факторов согласуются неслучайно и результаты экспертизы могут быть признанными удовлетворительными и адекватными (табл. 2).

В зависимости от сроков освоения объем перевозок и гру­зооборот разделяются на часовой, суточный, месячный, квар­тальный и годовой.

Для построения математической модели временного ряда требуется, чтобы модель ряда была идентифицирована и формально описана, то есть требуется найти функцию *у* = *f*(*x*). Закономерность изменения объёма перевозок международных грузов может быть представлена в виде параболы *n*-й степени

*y = + W + +…+ .* (2)

Для расчета коэффициентов *bn* используем интерполяционную формулу Чебышева:

*y = (x) + (x) + (x) +…+ (x),* (3)

где *σ* ≤ *n*-1 и *n* - число значений независимой переменной.

Таблица 2 - Априорное ранжирование мнений экспертов

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| N | Факторы | Эксперты | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | *Вi* | *Δ*  *B* | *H* | *M* | *£* |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 10 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 |
| 1 | Длина  маршрута | 18 | 14 | 17 | 17 | 15 | 15 | 12 | 11 | 13 | 18 | 19 | 19 | 17 | 15 | 15 | 14 | 18 | 19 | 18 | 18 | 18 | 19 | 18 | 15 | 392 | 152 | 23  104 | 17 | 0,016 |
| 2 | Время  доставки | 7 | 12 | 6 | 5 | 7 | 7 | 8 | 9 | 9 | 11 | 13 | 12 | 12 | 9 | 9 | 6 | 9 | 8 | 10 | 12 | 12 | 9 | 9 | 13 | 224 | -16 | 256 | 9 | 0,058 |
| 3 | Маркетинг | 6 | 6 | 7 | 8 | 3 | 10 | 5 | 7 | 7 | 8 | 7 | 5 | 6 | 8 | 5 | 9 | 7 | 9 | 7 | 9 | 7 | 4 | 4 | 4 | 159 | -81 | 65  61 | 6 | 0,074 |
| 4 | Тип трансп. средства | 12 | 17 | 13 | 14 | 19 | 18 | 14 | 12 | 17 | 16 | 16 | 13 | 18 | 19 | 19 | 19 | 16 | 16 | 16 | 16 | 13 | 12 | 12 | 16 | 373 | 133 | 17  689 | 16 | 0,021 |
| 5  12 | Провозная возможность | 9 | 5 | 8 | 10 | 8 | 11 | 6 | 4 | 8 | 7 | 8 | 7 | 7 | 7 | 8 | 4 | 6 | 6 | 5 | 4 | 8 | 7 | 5 | 5 | 163 | -77 | 59  29 | 7 | 0,068 |
| 6 | Партионность  перевозок | 17 | 16 | 16 | 16 | 13 | 13 | 9 | 10 | 16 | 14 | 11 | 15 | 10 | 17 | 18 | 16 | 13 | 14 | 13 | 14 | 17 | 18 | 14 | 14 | 344 | 104 | 10  816 | 15 | 0,026 |
| 7 | Отсутствие ТЛЦ | 3 | 1 | 2 | 2 | 5 | 1 | 2 | 2 | 2 | 5 | 2 | 5 | 5 | 4 | 3 | 5 | 2 | 1 | 1 | 3 | 2 | 3 | 6 | 6 | 73 | -1  67 | 27  889 | 3 | 0,089 |
| 8 | Качество  транспорти-ровки | 14 | 15 | 12 | 13 | 12 | 14 | 13 | 17 | 12 | 15 | 12 | 11 | 16 | 11 | 11 | 12 | 8 | 7 | 11 | 8 | 9 | 15 | 15 | 12 | 295 | 55 | 30  25 | 12 | 0,042 |
| 9 | Квалиф. работ-  ников | 16 | 11 | 11 | 12 | 14 | 16 | 15 | 13 | 14 | 10 | 15 | 10 | 15 | 18 | 12 | 10 | 11 | 13 | 12 | 13 | 14 | 13 | 13 | 10 | 311 | 71 | 50  41 | 13 | 0,037 |
| 10 | Конкуренция | 13 | 10 | 14 | 11 | 11 | 12 | 10 | 14 | 15 | 12 | 10 | 9 | 9 | 12 | 13 | 15 | 15 | 12 | 14 | 15 | 15 | 14 | 3 | 11 | 289 | 49 | 24  01 | 11 | 0,047 |
| 11 | Объем экспорта и импорта | 11 | 13 | 15 | 15 | 16 | 8 | 11 | 16 | 11 | 13 | 14 | 16 | 11 | 13 | 14 | 13 | 14 | 15 | 15 | 10 | 10 | 11 | 16 | 17 | 318 | 78 | 60  84 | 14 | 0,032 |

Продолжение таблицы 2

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 10 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 |
| 12 | Фискаль-ная политика | 2 | 3 | 1 | 3 | 1 | 4 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 4 | 4 | 5 | 4 | 1 | 2 | 2 | 60 | -180 | 32  400 | 2 | 0,095 |
| 13 | Неравно-мерность перевозок | 4 | 4 | 3 | 4 | 6 | 3 | 4 | 5 | 5 | 3 | 5 | 2 | 2 | 5 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 2 | 3 | 5 | 8 | 8 | 98 | -  142 | 20  164 | 4 | 0,084 |
| 14 | Себестои-  мость перевозок | 1 | 2 | 4 | 1 | 4 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 40 | -  200 | 40  000 | 1 | 0,100 |
| 15  13 | Структу-ра грузо-  потоков | 15 | 18 | 19 | 19 | 18 | 19 | 17 | 18 | 18 | 17 | 17 | 18 | 19 | 16 | 16 | 17 | 17 | 17 | 19 | 17 | 17 | 16 | 19 | 19 | 422 | 182 | 33  124 | 19 | 0,005 |
| 16 | Срок  службы пс | 5 | 7 | 5 | 6 | 2 | 6 | 7 | 6 | 6 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 6 | 11 | 5 | 5 | 6 | 6 | 5 | 10 | 7 | 7 | 137 | -  103 | 10  609 | 5 | 0,079 |
| 17 | Таможен-  ное оформ-  ление | 19 | 19 | 18 | 18 | 17 | 17 | 16 | 19 | 19 | 19 | 18 | 17 | 14 | 14 | 17 | 18 | 19 | 18 | 17 | 19 | 19 | 16 | 17 | 18 | 422 | 182 | 33  124 | 18 | 0,011 |
| 18 | Показ. исп. пс | 8 | 9 | 9 | 7 | 9 | 9 | 19 | 15 | 10 | 9 | 9 | 14 | 13 | 10 | 10 | 7 | 12 | 11 | 9 | 11 | 11 | 8 | 11 | 9 | 249 | 9 | 81 | 10 | 0,053 |
| 19 | Стоим. пс | 10 | 8 | 10 | 9 | 10 | 5 | 18 | 8 | 4 | 6 | 6 | 8 | 8 | 6 | 7 | 8 | 10 | 10 | 8 | 7 | 6 | 6 | 10 | 3 | 191 | -19 | 24  01 | 8 | 0,063 |
| 20 | Всего | 190 | 190 | 190 | 190 | 190 | 190 | 190 | 190 | 190 | 190 | 190 | 190 | 190 | 190 | 190 | 190 | 190 | 190 | 190 | 190 | 190 | 190 | 190 | 190 | 45  60 | - | 280698 | - | 1,000 |

Общая методология процесса формирования локальных транспортных систем (ЛТС) должна основываться на положении, определяющем, что инициатором построения ЛТС для обеспечения собственного функционирования является грузовладелец. Из имеющегося предложения транспортных услуг он выбирает себе подходящие по качественным показателям варианты или их сочетания. Именно поэтому, как показывают результаты проведенного анализа, подходы к рациональному планированию перевозок у грузовладельцев и владельцев средств транспорта коренным образом отличаются.

Перевозчики, рассчитывая возможность переработки грузопотоков различных владельцев, применяют методы теории массового обслуживания. Это позволяет учитывать вероятностные параметры планируемых процессов, поскольку грузы в данном случае поступают не­равномерно. Грузовладелец же стремится совершенно точно, дискретно, а не стохастически, рассчитать графики выполнения перевозок.

Многочисленность и различная размерность качественных показателей перевозки предполагают в процессе оценки потерь использовать свойства функции полезности грузовладельца. Под функцией полезности будем понимать функцию от частных критериев:

*U(xi)= F() .* (4)

Возможность общего повышения грузовладельцем качества перевозки основывается на использовании следующих свойств функции полезности.

1. Функция полезности монотонно возрастает при возрастании зна­чений показателей по максимизирущим критериям и убывании значений показателей по минимизирущим критериям, то есть для случая максимизации:

если , (5)

и для случая минимизации:

если *,* (6)

при равенстве остальных частных критериев.

Функция полезности дважды непрерывно дифференцируема, т. е. существуют:

*,*  (*s*, *t* = 1,…,*p*). (7)

Уравнение F(Х1, Х2 ..., XP) = С определяет в р+1 мерном пространстве гиперповерхность уровня, называемую картой безразличия. Задаваясь различными константами *С*, можно получить набор кривых безразличия, который характеризует многомерный «рельеф» функции полезности. Если гиперповерхности уровня выпуклости в сторону начала координат, функция считается *р*-выпуклой; если гиперповерхности представляют собой гиперплоскости, то функция полезности является р-линейной.

Функцию полезности представим в виде:

*U=* , (8)

где — некоторая возрастающая функция.

Если существует такая возрастающая функция , что

*U1(x)=(U2(x))* , (9)



то функции полезности и *U1*и *U2* эквивалентны.

Рассмотрим в качестве предельного взаимодействие двух формальных субъектов уторговывания - лица, принимающего решение (грузовладельца) и представителя внешней среды (перевозчика), при котором имеются соответствующие резервы q-го качественного показателя (фактически число субъектов и показателей может быть много больше, но исследуемому процессу, возможно, придать наглядную интерпретацию в случае 2 х 2):

*q|0,*

*q|0,* (10)

где *rГ*, *rП* - величины резервов значений качественных показателей перевозки у лица, принимающего решение (грузовладельца) и перевозчика.

Каждая сторона имеет свою функцию полезности, заданную на наборе показателей иГ(х1, х2), *uП(х1,* х*2);* предположим, что эти функции непрерывны и монотонны по каждой из переменных и *р*-выпуклы. К началу процесса уторговывания имеются некоторые суммарные отрезки значений каждого показателя: *U1*- первого показателя и U2 - второго, которым принадлежат вариации, составляющие резервы участников. Предположим, что начальные значения распределены между участниками. Грузовладелец обладает предельными значениями и первого и второго показателей, перевозчик - значениями так, что . Целями сторон является увеличение значений функций полезности и1 и2 по сравнению с начальными уровнями иГииП путем обмена «уступками» величин значений качественных показателей в пределах резервов. Исследуем возможность и свойства такого решения.

Воспользуемся подходом, позволяющим представить действия участников уторговывания в виде так называемого «ящика Эджворта» (рис. 3). Рассмотрим прямоугольник, одна вершина которого 0 (0, 0), другая - по диагонали - Xq*(X*1, Х2), остальные две вершины имеют координаты (*X*1,0) и (Хг, *U*2).

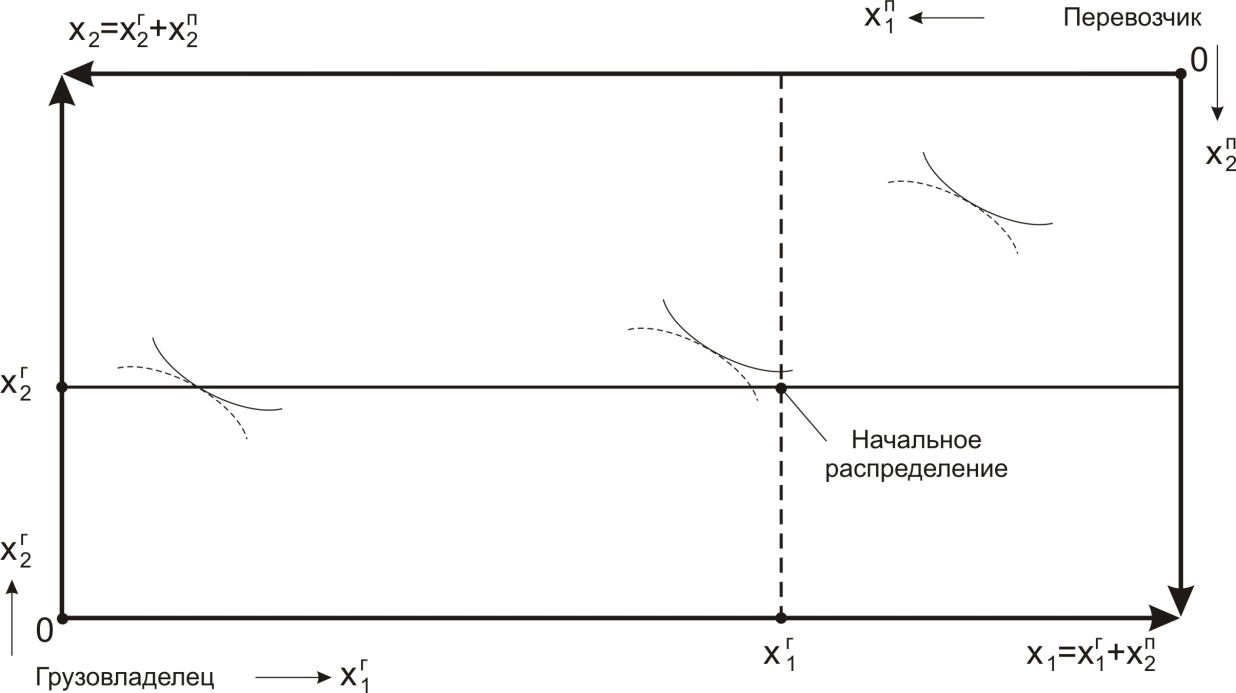


Рисунок 3 - Формирование ящика Эджворта при определении качественных показателей перевозки

В формируемом ящике Эджворта длина горизонтальной оси, соответствующей первому показателю, показывает отрезок возможных изменений его значений *X*1, длина вертикальной оси - отрезок Х2. Выделенное пространство является множеством всех возможных распределений «уступок» между двумя участниками процесса уторговывания. Наложим на ящик Эджворта карты предпочтений грузовладельца (относительно точки 0) и перевозчика (относительно точки Xq) (два множества кривых безразличия). При этом точка начального распределения «уступок» имеет координаты в системе отсчета грузовладельца (и, соответственно, в системе отсчета перевозчика).

Установим возможность решения проблемы эффективного распре­деления «уступок». Известно, что единственным требованием к рас­пределению, предъявляемым на начальном этапе анализа, является требование Парето-оптимальности (при котором положение ни одного из участников уторговывания нельзя улучшить, не ухудшая при этом положение его партнера). В случае двух участников Парето-оптимальное решение может быть найдено с помощью фиксации уровня полезности одной из сторон (перевозчика) и поиска максимума функции полезности другой.

В терминах ящика Эджворта это означает, что необходимо найти такую точку на фиксированной кривой безразличия перевозчика, в которой грузовладелец получает максимум своей функции полезности (рис. 4). Очевидно, что такой точкой является та, где кри­вые безразличия касаются друг друга, иначе грузовладелец, продвига­ясь вдоль фиксированной линии уровня перевозчика внутрь, сможет увеличить значение своей функции полезности.

Задача потребительского выбора или рационального поведения грузовладельца на транспортном рынке заключается в определении та­кого сочетания (), которое максимизирует его функцию полезно­сти при заданном ограничении. Фор­мально ограничение означает, что удельные, т. е. обеспечивающие изменения значений варьируемых параметров на единицу, «уступки» значения данного показателя *q\** не могут превышать величины резерва *rГq*\*, таким образом:

*,* (11)

р1,р2 — величины удельных «уступок» ограниченного (бюджетного) значения показателя; *rГq\**- величина резерва.

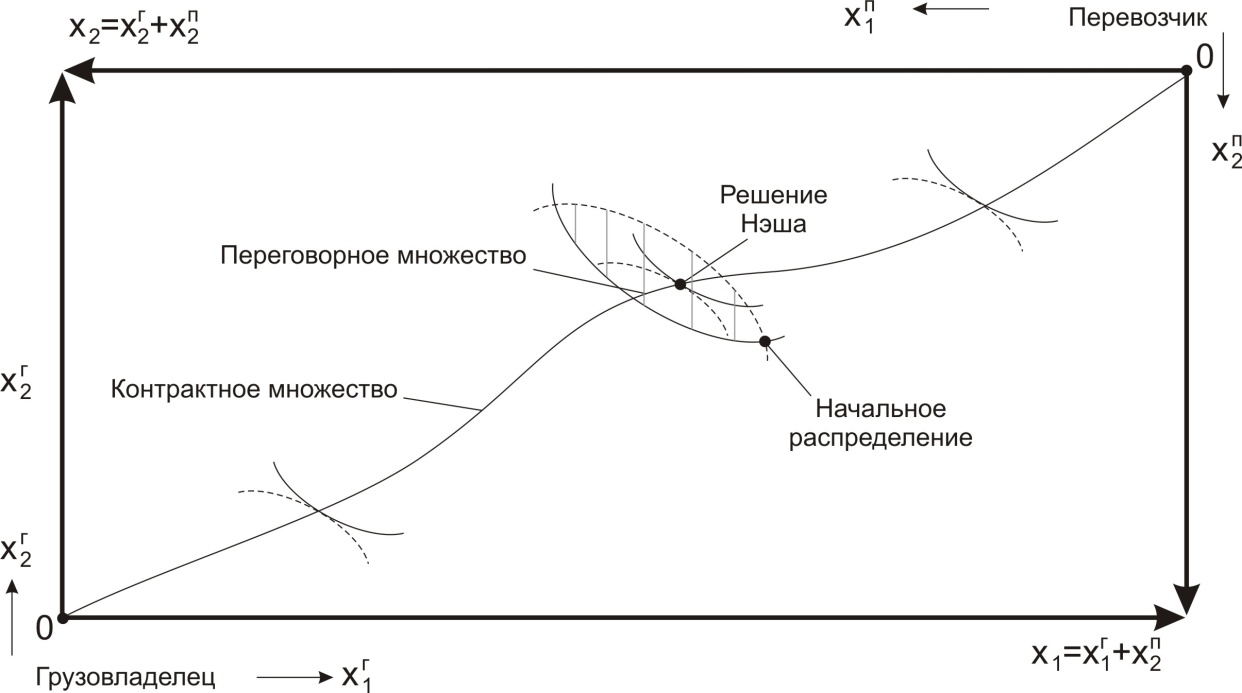


Рисунок 4 - Переговорное множество и решение Нэша при определении качественных показателей перевозки

Следовательно, математическая модель задачи потребительского выбора в общем виде представима, как:

*u(x1, x2)* max, (12)



при условиях ; x1; x2.

Геометрической интерпретацией решения может служить точка касания линии безразличия функции полезности и с бюджет­ной прямой (рис. 5).

Таким образом, установлено, что процесс согласования имманент­ных интересов грузовладельца и перевозчика осуществим путем взаим­ных «уступок» отдельных значений варьируемых качественных показа­телей перевозки, может быть описан средствами теории потребления. Доказано, что реализация этого процесса способна повы­сить общее качество перевозки.

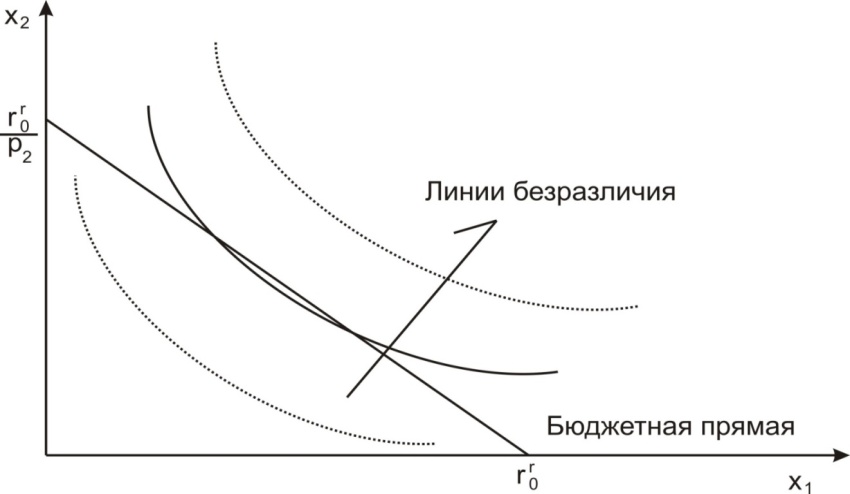


Рисунок 5 - Геометрическая интерпретация решения задачи потребительского выбора

**В третьей главе** рассмотрены задачи моделирования и оптимизации времени движения грузов по транспортным коридорам, математическая постановка задачи оптимизации движения транзитного грузопотока при возникновении задержек в его обработке.

Одним из главных путей повышения эффективности работы автомобилей является выбор из множества вариантов оптимального. Для получения оптимальных решений применяют различные математические методы. Классификация методов, применяемых при решении задач оптимизации организации и управления перевозками, представлена на рис. 6.

В рассматриваемой нами задаче одним из исходных данных является заданная транспортная сеть *W*(*E*,*L*), то есть граф *Wс* множеством вершин *E*, соответствующих крупным населенным пунктам или городам, и множеством ребер *L,* соответствующим участкам между населенными пунктами или городами (далее пункты). Пункты занумерованы от 1 до *N,* то есть *E*={l,...,*N*}, а элементами множества ребер *L* являются пары *(i,j),* означающие пути от пункта *i* до пункта *j.* Удобно считать граф ориентированным, то есть полагать, что при движении от пункта *i* к пункту *j* мы движемся по ребру *(i,j).* Обычно если *(i,j)L,* то и *(j,i)L*, то есть движение возможно в обоих направлениях. Например, если структура международного транспортного коридора полностью линейна, то это значит, что



*L = {(1,2),(2,1),{2,3),(3,2),...,(N-1,N),(N,N-1)}*, (13)

Время в модели предполагается дискретным, т.е. фиксирован некий промежуток времени *Δt,* и все моменты времени в модели нумеруются целыми числами, причем момент отвечает времени *Δt*. Будем предполагать, что начальный момент времени отвечает  *=* 0.

Методы оптимальной организации и управления

перевозок

Типы функций

Учет случайного характера изменяемых параметров

Характер изменения параметров

Линейное программирование

Нелинейное программирование

Детерминированные модели

Стохастические модели

Динамические модели

Статические модели

Рисунок 6 – Классификация методов оптимизации организации и управления перевозками

Заранее выбран некоторый горизонт времени *T*mах, то есть предполагается, что модель рассматривается на временном интервале [0, *T*mах, *Δt*], который достаточно большой, чтобы транспортные средства заведомо сумели прибыть в пункт назначения. Каждый участок между пунктами, то есть каждое ребро *(i, j),* характеризуется временем движения (в единицах *Δt*) по данному участку, которое обозначено через *Тij.* Искомая организация транзитных грузопотоков описывается величинами *хij*,где *ij,* и величинами *хij*, которые имеют следующий смысл. Если *хij=*1*,* то это значит, что в момент транзитный подвижной состав отправился из пункта *i* в пункт *j* по ребру *(i, j),* то есть от момента до момента *+ Тij* (а это интервал времени [*Δt, (+ Тij)*]*Δt*)*,* транзитный подвижной состав двигался по участку пути от пункта *i* до пункта *j,* то есть по ребру *(i, j)* транспортной сети. Если *хij*=0, то в описанном интервале времени подвижного состава на данном участке не было. Если *хij=*1*,* то это значит, что в интервале времени [*Δt,(+ Tij)Δt*] поток находился в пункте номер *i*, а если *хij*=0, то потока в описанный интервал времени на указанном пункте не было.



В результате суммарное время (в единицах *Δt*) транзитного подвижного состава в пути по транспортной системе международного транзитного коридора составляет:

*T=*  (14)

где - момент времени меняется от 0 до *Т*mах*;* (*i*, *j*) - участок пути (ребро графа) из пункта *i* в пункт *j*; *L* - множество ребер графа; *Тij* - время движения из вершины *i* в вершину *j* (от пункта *i* до пункта *j*); *-* величина, описывающая движение грузопотока, если 1*,* то это значит, что в момент грузопоток отправки из *i* в *j*, в противном случае *Е* - множество вершин графы (пункты).

С точки зрения прибыльности, приоритетным для перевозчика является максимально протяженный маршрут. Однако при увеличении расстояния перевозки, особенно когда перевозка осуществляется через границы нескольких государств, существенно увеличивается процентное время простоев на пограничных переходах.

Время, требуемое на осуществление таможенных формальностей, существенно колеблется в зависимости от страны назначения. С уменьшением дальности перевозок существенно возрастает процентное время простоев под погрузкой-разгрузкой и таможенного оформления.

Решение задачи оптимизации времени прохождения транзитного грузопотока по международным транспортным коридорам приводит к необходимости решения экономико-математических задач. В качестве примера рассмотрим особенности организации перевозок грузов в северном регионе КР. В нашем случае рассмотрен маршрут Бишкек - Нарын.

Решение поставленной задачи, то есть определение оптимального графика движения транзитного подвижного состава, описывается величинами *xij()* и *хji* ()*,* где *i* *j.* Размерность пространства описывающих порядок изменения переменных *xij()* и *хji*() равна *T*max(*E*+|*L*|). Для решения задачи применим метод ветвей и границ. Этот выбор мотивирован тем, что метод хорошо изучен, для него есть уже готовые отлаженные и весьма эффективные подпрограммы. Одна из них использована для программной реализации решения задачи.



Рассмотрим случай, когда подвижной состав готов к отправлению в 17:00. Рассмотрим происходящее на маршруте Бишкек - Нарын с 17:00 до 22:00. В терминах нашей задачи Бишкек отвечает вершине 1, Токмок - вершине 2, Кызыл-Копуро - вершине 3, Кочкор - вершине 4 графа транспортной сети. Момент времени 17:00 отвечает = 30, а 22:00 отвечает *=* 60.

Cведения о текущем движении потоков закодированы в величинах *zij*()*,* которые равны нулю, если в момент времени по участку *(i, j)* из пункта *i* в пункт *j* отправился некоторый поток, и равны единице в противном случае. Это значит, что прохождение грузопотоков на участке Бишкек - Кочкор с 17:00 до 22:00 описываются величинами *z*1-4(, где принимает значения от 30 до 60. Как и с *xij(),* на *z*1-4() удобно смотреть, как на функцию от времени . Соответствующий график приведен на рис. 7.

Как видно, транзитный груз отправился из Токмака в Кочкор в момент =48, что отвечает отправлению в 19:50. При =48 величина *z*2-4() равна 1, то есть транспортное средство может выехать на маршрут с грузом.

Время в изучаемой модели дискретно и меняется в пределах от 0 до *Т*mах. Реальный размер минимального дискретного интервала времени можно брать достаточно большим (несколько часов). В пункте 1 (Бишкек) возникают новые транспортные средства с грузом, которые должны отправляться в пункт *N.* Пусть в момент *t* в первом пункте возникает *P*(*t*) транспортных средств, где *t* = 1,...,*T*max.

Х2-4

1

0,5

30 35 40 45 50 55 60

Рисунок 7 - График функции *х*2-4 *()* при*,* принимающем значения от 30 до 60, описывающей время прохождения потока на участке Токмок - Нарын с 17:00 до 22:00. Значение 1 соответствует тому, что груз в данный момент времени отправился в путь, а значение 0 нет.

В свою очередь, в пункте *N* прибывающие грузы обрабатываются в грузоперерабатывающем пункте. В каждый момент времени *t* в пункт номер *i* грузы могут быть либо отправлены дальше, либо оставлены ждать отправления в один из следующих моментов времени. Обозначим количество грузов, ожидающих отправления в момент *t* в пункте номер *i* через *w(t)*, а количество грузов, отправляющихся в момент *t* из пункта номер *i* в пункт номер *i* + 1 через *di(t).*Величины *wi*(*t*)и *di*(*t*)известны при *t* = 0, а при *t =* 1*,...,T*maxне известны, и являются оптимизируемыми переменными величинами рассматриваемой модели.

Необходимо ввести некоторый штраф за чрезмерное заполнение транспортного узла грузами. Пусть штраф в пункте номер *i* при ожидании на этом пункте *х* подвижного состава равен *fi*(*x*), тогда суммарный штраф равен

(15)

В результате приходим к минимизируемой целевой функции

*f* = (16)

**В четвертой главе** рассмотрены методы прогнозирования потери несущей способности дорожных одежд транспортных коридоров от превышения допустимой интенсивности движения автомобилей и произведено обоснование метода оценки ущерба от проезда по автомобильным дорогам транспорта со сверхдопустимой интенсивностью движения.

При возникновении ситуации, когда на дорогах осуществляется движение автомобилей свыше установленного допуска, исходя из фактической прочности дорожной одежды, происходит резкое увеличение деформаций, как в теле дорожной конструкции, так и на дорожном покрытии. Это в свою очередь отражается на снижении скорости движения транспортного потока и влечет за собой увеличение транспортно-эксплуатационных затрат.

Рассматривая транспортно-эксплуатационные затраты, следует отметить, что дорожная составляющая себестоимости перевозок зависит от стоимости восстановления разрушенных конструктивных слоев дорожной одежды. Если при осевой нагрузке 60 кН дорожная составляющая себестоимости перевозок составляет 2-6%, то при нагрузке на ось 100 кН она может достигать 46% при коэффициенте прочности дорожной одежды близком к единице.

Учитывая вышесказанное и процессы, наблюдаемые в экономике КР, можно с уверенностью сказать, что основной стратегией эксплуатации дорог на ближайшее десятилетие является стратегия их сохранности, т.е. ограничение и регулирование осевых нагрузок, причем, не только в весенний период, но и в летний и осенний периоды. Для реализации такой стратегии необходимо разработать методические положения по обоснованию и организации ограничения движения на дорогах и определению деформаций от превышения допустимых осевых нагрузок исходя из фактической прочности. Организационно такую стратегию можно осуществить путем создания контрольно-пропускных пунктов, где за проезд транспорта со сверхдопустимыми нагрузками взимать установленную плату.

В различных странах существует своя шкала штрафных санкций за проезд автомобилей со сверхнормативными нагрузками. В ФРГ за превышение осевой нагрузки штрафные санкций назначаются в зависимости от отношения фактической нагрузки к допустимой. По такому же принципу были разработаны первые документы в республиках Средней Азии, затем в результате совершенствования отдельные методические положения были переработаны. В основу положена формула:

*3=*20·*(·Т,*  (17)

где 3 - сумма ущерба от проезда транспортного средства со сверхдопустимыми нагрузками, сом; и - фактическая и допустимая осевая нагрузка наиболее загруженной оси в неподвижном состоянии, кН.

Такой подход к решению задачи логически вытекает из формулы по определению ESALs - международного показателя по приведению грузовых автомобилей к расчетной нагрузке:

ESALs=*(* , (18)

где фактические нагрузки по осям транспортного средства, кН; *n* - количество осей автомобиля; Ор - расчетная нагрузка на одиночную ось, кН.

Анализируя современное состояние проблемы управления транспортно-эксплуатационным состоянием дорожных одежд и, в частности, вопросов определения потери их несущей способности и ущерба от превышения допустимой интенсивности движения тяжеловесных транспортных средств можно заключить, что их решение связано со сложным комплексом задач, основными из которых являются:

1. Обеспечение сохранности дорог путем обоснования ограничения движения транспорта.
2. Изучение режимов движения на дорогах с исследованием влияния на процесс накопления деформаций дорожных одежд.
3. Изучение изменения во времени транспортно-эксплуатационного состояния автомобильных дорог.
4. Технико-экономическое обоснование потерь от превышения допустимой интенсивности движения по дорогам.

Возможны случаи, когда вопрос ограничения движения может возникнуть даже при наличии запаса прочности. Это в основном относится к пропуску тяжеловесных транспортных средств, осевые нагрузки которых заведомо превышают расчетные. При сложившихся обстоятельствах, связанных с недостаточной прочностью дорожных одежд, возможно ограничение движения на отдельных участках дороги в течение всего года.

При определении требуемого модуля упругости дорожной одежды обычно используют интенсивность движения в год обследования или за предыдущий год. При этом реализуется известное уравнение требуемого модуля упругости, которое установлено для случая изменения интенсивности движения с коэффициентами обязательного роста 1,05 ...1,08. В случаях, когда на дорогах наблюдается спад интенсивности движения, что не учитывается известным уравнением требуемых модулей упругости, его использование является некорректным для случая падения интенсивности во времени.

В отличие от существующих методических положений в настоящей работе акцентируется внимание, как на возможное снижение интенсивности движения, так и на ее рост. В основу положен принцип изменения требуемого модуля в зависимости от суммарного количества пройденных автомобилей, приведенных к расчетной нагрузке. В этом случае, даже при постоянном снижении интенсивности движения во времени, требования к прочности определяются по суммарному воздействию расчетной нагрузки.

Это уравнение может быть использовано для определения требуемого модуля упругости на любой заданный год службы дорожной одежды, как в случае роста интенсивности, так и ее падения:

*=А+В∙(*lg*n∙-λ)* , (19)

где *А* и *В* - параметры уравнения; *n* - количество дней в году с расчетным движением; *Ni* - интенсивность движения в год эксплуатации, приведенная к нагрузке *А* или *В* с учетом количества полос движения, авт/сут.; *t* - срок службы дорожной одежды, на который определяется требуемый модуль упругости, лет; *λ* - параметр уравнения равный 4,5.

Основным физическим износом в данном случае является потеря прочности дорожной одежды и разрушение покрытия. Физический износ дорожной одежды влечет за собой экономические потери в целом по народному хозяйству. К этим потерям относятся: повышение транспортных расходов, в том числе увеличивается себестоимость перевозок, задержка пассажиров в пути, не своевременная доставка различных грузов, в том числе скоропортящихся и др. К дорожной составляющей потерь можно отнести увеличение затрат на ремонт и содержание, связанные с восстановительными ремонтными мероприятиями.

Для определения экономических потерь в зависимости от технического ущерба, нанесенного проездом по дорогам автотранспорта с интенсивностью движения, превышающей допустимые значения из условий фактической прочности дорожной одежды необходимо разработать теоретические положения с составлением экономико-математической модели. С этой целью ниже рассматривается построение структурной модели, на ее базе экономико-математической модели с конкретизацией зависимостей, входящих в модель.

Промежуточными выходными параметрами являются величина износа и разрушения дорожной одежды, т.е. снижение модулей упругости и т.д.

Одним из выходных параметров являются затраты на выполнение текущего ремонта и содержания дорожного покрытия, затраты на проведение среднего ремонта покрытия, затраты на проведение очередного капитального ремонта.

Экономико-математическая модель представляет собой функционал разности суммарных приведенных расходов по вариантам:

*R =,* (20)

где *ΔЭкап.р*- дополнительные затраты на проведение капитального ремонта; *Δ* - дополнительные затраты на проведение на средний ремонт; - дополнительные затраты на проведение текущего ремонта; *Енп* - нормативный коэффициент для приведения разновременных затрат к исходному периоду (*Енп*=0,08).

**В пятой главе** приведены результаты экспериментальных исследований изменения интенсивности движения автомобилей по месяцам и сезонам года и по установлению изменения прочности дорожных одежд по годам службы при интенсивности движения транспорта, превышающей допустимые значения.

Организация экспериментальных исследований осуществлялась согласно структурной схеме, представленной на рис. 8. На стадии подготовительных работ была проанализирована имеющаяся информация в банке данных об интенсивности движения, состоянии дорог и по паспортам дорог о планируемых в ближайшей перспективе объектах ремонта дорог. На этой основе были выбраны объекты исследования для решения поставленных задач. В титульные списки были включены участки дорог II-IV технических категорий. Предварительный анализ материалов по учету интенсивности движения позволил наметить участки дорог с различными условиями эксплуатации. В результате подготовительных работ был составлен перечень участков дорог, который впоследствии корректировался по результатам визуального обследования с уточнением эксплуатационного состояния.

Первым этапом экспериментальных работ являлось учет интенсивности движения, затем визуальное обследование участков дорог с выявлением общего технического состояния.

В результате изучения материалов исследований проектно-изыскательного института «Кыргыздортранспроект» и Министерства транспорта и коммуникаций КР (МТиК КР) с учетом данных, полученных на объектах реконструкции автомобильных дорог, и изучения работы почвоведов (НАН КР) представилось возможным использовать для целей определения упругого прогиба и влажности земляного полотна схему природно-климатической зоны (МОДН и др.), где выделены подзоны в соответствии с характерными типами почвогрунтов.

В пределах подзон преобладают грунты того или иного вида, и в работе приведены значения механических характеристик местных грунтов, которые могут быть использованы для оценочных расчетов дорожных конструкций при возвышении земляного полотна над уровнем грунтовых вод, требуемом по СНиП. Учет интенсивности движения выполнялся автором с привлечением специалистов МТ и К КР.

Обработку и анализ данных по упругим прогибам производили в следующей последовательности. Определяли текущее значение модуля упругости дорожной одежды (вариационный ряд модулей):

*= ∙* , (21)

где *Р* - удельное давление, МПа; *Д* - диаметр площади следа колеса, мм; *Др* - то же для расчетного автомобиля группы "А", *Др* = 330 мм; *µ*- коэффициент Пуассона, равный 0,3; *Ко*- температурный коэффициент; *Ii* - упругий прогиб с учетом поправки на попадание в зону чаши прогиба, мм.

Установление зависимостей

Обработка материалов экспериментальных работ

Камеральные работы

Изменения интенсив-ности движения

Проверка адекватности модели

Изменения прочности в годовом периоде

Потери прочности во времени

Экспериментальные исследования

Сбор и анализ информации об изменении интенсивности движения, состоянии дорог, результатах последних обследований, планируемых участков ремонта

Определение изменения интенсивности

движения во времени

Выбор участков дорог для выполнения экспериментов

Анализ и определение упругих прогибов

дорожной одежды

Учет интенсивности движения транспорта

на отдельных участках

Экспериментальные работы

26

Рисунок 8 - Схема экспериментальных исследований

По вариационному ряду модулей упругости определяли основные статистические характеристики: математическое ожидание модуля упругости *Е*; коэффициент вариации *Се*. При этом использовались известные формулы математической статистики.

Корректировали математическое ожидание модуля упругости по данным влажности земляного полотна при средней толщине дорожной одежды *Нср*  15 см, определяемой контрольными проверкамии фактической относительной влажности 0,5 для данного грунта земляного полотна (в случае эксперимента по установлению закономерности изменения модуля упругости по годам службы) по одной из следующих формул:



*=Е*[ *(*1 *- )* ] , (22)

в других случаях:

*= ∙ Е – Δ* , (23)

где *Еф* - средний модуль упругости дорожной одежды, приведенный к расчетному периоду, МПа; *Wp* - расчетная относительная влажность для данного грунта земляного полотна; *КЕ* - коэффициент, зависящий от периода года (для весны *КЕ*=0,95, для лета=0,85, для осени =0,9); *Δ* – поправка к модулю упругости в зависимости от фактической влажности грунта земляного полотна:

*Δ( - ), ≥*0,4*,* (24)

где *а* и *в* - параметры уравнения, равные: для суглинков и глин: *а*=4,8 МПа; *в*=2,44; для супесей легких: *а*= 45,3 МПа; *в*=0,8; для супесей пылеватых: *а*=25,4 МПа; *в*=1,5.

Определяли минимальное значение фактического модуля упругости дорожной одежды с заданной надежностью при односторонней доверительной вероятности:

*Emin=Ефр (*1 *- t ∙ Се),* (25)

где *t* - нормированное отклонение в зависимости от уровня надежности; *t*= 1,71 для дорожных одежд капитального типа, I , II технические категории; *t* = 1,32 - для одежд капитального типа, III, IV технические категории; *t* =1,06 - для одежд облегченного типа, III, IV технические категории.

Определяли фактический коэффициент прочности дорожной одежды:

*= .* (26)

Для определения типа грунта и его влажности использовали данные ПИИ «Кыргыздортранспроект» и МТ и К КР. Фактическую относительную влажность грунта земляного полотна принимали как среднее значение по трем горизонтам. Расчетную относительную влажность для данного типа грунта определяли согласно действующему нормативному документу по расчету нежестких дорожных одежд с учетом типа местности по характеру увлажнения. Вышеизложенная методика легла в основу для получения исходных данных, с использованием которых устанавливались необходимые закономерности.

Настоящим исследованием предусматривалось выявление обобщенной тенденции изменения интенсивности движения в годовом периоде для использования ее при обосновании ограничения движения на дорогах в зависимости от периода года. Для этого достаточно знать изменение интенсивности движения, приведенной к расчетной нагрузке группы "А", в годовом периоде. Исследования проводились в ущелье Боом, на перевале Кубакы, в пунктах Кен Булун, Кызыл Копуро, ШопурБулак, Сары Булак и др.

Согласно методике проведения экспериментальных исследований и в соответствии поставленной задачей предлагается следующий перечень оборудования и приборов с инструкциями.

Нами был использован регистратор Vehicle Blackbox DVP, способный эффективно работать в передвижном и переносном режимах. На рис. 9 показаны каналы управления регистратора. Объем памяти составляет 64 Mb, т.е. обеспечивается непрерывная работа до 4-х часов, а также имеется батарея (400 mAh), обеспечивающая непрерывную работу, зарядка осуществляется из аккумуляторной батареи или из обыкновенной электрической сети 9 (220V). Регистратор снабжен камерой высокой четкости, а также прибором ночного видения и др. Аппарат с помощью отверстия 13 монтируется в автомобиль или в стационарном режиме к специальной опоре (тренога), приведенной на рис. 10. При этом поле зрения аппарата составляет 1200 (любые направления).

Специальная опора состоит из трех ножек 1, которые верхними концами присоединены к опорной площадке 3 аппарата шарнирно, с возможностью изменения угла установки между ножками 1, нижний конец ножек 1 соединен с опорной ножкой 2 через салазки. Положение ножки 1 относительно ножки 2 фиксируется винтами 4 (рис. 10).

Регистрирующий аппарат 5 закреплен через отверстие 13 (рис. 9) с опорной поверхностью 3. Для фиксации опорных ног 2 на земле, концы заострены. Высота регулирования специальной опоры в зависимости от конструкций составляет до 2,5 метров. Для работы с регистратором необходимо иметь навыки эксплуатации аппарата.

Для включения или выключения аппарата необходимо нажать кнопку 9, нажатие кнопки необходимо зафиксировать четко, в противном случае включается или выключается режим ночного видения.

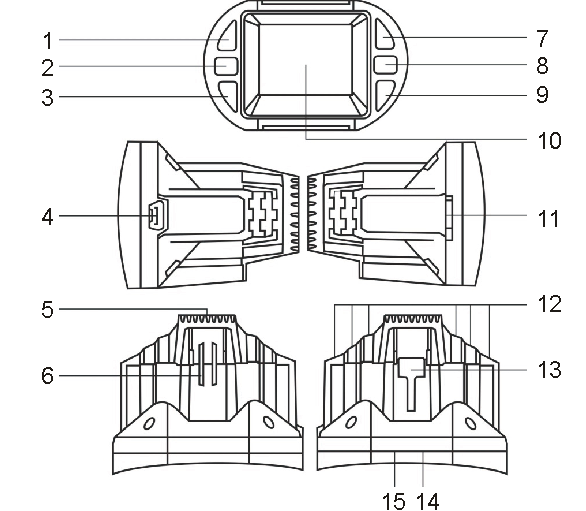


Рисунок 9 - Каналы управления

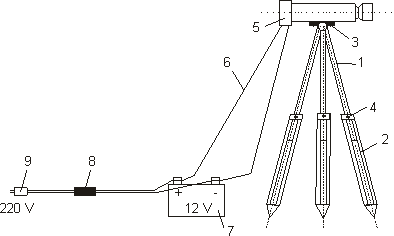


Рисунок 10 - Схема установки регистратора в стационарном режиме

Процесс выжидания или записи производится легким нажатием кнопки 1, а легким нажатием кнопки 2 можно выйти на меню. Легким нажатием кнопки 3 выбирает функцию. Интерфейс 4 служит для соединения внешнего источника и показывает заряд батареи или предоставление рабочего источника. Под позицией 5 показана передняя линза для просмотра высокой четкости. Рупор 6 предназначен для звуковоспроизведения видео, напоминания звука операции, а кнопка 7 для подтверждения (ОК), видеозаписи, фотографии. Если легко нажать на эту кнопку переключается в режим фотографирования, при повторном нажатии можно перейти к видеозаписи. Кнопка 8 предназначена для выбора модели, т.е. обратный показ. Аппарат также снабжен индикаторным окном 10 местом для карточки 11, а также световым огнем 12 ночного видения. Кнопка 14 предназначена для перезапуска аппарата.

Таким образом, для работы данного аппарата кроме специальной опоры для его установки для стационарного режима в полевых условиях дополнительно требуется источник энергии - аккумуляторная батарея, если иметь возможность доступа к обыкновенным источникам энергии, то дополнительно требуется выпрямитель 8 (рис. 10) для подзарядки батареи регистратора. После проведения определенных регистрирующих работ данные, находящиеся в памяти аппарата, можно записать на носитель информации ЭВМ для дальнейшей обработки.

Систематический учет интенсивности движения на дорогах КР за последние 6 лет свидетельствует об увеличении ее во времени. По данным учета движения в областях республики, представленным в табл. 2 и 3, можно сделать вывод, что коэффициент интенсивности движения колеблется от 0,75 до 1,29 и составляет в среднем 0,938. В годовом периоде интенсивность движения изменяется в зависимости от значения дороги и района ее проложения. В курортной зоне - одна закономерность изменения интенсивности, в сельскохозяйственной - другая и т.д.

Экспериментальные данные по ежемесячному учету интенсивности движения транспорта в трех областях КР на дорогах общего пользования республиканского значения представлены в табл. 3 и 4.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Таблица 3 - Результаты эксперимента по определению интенсивности движения АТС (с 01.01.2011 по 31.12.2011 г.) | | | | | | | | | |
| № | По сезонам | | Кол-во автомобилей КНР из КНР, шт. | | | Кол-во автомобилей КР из КНР, шт. | | | Месяцы года |
| 1 | Зима | | 1134 | | | 1446 | | | XII, I, II |
| 2 | Весна | | 1264 | | | 1640 | | | III, IV, V |
| 3 | Лето | | 1694 | | | 2127 | | | VI, VII, VIII |
| 4 | Осень | | 1687 | | | 2146 | | | IX, X, XI |
| Итого: | | | 5779 | | | 7359 | | |  |
| Всего автомобилей: | | | | | 13138 | | | | |
| Исследование интенсивности показало, что за период с 10 до 18 часов в среднем проходит 65% автомобилей, а за каждый час этого периода 6-8% от среднесуточной интенсивности. В периоды с 10 по 12 и с 15 до 18 ч отмечаются наибольшие часовые интенсивности, которые изменяются соответственно в пределах 7,5-8,0 и 7,0-7,2 от среднесуточных размеров (рис. 11).  Таблица 4 - Результаты эксперимента по определению интенсивности движения АТС (с 01.01.2012 по 31.12.2012 г.) | | | | | | | | | | |
| № | | По сезонам | | Кол-во автомобилей КНР из КНР, шт. | | | Кол-во автомобилей КР из КНР, шт. | Месяцы года | | |
| 1 | | Зима | | 824 | | | 1838 | XII, I, II | | |
| 2 | | Весна | | 1454 | | | 2591 | III, IV, V | | |
| 3 | | Лето | | 1806 | | | 3373 | VI, VII, VIII | | |
| 4 | | Осень | | 1344 | | | 3116 | IX, X, XI | | |
| Итого: | | | | 5428 | | | 10918 |  | | |
| Всего автомобилей: | | | | | 16346 | | | | | |

Часовая интенсивность движения в %

от суточной

Накопленная частость , %

8

1

6

2

4

4

2

6 10 14 18 Часы

Рисунок 11 - Изменение интенсивности движения (1) и интегральная кривая количества прошедших автомобилей (2) в течение суток

На основе полученных зависимостей изменения характеристик транспортных потоков была предложена методика, позволяющая в сокращенный период времени получать достоверную информацию о транспортном потоке с минимальными трудозатратами. В основу этой методики положена, разработанная автором математическая модель, которая описывается выражением (27).

В предложенной математической модели учитываются временные параметры в зависимости от грузоподъемности транспортных средств:

*N=*, (27)

где - количество грузовых автомобилей, приведенных к нагрузке группы А (грузоподъемностью от 8 до 20 и более 20 т), прошедших за интервал времени; , - коэффициенты пересчета интенсивности движения автомобилей, определяются как отношение часовой интенсивности движения к среднесуточной; , - коэффициенты пересчета интенсивности движения автомобилей, определяются как отношение суточной интенсивности движения к средненедельной; , - коэффициенты пересчета интенсивности движения автомобилей, определяются как отношение интенсивности, полученной за зимний, весенний, летний и осенний период времени, на среднегодовую интенсивность движения.

**В шестой главе** приведены практические рекомендации по обоснованию ограничения движения транспорта по международным транспортным коридорам и определению ущерба от превышения допустимой интенсивности движения.

Расчет ограничения движения и определение допустимой интенсивности движения выполняют в следующей последовательности:

По данным интенсивности движения определяют требуемую прочность. Определяют продолжительность ограничения в зависимости от изменения интенсивности движения и модуля упругости дорожной одежды.

Рассмотрим пример определения допустимой интенсивности движения и расчета ограничения.

Исходные данные:

1. Автомобильная дорога “Бишкек – Нарын - Торугарт”.
2. Дорожно-климатическая зона - III .
3. Категория дороги - III.
4. Тип дорожной одежды - усовершенствованный облегченный.
5. Расчетная нагрузка - группа А.

6. Средний коэффициент, характеризующий состав движения *Кн*=0,19.

7. Фактический модуль упругости на протяжении участка *Еф*=142 МПа.

8. Год обследования - 2011 г.

9. Нормативный срок службы одежды - 20 лет.

Выполнение расчетов:

Средний коэффициент изменения интенсивности – 1,05.

Расчетная интенсивность движения, приведенная к нагрузке группы А:

*N*пр.2008 = 48·0,19 = 9 авт/сут;

*N*пр.2009 = 10 авт/сут; *N*пр.2010 = 11 авт/сут; *N*пр.2011 = 12 авт/сут;

*N*пр.2012 = 13 авт/сут; *N*пр.2013 = 14 авт/сут;

Средняя интенсивность движения за 2008-2013 годы: 12 авт/сут.

Расчетная на первый год службы интенсивность движения: 9 авт/сут.

Прогноз приведенной интенсивности на 2014-2017 годы:

*N*пр.2014 = 9 (1,05)6 = 12 авт/сут; *N*пр.2015 = 9 (1,05)7 =13 авт/сут;

*N*пр.2016 = 9 (1,05)8 =13 авт/сут; *N*пр.2017 = 9 (1,05)9 = 14 авт/сут.

Требуемый модуль упругости по годам дальнейшей службы дорожной одежды:

*Етр*.2014= 152 МПа; *Eтp*.2015= 156 МПа;

*Етр*.2016= 158 МПа; *Етр.*2017= 164 МПа.

Следующим этапом расчетов необходимо проверить обеспеченность сохранности дороги в годовом периоде. С этой целью необходимо определить изменение интенсивности движения (приведенной) и модуля упругости по месяцам года. Для этого следует использовать коэффициенты сезонного повышения прочности одежды и коэффициенты сезонного изменения интенсивности движения. Определив фактический модуль упругости по месяцам года, его сравнивают с требуемым для конкретного года, в результате чего определяют достаточность прочности для пропуска фактической интенсивности движения в конкретный месяц.

Разработанная методика расчета ограничения движения транспорта в годовом периоде предназначена для обеспечения сохранности дорог при ограниченных ресурсах, выделяемых на ремонтные работы.

В основу методики определения величины ущерба от пропуска по дорогам сверхдопустимой интенсивности движения положена экономико-математическая модель, представляющая собой функционал разности суммарных приведенных расходов по вариантам.

Общий ущерб дорожному хозяйству на рассматриваемом участке дороги определяется по формуле

*=RL* , (28)

где *L* - длина участка, км.

Ежегодные компенсации за нанесенный дороге ущерб, дополнительно направляемые на восстановительно-ремонтные работы, определяется по формуле

*= ,* (29)

где *tk* - остаточный срок службы дорожной одежды до планируемого капитального ремонта, лет; *Кр* - коэффициент, учитывающий продолжительность расчетного периода в *t* году.

Порядок выполнения операций и расчетов следующий:

1. По данным технического паспорта на дорогу или в дорожно-эксплуатационной организации устанавливаем год строительства, срок службы дорожной одежды, фактическую интенсивность движения за ряд лет и другие технические параметры дороги.

2. В процессе обследования дороги устанавливаем тип и конструкцию дорожной одежды, фактический модуль упругости, уточняем при необходимости фактическую интенсивность движения по краткосрочным наблюдениям.

3. По данным о размерах транспортного потока за ряд лет определяем по годам эксплуатации дороги интенсивность движения, приведенную к расчетной нагрузке, и коэффициент ежегодного роста.

4. По данным о фактической прочности дорожной одежды и величине коэффициента ежегодного прироста интенсивности движения устанавливаем допустимую приведенную интенсивность движения по годам эксплуатации до планируемого срока проведения капитального ремонта.

5. Определяем составляющие экономического ущерба дорожному хозяйству от пропуска автомобилей (по дорогам сверхдопустимой интенсивности движения), используя соответствующие зависимости и номограммы.

**В седьмой главе** разработаны меры по повышению эффективности процесса доставки грузов автомобильным транспортом в международном сообщении, альтернативная модель процесса доставки международных грузов автомобильным транспортом и приведены результаты экономической оценки транспортно-логистической системы

Теоретические и экспериментальные исследования, показали, что формирование и стимулирование конкурентной среды при организации транспортных рынков международных автомобильных перевозок требует разработки комплекса мероприятий, направленных на повышение эффективности работы транспортных фирм и включающих в себя нормативно-правовые, организационно-технологические, маркетинговые и административные воздействия.

Эти задачи могут быть решены путём организации и развития региональных и приграничных транспортно-логистических центров и терминалов, а также путём разработки «альтернативной» схемы доставки.

На основании исследований экспортно-импортных грузопотоков, проведённых автором, составлена схема размещения транспортно-логистических центров и терминалов на территории КР (рис. 12).

Учитывая необходимость сохранения дорог международных транспортных коридоров от превышения интенсивности движения транспортного потока и осевых нагрузок и защищая интересы отечественных перевозчиков часть транспортно-логистических центров и терминалов предполагается разместить в приграничных районах.

С другой стороны, требование к сокращению подвозо-развозочной работы диктует целесообразность размещения части транспортно-логистических центров вблизи основных отправителей и получателей. Наилучшим решением является размещение транспортно-логистического центра и терминала в самом мощном грузообразующем и (или) грузопоглощающем пункте зоны обслуживания, причём задача рационального размещения центров, обрабатывающих международные грузы, решалась с учётом возможности использования терминального комплекса в качестве склада ответственного хранения.



35

Рисунок 12 – Предлагаемая схема размещения транспортно-логистических центров и терминалов

На основе анализа особенностей организации международных автомобильных перевозок грузов в КР и функционирования грузообразующих и грузопоглашающих пунктов автором предложены новые транспортные коридоры на ближайшие годы (рис. 13).

Альтернативная схема доставки международных грузов автомобильным транспортом представляет собой вариант, когда грузы доставляются частично непосредственно, частично через региональные терминалы до приграничного терминала, расположенного на кыргызской территории, отечественными транспортными компаниями, а далее - в пункт назначения, транспортируются перевозчиками, располагающими подвижным составом, соответствующим техническим требованиям ЕЭК ООН.

Математическая постановка задачи имеет следующий вид:

для традиционной схемы доставки:

, (30)

где - годовой объём международных перевозок, тыс.т.; - годовой объём перевозок, выполненный региональными перевозчиками; - годовой объём перевозок, выполненный прочими перевозчиками;

для альтернативной схемы доставки:

, (31)

где - суммарный объём перевозок в *kм* месяце, выполненный региональными перевозчиками, тонн.

Общее время доставки груза можно представить в виде формулы:

, (32)

где  *-* суммарное время движения груза на маршруте;  *-* суммарное время непроизводительных простоев груза на маршруте.

Суммарное время движения груза на маршруте можно отобразить

, (33)

где - время движения к месту погрузки; *-* время движения к пограничному переходу; - время движения к месту разгрузки.

, (34)

где *-* время движения к приграничному терминалу.

Рисунок 13 - Предлагаемые новые транспортные коридоры на ближайшие годы

37

В настоящем диссертационном исследовании для оценки экономической эффективности перевозок воспользуемся показателем себестоимость, так как себестоимость перевозок является комплексным экономическим показателем, характеризующим результаты и качество работы, и представляет собой денежное выражение затрат, произведённых на производство единицы транспортной продукции. Определение себестоимости при различных способах доставки грузов приведены в табл. 5.

Таблица 5 - Определение себестоимости при различных способах доставки грузов

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № пп | Наименование статей затрат | Затраты при различных формах организация транспортировки,  (в сомах) | |
| Обычная | Альтернативная |
| 1 | Затраты на топливо | 4039,5 | 5457 |
| 2 | Затраты на смазочные материалы | 415,5 | 712,5 |
| 3 | Затраты на техническое обслуживание и ремонт | 690 | 960 |
| 4 | Затраты на восстановле­ние износа и ремонт шин | 784,5 | 646,5 |
| 5 | Затраты на амортизацию транспортных средств | 9000 | 4950 |
| 6 | Затраты на транспортно-экспедиционные услуги | 1492,5 | 1909,5 |
| 7 | Затраты на хранение груза | - | 1500 |
| 8 | Себестоимость:(сом/т)  (сом/ткм) | 1026,5  1,026 | 717,2  0,717 |

Таким образом, «альтернативная» схема доставки позволяет снизить себестоимость международных перевозок на 0,309 сом/ткм по сравнению со «сквозной» схемой.

**ОБЩИЕ ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ**

В диссертационной работе решена актуальная научно-техническая проблема в области совершенствования организации и управления международных автомобильных перевозок, заключающаяся в разработке теоретических и методологических положений и научно-теоретических основ оптимизации парамет­ров транспортного процесса, развития региональной транспортно-логистической системы и совершенствования метода по определению ущерба от проезда по автомобильным дорогам транспорта со сверхдопустимой интенсивностью движения, что существенно повышает эффективность процесса грузодвижения и имеет важное хозяйственное значение для экономики страны.

Проведенные теоретические и экспериментальные исследования позволили сделать следующие основные выводы:

1. В КР в условиях рыночной конкуренции и глобализации мировой экономики важнейшим фактором экономического роста становится формирование интегрированных логистических систем, охватывающих как транспортную сеть местного значения, так и транспортные коридоры республиканского и международного значения, позволяющих осуществлять регулирование рынков товаров и услуг, обеспечивающих увеличение общего синергетического эффекта на основе интеграции участников системы грузо- и товародвижения.
2. Все аспекты логистики по развитию инфраструктуры транспортно-логистических систем, охватывающих международные и транзитные перевозки, применительно к условиям КР  изучены недостаточно. Не исследованы вопросы рационального размещения и развития системы транспортно-логистических центров и терминалов.
3. Исследованием факторов, оказывающих наибольшее влияние на эффективность международных автомобильных перевозок, установлено, что процесс согласования интересов грузовладельца и перевозчика осуществим путем оптимизации отдельных значений варьируемых качественных показа­телей транспортировки и может быть описан средствами теории потребления. Результаты анализа показывают целесообраз­ность применения грузовладельцами подхода, основывающегося на использовании свойств функции полезности, зависящей от значений качествен­ных показателей перевозки.
4. Предложена методология организации оптимального прохождения грузопотоков по транспортным коридорам. Решена задача оптимизации движения грузопотока по международным транспортным коридорам при возникновении задержек в обработке грузопотока в логистических центрах и терминалах.
5. Разработан комплекс оборудования и методика совершенствования учета интенсивности движения автомобилей, включающий в себя современные регистрирующие приборы.
6. Предложена методика, позволяющая в сокращенный период времени получать достоверную информацию о транспортном потоке с минимальными трудозатратами. Разработанная математическая модель учитывает временные параметры в зависимости от грузоподъемности транспортных средств.
7. Для повышения эффективности перевозок внешнеторговых грузов отечественными перевозчиками разработан комплекс мероприятий, в рамках которого разработана схема расположения транспортно-логистических центров и терминалов на территории республики.
8. На основе анализа особенностей организации международных автомобильных перевозок грузов в КР и функционирования грузообразующих и грузопоглашающих пунктов предложены новые транспортные коридоры на ближайшие годы.
9. Усовершенствована методика оценки ущерба от проезда по автомобильным дорогам транспорта со сверхдопустимой интенсивностью движения.
10. Разработаны рекомендации по обоснованию ограничения движения на дороге, направленного на ее сохранность при недостаточной прочности, и определению ущерба от проезда по дороге автомобилей, интенсивность которых превышает допустимую, исходя из фактической прочности дорожной одежды.
11. Установлена зависимость изменения прочности дорожной одежды во времени на этапе ее службы, когда существующая интенсивность превышает допустимую, исходя из фактической прочности одежды. Данная зависимость лежит в основе реализации экономико-математической модели по определению ущерба от проезда автомобилей, интенсивность которых превышает допустимые значения.
12. Проведенные исследования показали, что можно значительно повысить эффективность транспортного процесса за счет увеличения объёмов перевозимых грузов, снижения затрат времени на транспортный процесс и снижения себестоимости. Разработанные рекомендации позволят снизить себестоимость международных перевозок грузов автомобильным транспортом на 0,309 сом/ткм.

**ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ДИССЕРТАЦИОННОЙ РАБОТЫ ОТРАЖЕНЫ В СЛЕДУЮЩИХ ПУБЛИКАЦИЯХ:**

1. **Шатманов О.Т.** Типизация сельскохозяйственных маршрутов с учетом характера дорожно-климатических условий перевозок [Текст] / Т.Ы. Маткеримов, О.Т. Шатманов, Ж.Т. Темирбеков // В кн.: «Повышение эффективности и совершенствование технической эксплуатации подвижного состава». Вестник КАА им. К.И.Скрябина. - Бишкек, 1999, № 2. - С.39-41.
2. **Шатманов О.Т.** Исследование оптимального срока службы автотранспортных средств (АТС) [Текст] / Э.С. Нусупов, О.Т. Шатманов, К.А. Асанбеков, Ж.С. Шаршембиев // Материалы МНПК «Повышение эксплуатационной эффективности транспортных, строительно-дорожных машин и коммуникаций в горных условиях». Вестник КГУСТА. - Бишкек, 2001, № 1. -С.3-15.
3. **Шатманов О.Т.** Обоснование безопасного режима движения автомобиля в транспортном потоке [Текст] / У.Р. Давлятов, О.Т. Шатманов, К.А. Асанбеков, Дж.К. Корообаев // Материалы МНПК «Повышение эксплуатационной эффективности транспортных, строительно-дорожных машин и коммуникаций в горных условиях». Вестник КГУСТА. - Бишкек, 2001, № 1. -С.129-136.
4. **Шатманов О.Т.** Анализ показателей проходимости автотранспортных средств по грунтовым дорогам и агрополям [Текст] / Э.С. Нусупов, О.Т. Шатманов, Ж.С. Шаршембиев, Дж.К. Корообаев // Новые наукоемкие технологии и технологическое оборудование: Материалы конференции, посвященной I съезду Инженеров Кыргызстана и 10-летию образованию Инженерной академии КР. Журнал Инженерной академии КР.- Бишкек, 2001.- С. 407-414.
5. **Шатманов О.Т.** К вопросу классификации эксплуатационных условий автомобилей в горных районах [Текст] / О.Т. Шатманов, Ж.Т. Темирбеков, Ж.С. Шаршембиев, И.Э. Суюнтбеков // «Проблемы строительной отрасли и пути их решения»: Сборник трудов республиканской научно-практической конференции. Журнал «Новые технологии». – Бишкек, 2001, № 2.- С. 235 –243.
6. **Шатманов О.Т.** Исследование коэффициента сцепного веса АТС при различных дорожных условиях горных районах [Текст] / Э.С. Нусупов, О.Т. Шатманов, Ж.Т. Темирбеков, К.А. Асанбеков, Ж.С. Шаршембиев // Материалы второй научно-практической конференции «Проблемы образовании и науки», посвященной к 10-летию независимости Кыргызской Республики и 5-летию образования НГУ. Вестник НГУ. - Нарын, 2001, № 3.– С. 49-58.
7. **Шатманов О.Т.** Шина транспортного средства [Текст] / О.Т. Шатманов, А.С. Хмилевкий // Патент КР, № 672 от 30.06.2004 г.
8. **Шатманов О.Т.** Разработка метода прогнозирования срока службы шин [Текст] / О.В. Лебедев, О.Т. Шатманов, Ш.Б. Арипов // Материалы МНПК «Повышение эксплуатационной эффективности транспортных, строительно-дорожных машин и коммуникаций в горных условиях Кыргызстана». Сборник Института машиноведения НАН КР, КГУСТА, ИА КР.- Бишкек, 2004.- С.30-33.
9. **Шатманов О.Т.** Развитие международных транспортных коммуникаций для автоперевозчиков Узбекистана и стран ЦАР [Текст] / В.А. Топалиди, С.Я. Аллабергенов, О.Т. Шатманов // Материалы МНПК «Повышение эксплуатационной эффективности транспортных, строительно-дорожных машин и коммуникаций в горных условиях Кыргызстана». Вестник КГУСТА. - Бишкек, 2006, № 2. - С.13-16.
10. **Шатманов О.Т.** Организация таможенного контроля товаров и транспортных средств [Текст] / О.Т. Шатманов, Т.Б. Эсеналиев, А. Жакишев // Известия КГТУ им. И.Раззакова,–Бишкек, 2007, № 10. - С.79-80.
11. **Шатманов О.Т.** Концепция формирования нормативно-правовой базы международных автомобильных перевозок государств участников СНГ [Текст] / О.Т. Шатманов, С.У. Абакиров, А.Ф. Абдурахманов // Материалы МНПК посвященный 50-летию кафедры «Автомобильный транспорт» КГТУ им. Раззакова. Известия КГТУ им. И.Раззакова, -Бишкек, 2007, № 12. - С.38-40.
12. **Шатманов О.Т.** Перспективные большегрузные автопоезда для евроазиатских перевозок [Текст] / Э.С. Нусупов, О.Т. Шатманов, В.А. Топалиди, И.Э. Суюнтбеков // Материалы МНПК «Проблемы и перспективы развития транспортно-коммуникационных связей стран СНГ», посвященной саммиту стран СНГ. Вестник КГУСТА.–Бишкек, 2008, № 2. - С.6-13.
13. **Шатманов О.Т.** Таможенное оформление автотранспортных средств [Текст] / О.Т. Шатманов, Т.Б. Эсеналиев, Р. Бообеков // Материалы МНПК «Повышение эксплуатационной эффективности транспортных, строительно-дорожных машин и коммуникаций», посвященной 70-летию Э.С. Нусупова. Вестник КГУСТА. –Бишкек, 2010, № 2. - С.215-222.
14. **Шатманов О.Т.** Особенности организации контейнерных перевозок [Текст] / У.Р. Давлятов, Ж.Т. Темирбеков, О.Т. Шатманов // Вестник КНАУ им. К.И.Скрябина. –Бишкек, 2012, № 3. - С.161-164.
15. **Шатманов О.Т.** Методы количественной оценки показателей логистики [Текст] / У.Р. Давлятов, Ж.Т. Темирбеков, О.Т. Шатманов // Вестник КНАУ им. К.И.Скрябина. –Бишкек, 2012, № 3. - С.164-167.
16. **Шатманов О.Т.** Прочностные характеристики дорожных покрытий нежесткого типа [Текст] / О.Т. Шатманов, Т.Б. Эсеналиев, А.О. Исакова // Вестник КГУСТА. –Бишкек, 2012, № 3. - С.93-97.
17. **Шатманов О.Т.** Анализ причин образования трещин асфальтобетонных покрытий [Текст] / О.Т. Шатманов // Вестник КГУСТА. –Бишкек, 2012, № 4. - С.123-128.
18. **Шатманов О.Т.** Повышение качества транспортного обслуживания с использованием принципов логистики [Текст] / О.Т. Шатманов, Ж.Т. Темирбеков, У.Э. Курманов // Вестник КГУСТА. –Бишкек, 2012, № 4. - С.132-135.
19. **Шатманов О.Т.** Потеря несущей способности дорожных одежд транспортных коридоров от превышения допустимой интенсивности движения транспорта [Текст] / О.Т. Шатманов // Вестник Таджикского технического университета. - Душанбе, 2012, № 4. – С.87-91.
20. **Шатманов О.Т.** Применение государственно-частного партнерства в формировании и управлении транспортно-логистическими центрами [Текст] / О.Т. Шатманов, Ж.Т. Темирбеков, У.Э. Курманов // Журнал «Наука и новые технологии». - Бишкек, 2012, № 8.- С.9-11.
21. **Шатманов О.Т.** Методы определения провозных возможностей транспортной системы [Текст] / О.Т. Шатманов, Ж.Т. Темирбеков, У.Э. Курманов // Журнал «Наука и новые технологии».- Бишкек, 2012, № 8. - С.16-18.
22. **Шатманов О.Т.** Определение прочности дорожной одежды во времени с учетом суммарного воздействия транспортных нагрузок [Текст] / О.Т. Шатманов // Вестник Таджикского технического университета. - Душанбе, 2012, № 4. – С.102-106.
23. **Шатманов О.Т.** К задаче оптимизации продвижения транзитного грузопотока по международным транспортным коридорам [Текст] / О.Т. Шатманов // Вестник КНАУ им. К.И.Скрябина. –Бишкек, 2012, № 5. - С.259-262.
24. **Шатманов О.Т.** Международные транспортные коридоры Кыргызстана [Текст] / О.Т. Шатманов // Вестник ТАДИ. - Тошкент, 2012, № 4. –С.79-86.
25. **Шатманов О.Т.** Решение задачи оптимизации времени прохождения транзитного грузопотока по международным транспортным коридорам [Текст] / О.Т. Шатманов // Вестник КНАУ им.К.И.Скрябина. –Бишкек, 2012, № 5. - С.257-259.
26. **Шатманов О.Т.** Методы совершенствования организации и управления перевозок международных грузов автомобильным транспортом [Текст]: монография / О.Т. Шатманов // - Бишкек, 2012. – 139 с.
27. **Шатманов О.Т.** Методы исследования динамики грузопотоков в международном сообщении [Текст] / О.Т. Шатманов // Вестник Таджикского технического университета. - Душанбе, 2013, № 1. – С.53-57.
28. **Шатманов О.Т.** Исследования показателей и факторов, оказывающих влияние на эффективность перевозок международных грузов автомобильным транспортом [Текст] / О.Т. Шатманов // Вестник Таджикского технического университета. - Душанбе, 2013, № 1. – С.67-71.
29. **Шатманов О.Т.** Обоснование методов определения интенсивности движения АТС с использованием регистрирующих аппаратов [Текст] / О.Т. Шатманов // Журнал «Наука и новые технологии». - Бишкек, 2013, № 1. - С.60-64.
30. **Шатманов О.Т.** Обоснование методов учета интенсивности движения транспортных средств [Текст] / О.Т. Шатманов // Известия ВУЗов. - Бишкек, 2013, № 1. -С.27-29.
31. **Шатманов О.Т.** К вопросу обоснования параметров горизонтальных кривых [Текст] / О.Т. Шатманов // Вестник КГУСТА. –Бишкек, 2013, № 1. - С.121-128.
32. **Шатманов О.Т.** К вопросу основ логистической организации локальных транспортных систем [Текст] / О.Т. Шатманов // Вестник КГУСТА. –Бишкек, 2013, № 1. - С.128-131.

**Орозбек Токтогулович Шатмановдун 05.22.10 – Автоунааларды эксплуатациялоо адистиги боюнча техникалык илимдердин доктору окумуштуулук даражасына ээ болуу үчүн “Автоунаалар менен эл аралык жүктөрдү ташууну жана башкарууну жакшыртуунун илимий жана теориялык негиздери” темасына жазылган диссертациянын**

**КЫСКАЧА МАЗМУНУ**

**Ачкыч сөздөр:** транспорттук комплекс, эл аралык автоунаалык жүк ташуу, транспорттук-логистикалык борборлор, кыймылдын интенсивдүүлүгү, математикалык моделдөө**,** жүк көтөрүүчүлүк.

**Изилдөөнүн обьектиси -** жүктү транспорттук-логистикалык түйүн аркылуу ташуудагы уюштуруу-экономикалык катнаштар, автоунаалардын кыймылынын интенсивдүүлүгү.

**Иштин максаты:** автоунаалар менен эл аралык жүктөрдү жеткирүүнүн эффективдүүлүгүн аймактыктранспорттук-логистикалык системаны өнүктүрүү аркылуу жогорулатуу жана жолдордон өткөн автоунаалардын интенсивдүүлүгү чектелген дэңгээлден жогору болгон учурда тийгизген терс таасирин эсептеп чыгуу жолдорун жакшыртуу.

**Аппаратура жана изилдөөнүн методу:** системдик талдоо, математикалык статистика жана моделдөө, транспорттук-логистикалык борборлорду түзүүнү негиздөө ыкмалары колдонулган. Эксперименталдык изилдөөлөр заманбап приборлорду өзүнө камтыган комплекстин жардамы менен өткөрүлгөн.

**Алынган жыйынтыктар жана анын жаңылыктары:** эл аралык жүктөрдү ташуунун натыйжалуулугун баалоонун аналитикалык жана республиканын территориясындатранспорттук-логистикалык борборлордун жана терминалдардын орун алышын аныктоо ыкмалары иштелип чыккан; автоунаалардын интенсивдүүлүгүн эсептөөнүн убакытты жана автоунаалардын жүк көтөрүмдүүлүгүн ичине камтыган математикалык модели иштелип чыккан; жаңы транспорттук коридорлордун схемасы жана жүктөрдүн транспорттук коридорлорду оптималдуу өтүшүн уюштуруу ыкмалары сунушталган; жолдордон өткөн автоунаалардын интенсивдүүлүгү чектелген дэңгээлден жогору болгон учурда тийгизген терс таасирин эсептеп чыгуу ыкмалары иштелип чыккан.

**Колдонуунун даражасы:** иштин жыйынтыгы КРсынын транспорт жана коммуникация министрлиги, мамлекеттик автоунаа жана суу агенттиги, №34 жол-эксплуатациялык ишканасы, ААК “Жибек-Жолу”, жана КМК “Каскад” тарабынан ишке киргизүү үчүн кабыл алынган. Иштин жыйынтыгы ошондой эле Н.Исанов атындагы КМКТАУда транспорт тармагындагы адистерди даярдоонун окуу процессинде колдонууга кабыл алынган.

**Колдонуу аймактары:** автомобилдик транспортту эксплуатациялоодо, транспорт түрлөрүнүн биргелешип иштөөсүндө, эл аралык автоунаалык жүк ташууда.

**РЕЗЮМЕ**

**диссертации Шатманова Орозбека Токтогуловича на тему: «Научно-теоретические основы совершенствования организации и управления перевозок международных грузов автомобильным транспортом» на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.22.10 – Эксплуатация автомобильного транспорта**

**Ключевые слова:** транспортный комплекс,международные автомобильные перевозки, транспортно-логистические центры, интенсивность движения, математическое моделирование, грузоподьемность.

**Обьект исследования:** организационно-экономические отношения, складывающиеся в процессе организации перевозок грузов через транспортно-логистические центры и терминалы, интенсивность движения автомобилей.

**Цель работы:** повышение эффективности процесса доставки грузов автомобильным транспортом в международном сообщении за счёт оптимизации парамет­ров транспортного процесса и развития региональной транспортно-логистической системы и совершенствование метода по определению ущерба от проезда по автомобильным дорогам транспорта со сверхдопустимой интенсивностью движения.

**Методы исследования и аппаратура:** использованы методы системного подхода и системного анализа, математической статистики и моделирования, обоснования создания транспортно-логистических центров. Экспериментальные исследования проводились с помощью комплекса оборудования, включающего в себя современные регистрирующие приборы.

**Полученные результаты и их новизна:** разработаны метод оценки эффективности международных перевозок и новая схема расположения транспортно-логистических центров и терминалов на территории республики; разработана математическая модель для определения интенсивности движения автомобилей, учитывающая временные параметры в зависимости от грузоподъемности транспортных средств; предложены схема новых транспортных коридоров и методология организации оптимального прохождения грузопотоков по транспортным коридорам; разработаны рекомендации по определению ущерба от интенсивности проезда автомобилей, превышающей допустимые значения.

**Степень использования:** результаты работы приняты к внедрению Министерством транспорта и коммуникаций КР, Государственным агентством автомобильного и водного транспорта, дорожно-эксплуатационным предприятием №34, ОАО Жибек-Жолу», СМК «Каскад». Результаты исследований также используются в учебном процессе при подготовке специалистов для транспортной отрасли в КГУСТА им. Н.Исанова.

**Область применения:** эксплуатация автомобильного транспорта, взаимодействие видов транспорта, система международных автомобильных перевозок.

**SUMMARY**

**dissertation of Shatmanov Orozbek Toktogulovich on “Scientific-theoretical basis to improve the organization and management of international transport of goods by road” for the degree of doctor of technical sciences, specialty 05.22.10 – Оperation of motor transport**

**Keywords:** transport sector, international road transport, transport and logistics centers, traffic, mathematical modeling, load-carrying capacity.

**Object of study:** system of movement of goods in the region, organizational and economic relations in the process of organizing the transport of goods through a network of logistic centers, traffic cars.

**Objective:** To improve the efficiency of the process of delivery of goods by road in international traffic by optimizing the parameters moat of the transport process and the development of the regional transport and logistics system and improvement of the method to determine the damage from travel by road transport with exceeding traffic.

**Research Methods and equipment:** use a systematic approach and methods of system analysis, mathematical and statistical modeling, justify the establishment of logistic centers. Experiments were conducted using a set of equipment, including a modern recording devices.

**The received results and their novelty:** the method of an assessment of efficiency of international transport and the new scheme of an arrangement of the transport and logistic centers and terminals in the territory of the republic are developed; the mathematical model of determination of intensity of movement of the cars, considering temporary parameters depending on the loading capacity of vehicles is developed; the scheme of new transport corridors and methodology of the organization of optimum passing of freight traffics along transport corridors are offered; recommendations about damage definition from driving through the road of the cars which intensity exceeds admissible values are developed.

**Extent of use:** results of the taken to implement the Ministry of Transport and Communications of the Kyrgyz Republic, the State agency of the motor and water transport, the road and operational enterprise No. 34, joint stock company "Zhibek-Zholu", SMK "Cascade". Results of researches also are used in educational process at training of specialists for transport branch in KSUCTA of N. Isanov.

**Scope:** operation of the motor transport, interaction of means of transport, system of the international automobile transport.

