

На правах рукописи

Вильчиков Владимир Иванович



**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТРАНСПОРТНОЙ ЛОГИСТИЧЕСКОЙ
ИНФРАСТРУКТУРЫ МУНИЦИПАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ**

Специальность 08.00.05 - Экономика и управление
народным хозяйством: логистика

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата экономических наук

Ростов-на-Дону

2003

Работа выполнена на кафедре "Организация перевозок и дорожного движения" Ростовского государственного строительного университета.

Научный руководитель:

доктор технических
наук, профессор
В.В. Зырянов

Официальные оппоненты:

доктор экономических
наук, профессор
А.Г. Белоусов

кандидат экономических
наук, доцент
Р.В. Шеховцов

Ведущая организация:

Московский автомобильно-дорожный
институт (государственный
технический университет

Защита состоится «29» апреля _____ 2003 г. в 12 часов на заседании диссертационного совета Д 212.207.01 при Ростовском государственном строительном университете по адресу:

344022, г. Ростов-на-Дону, ул. Социалистическая, 162, ауд. 37.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке университета.

Автореферат разослан «27» марта 2003 г.

Ученый секретарь

диссертационного совета

канд. экон. наук, доцент



И.В. Теренина

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ**Актуальность темы исследований**

Расширение сферы применения логистики является одной из характерных тенденций, проявляющихся в современной экономике. Интегрирующие функции логистики в наибольшей степени обеспечили те стратегические преимущества, которые способствовали высокой эффективности логистических решений. Интегрированная логистика повышает качество управления производственными, транспортными, сбытовыми, сервисными подсистемами, которые функционируют на единой информационной основе.

Анализ теоретических исследований и практической деятельности свидетельствует о высокой степени актуальности научного направления, связанного с разработкой логистических систем городских агломераций. Необходимость комплексного решения городских транспортных проблем, связанных с нахождением баланса между противоречивыми целями, выдвигает логистические методы на одно из центральных мест в муниципальной экономике. Кроме того, регулирующие и координирующие функции местных властей по решению задач жизнеобеспечения городов в условиях рыночной экономики наиболее эффективно могут быть решены посредством логистических технологий.

Применение логистических технологий способствует развитию деловой активности и, что особенно важно, сопряжению интересов различных социальных групп населения, предприятий различных форм собственности, органов местного самоуправления. Реализация этих логистических принципов существенным образом затрагивает инфраструктурный комплекс муниципалитета, в том числе транспортную систему города. Применение методов прогнозирования использования городской территории в координации с оценкой развития транспортной сети для снижения нега-

тивных последствий автомобилизации является актуальным направлением при разработке моделей муниципальной экономики. Это направление деятельности является составной частью интегрированной транспортной политики муниципалитета.

Социально-экономические проблемы транспортной инфраструктуры города при высоком уровне автомобилизации в наиболее явном виде проявляются в зонах концентрации грузо- и пассажиропотоков. Применение методов транспортной логистики позволяет оптимизировать потоки грузов и пассажиров между этими объектами. Одним из ограничений в процессе оптимизации функционирования транспортной инфраструктуры является наличие возможности управлять размещением транспортных средств на всех типах стоянок.

Традиционно формирование транспортных логистических систем осуществляется путем развития и интеграции терминальных комплексов, продвижением материальных потоков к зонам деловой и социальной активности, созданием соответствующей инфраструктуры, информационным обеспечением логистических систем.

Логистизация муниципальной экономики базируется на трудах ученых по общей теории логистики А.У.Альбекова, А.П.Алферьева, Б.А.Аникина, А.Г.Белоусова, Е.К.Ивакина, Д.Д.Костоглодова, Д.Т.Новикова, О.Д.Проценко, А.И.Семененко, В.И.Сергеева, В.Н.Стаханова, М.А.Чернышева, Р.В.Шеховцова, В.В.Щербакова.

Разработка концептуальных основ создания и функционирования транспортных логистических систем опирается на работы ученых М.П.Гордона, В.А.Гудкова, Е.И.Бережной, В.И.Бережного, В.В.Зырянова, В.А.Корчагина, В.И.Лукинского, Л.Б.Миротина, Ю.М.Неруша, С.М.Резера, А.А.Смехова, Ы.Э.Ташбаева, А.А.Чеботаева, В.Б.Чумакова, А.В.Шабанова.

Проведенный анализ зарубежных и отечественных научных исследований позволил установить, что многие теоретические и прикладные проблемы построения, функционирования и оценки эффективности транспортных логистических систем муниципальной экономики не решены на системном уровне. При всем многообразии теоретико-методологических подходов и концепций существует проблемная ситуация, вызванная недостаточностью знаний о закономерностях логистических процессов в транспортных логистических системах городских агломераций. На решение этой задачи направлена диссертационная работа.

Цель диссертационной работы – повышение эффективности функционирования транспортных логистических систем муниципальной экономики.

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

- выявлены основные теоретические и методологические принципы разработки проектов "сити-логистика" и критериев оценки уровня их реализации;
- разработаны научно обоснованные методы проектирования транспортных логистических систем муниципального уровня на основе интегрированной логистики;
- разработаны экономико-математические модели оптимизации функционирования подсистем транспортной инфраструктуры муниципальной экономики;
- разработаны математические модели прогнозирования параметров занятости объектов обслуживания в транспортных логистических системах муниципального уровня;
- на основе разработанных моделей и реальной информации осуществлена оценка вариантов функционирования транспортных логистических систем городских агломераций.

Объект исследования – транспортная инфраструктура муниципальной экономики.

Предмет исследования – логистические процессы в городских транспортных системах.

Теоретическая и методологическая основа – результаты отечественных и зарубежных теоретических и прикладных исследований в области логистизации муниципальной экономики, транспортной логистики, теории операций, экономико-математического моделирования.

Исследования основаны на использовании системного подхода, теоретического анализа, изучения фактических параметров функционирования транспортных систем городов, моделирования транспортных и экономических процессов.

Научная новизна работы заключается в развитии теоретических положений логистики и научной методологии создания и функционирования транспортных логистических систем муниципальной экономики:

- выявлены основные закономерности развития транспортных логистических систем муниципальной экономики, системные требования к архитектуре и функциям этих систем, формам их интеграции;
- сформированы логистические характеристики и определены методические принципы разработки программ "сити-логистика";
- разработаны экономико-математические модели функционирования подсистем транспортной логистической системы муниципальной экономики;
- разработаны математические модели прогнозирования параметров занятости элементов транспортной инфраструктуры, оптимизации маршрутов доставки грузов в логистических системах, распределении потоков транспорта по бикритериальным целевым функциям;
- предложена концепция информационного обеспечения транспортной логистической системы муниципальной экономики.

Практическая ценность работы

Практическую значимость выводов, рекомендаций и результатов диссертационного исследования составляют:

- методы проектирования транспортных логистических систем муниципальной экономики;
- научно обоснованные рекомендации по институциональной, функциональной, временной и информационной интеграции в процессе создания транспортных логистических систем городских агломераций;
- комплекс экономико-математических моделей, алгоритмов и программ для прогнозирования вариантов функционирования транспортных логистических систем.

Результаты диссертационных исследований используются в работе Управления транспорта и связи администрации Кемеровской области, муниципального унитарного предприятия "Управление единого заказчика транспортных услуг" (г. Кемерово), Департамента автомобильных дорог и организации дорожного движения администрации г. Ростова-на-Дону.

Научно-методические положения диссертации используются в учебном процессе при подготовке специалистов в Ростовском государственном строительном университете и Кузбасском государственном техническом университете.

Апробация результатов исследования

Основные концептуальные научные положения и результаты диссертационного исследования доложены, обсуждены и одобрены на Международных научно-практических конференциях "Строительство", Ростов-на-Дону, 2001 и 2002 гг., Всероссийской научно-технической конференции "Концепция современного развития автомобилестроения и эксплуатации транспортных средств", Новочеркасск, 2001 г., Межрегиональной научно-практической конференции "Современный транспортно-дорожный комплекс. Проблемы и пути их решения", Ростов-на-Дону, 2002 г., Междуна-

родной научно-технической конференции "Актуальные проблемы и перспективы развития прикладной логистики: теория и практика", Ростов-на-Дону, 2002 г., семинаре Министерства транспорта РФ по развитию транспортных систем городов, Новокузнецк, 2002 г.

Публикации

По результатам диссертационного исследования опубликовано 6 печатных работ объемом 1,1 печатный лист.

Структура и объем работы

Диссертационная работа состоит из введения, трех глав, основных выводов и результатов, списка литературы. Общий объем диссертации составляет 149 страниц машинописного текста, включающего 44 рисунка и 4 таблицы. Библиография содержит 124 наименования, в том числе 41 источник на иностранном языке.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении доказана актуальность темы диссертационной работы, дана содержательная характеристика основных проблем транспортной инфраструктуры муниципальной экономики, сформулированы цель и основные задачи, указаны объект и предмет исследования, научная новизна работы.

В первой главе "Анализ развития транспортных логистических систем городов" рассмотрены основные теоретические и прикладные вопросы реализации проектов логистических систем "сити-логистика". Цель их создания – реализация логистических принципов и технологий для оптимизации и координации всех сервисных функций при распределении товарных потоков муниципальной экономики с обеспечением соответствующей добавленной стоимости в процессе поставки товаров и повышением жизненного уровня населения.

На основе концепции интегрированной логистики выделены основные формы интеграции транспортных логистических систем муниципального уровня: функциональная, временная, институциональная, информационная.

Функциональная интеграция обусловлена необходимостью управления транспортной системой города, включая управление дорожным движением, общественным транспортом, доставкой грузов.

Временная интеграция обеспечивает дифференциацию потоковых процессов во времени в зависимости от уровня оперативности информационного обеспечения. Особое внимание уделяется реализации управляющих воздействий, актуальное значение имеет создание условий для контроля движения товаров, грузов, пассажиров в реальном масштабе времени. Обеспечение условий "just-in-time" относится к стратегическим принципам функционирования транспортных логистических систем.

Институциональная интеграция имеет особое значение при создании транспортных логистических систем муниципальной экономики, так же они выходят за рамки чисто экономических систем и потому необходимо учитывать социальные, политические и экологические ограничения.

Интеграция баз данных необходима для создания многофункциональных информационных потоков, сохранения и использования существующих баз данных различных организаций. Интеграция баз данных способствует координации систем товародвижения и движения информационных потоков.

Рассмотренные особенности составляют сущность эволюции транспортных логистических систем муниципального уровня. Возможности функциональной, институциональной, временной и информационной интеграции, имеющиеся в крупных городах, создают условия для динамичного развития логистических технологий. Для реализации интегрированного логистического сервиса при комплексном управлении поставками ма-

териальных ресурсов и распределении людских потоков к местам назначения целесообразно создание логистического центра муниципального уровня (рис.1).



Рис. 1. Структура муниципального транспортного логистического центра.

В диссертационной работе детально рассмотрены основные цели, задачи и функции муниципального транспортного логистического центра, приведены результаты анализа эффективности функционирования таких центров в различных городах. Анализ проводился на основе отечественного опыта и оценки зарубежных транспортно-логистических проектов международного уровня DRIVE, PROMISE, COST 342, национальные проек-

тов в Германии (MOTION, SEPRA), Франции (PRODYN), Италии (UTOPIA, CAPITALS), Японии (STREAM), Испании (GAUDI, CONCERT, CASALS).

При внедрении транспортных логистических систем практически все крупные города оказались перед необходимостью решения проблемы влияния условий функционирования транспортной инфраструктуры на логистические издержки и экономическую эффективность логистических систем. Поэтому актуальной задачей является оптимизация потоковых процессов между объектами транспортной инфраструктуры. Это затрагивает экономические организационные, технические и правовые аспекты функционирования логистических систем и расширяет сферу влияния логистических систем. Анализ структуры таких систем и их функций показывает, что в условиях крупного города выбор маршрутов перемещения материальных потоков рассматривается с учетом перегруженности транспортной сети, обеспеченности автомобильными стоянками объектов логистической системы, их информационного обеспечения.

Во второй главе "Математическое моделирование и оптимизация процессов функционирования транспортных логистических систем муниципальной экономики" разработаны экономико-математические модели потоковых процессов прогнозирования деятельности терминалов и всех видов автомобильных стоянок, оценки уровня их взаимодействия с другими подсистемами логистической системы муниципальной экономики.

С учетом специфики объекта исследования сформулированы методологические положения, на основе которых разработаны экономико – математические модели. Разнородный по своим свойствам характер параметров, описывающий процесс функционирования логистической системы автомобильных стоянок и сложность взаимосвязей внутри- и межсистемных взаимодействий, неизбежно приводят к стохастическим моделям. Нестационарность в поведении логистических систем управления автомобиль-

ными стоянками и терминалами обусловлена тем, что зависит от времени. Такие параметры, как интенсивность входящих потоков, продолжительность обслуживания, состав входящих потоков, методы и технические средства организации перевозок и движения, стоимость предоставления услуг зависят от времени. Поэтому наиболее эффективным методом исследования в данном случае является имитационное моделирование.

Для его реализации разработаны алгоритмы генерации потоков в логистических транспортных системах по тем вероятностным законам, которые адекватно отображают особенности данных систем. В диссертации использовались нормальный закон, отрицательное экспоненциальное распределение и распределение Граме – Шарлье, для реализации методов экономического регулирования – маркетинговые модели "спрос – предложение".

Последовательность этапов разработки маркетинговых моделей состоит из формирования базовой зависимости между предельной выгодой и спросом на использование транспортной инфраструктуры, включения ограничения по предельным социальным затратам муниципальной экономики на функционирование транспортной системы, логистическим издержкам, чтобы от модели свободного рынка перейти к регулируемому рынку с оптимальным числом поездок, соответствующим емкости стоянок. Основными преимуществами применения логистических методов при решении этой задачи является комплексное рассмотрение инфраструктурной системы муниципалитета, включая транспортную сеть, общественный транспорт, систему терминалов и стоянок, учет корреспонденций между основными грузо- и пассажирообразующими пунктами (рис. 2).

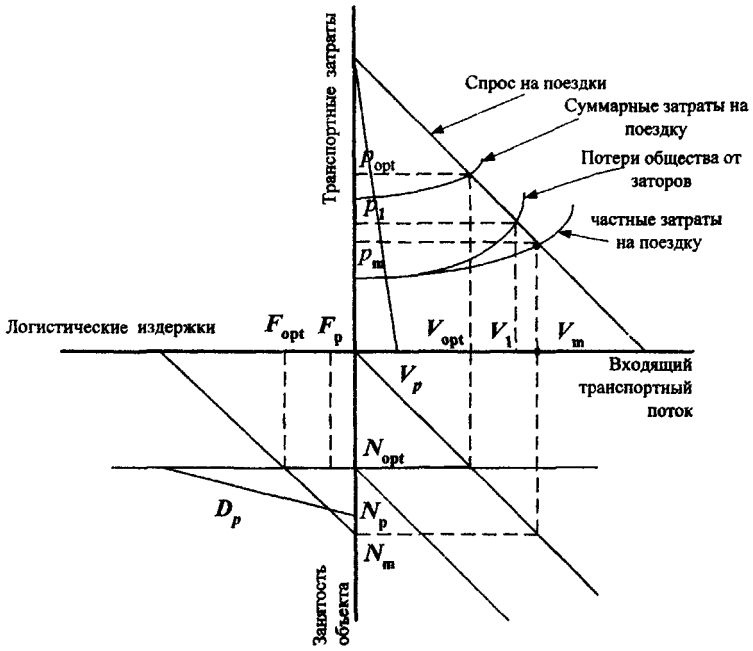


Рис. 2. Сводная концептуальная диаграмма регулирования объема услуг на объектах транспортной инфраструктуры на основе маркетинговых моделей

Поскольку спрос на транспортные передвижения должен быть полностью удовлетворен, то задачу выбора оптимального маршрута с учетом мультимодальности поездки и расстояния от центра города можно решить, минимизируя транспортные затраты каждого пользователя. В общем виде эта задача оптимизации сформулируется следующим образом

$$f(c) \rightarrow \min \quad (1)$$

при ограничениях $g_i(c) \leq 0, i = 1, \dots, m$

где f – целевая функция оптимизации;

$$c \in R^n,$$

c – вектор транспортных затрат.

В третьей главе "Основные принципы формирования транспортных логистических систем муниципальной экономики" исследован комплекс научно-практических проблем организации и развития транспортных логистических систем муниципальной экономики, что реализовано на основе интегральной парадигмы, которая позволяет объединить в единое целое все элементы логистической цепи и таким образом существенно повысить эффективность функционирования системы и качество обслуживания.

Реализация интегральной парадигмы осуществлялась на примере транспортной системы г. Кемерово путем моделирования транспортной сети города, прогнозирования мобильности, оптимизации распределения транспортных потоков, управления автомобильными стоянками. Главная отличительная особенность логистического подхода – интеграция информационной базы для всех моделей. Информационные ресурсы транспортной логистической системы муниципального уровня должны обеспечить эффективное взаимодействие между всеми субъектами муниципальной экономики, для чего необходима организация информационной логистической цепи (рис.3).

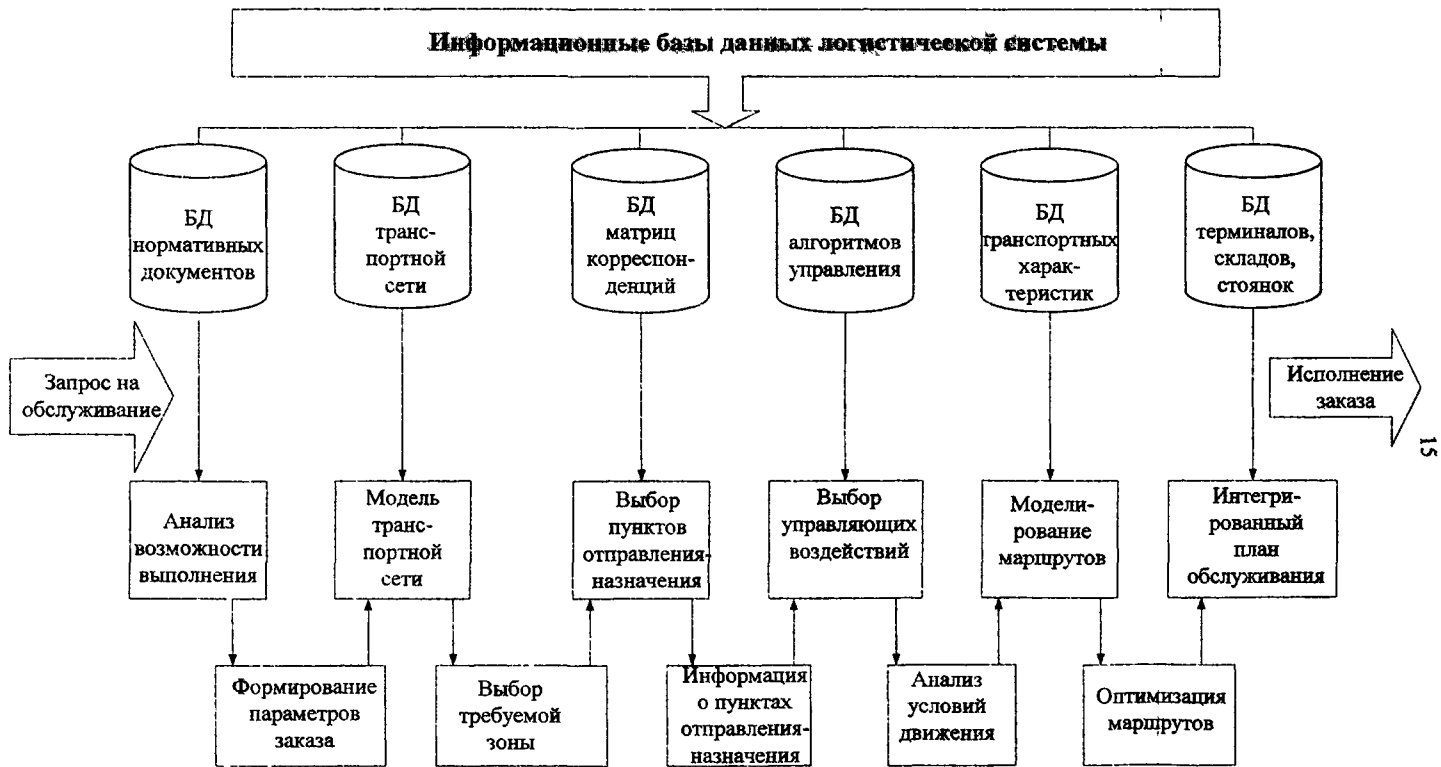


Рис. 3. Модель информационной цепи транспортной логистической системы

При построении базы данных по оптимальным и наиболее экономичным маршрутам на транспортной сети г. Кемерово использовались методы теории графов. Для выполнения всех функций транспортной логистической системы муниципальной экономики необходимо, чтобы маршруты поездок и доставки грузов определялись с учетом задержек и простоев, поэтому в качестве критериев должны применяться не только расстояния между узлами, но и время проезда или стоимостные показатели. Для решения этой задачи каждой дуге графа поставлены в соответствие две характеристики. С точки зрения соблюдения логистических принципов при осуществлении транспортного процесса можно представить одну из характеристик статической, другую – динамической. К статическим характеристикам можно отнести прежде всего расстояние поездки, а к динамическим – время поездки, затраты на поездку. Этот подход в наибольшей степени позволяет реализовать процесс планирования транспортировки по принципу "just in time". Алгоритм бикритериальной оптимизации реализован в диссертационной работе.

Однако, рассматривая глобальную цепь мобильности в логистической системе, необходимо в дополнение к процедуре определения оптимальных маршрутов по запросам потребителей решать задачу оптимального распределения потоков транспорта, обслуживаемых логистической системой. Для заданного объема потоков транспорта необходимо определить оптимальную загрузку элементов транспортной инфраструктуры с учетом минимизации времени обслуживания в логистической системе. Эта задача оптимизации формулируется следующим образом%

$$Q(q_1, q_2, \dots, q_l, \dots, q_1^m, q_2^m, \dots, q_l^m) \rightarrow \min \quad (2)$$

где q – объем транспортного потока;

l – число участков транспортной сети;

m – число видов потоков транспорта.

Конкретные ограничения при решении этой задачи имеют вид

$$\sum_{j=1}^l a_{ij} q_j^k = q_i^k, \quad i = 1, n; \quad k = 1, m;$$

$$\sum_{k=1}^m q_j^k \leq qm_j, \quad j = 1, l;$$

$$q_j^k \geq 0, \quad j = 1, l; \quad k = 1, m,$$

где qm – пропускная способность элемента сети;

a – коэффициенты, отражающие конфигурацию сети

и направление движения по участкам сети.

В логистической цепи мобильности в городских условиях ключевое значение имеет комплексный мониторинг спроса на обслуживание и фактической загрузки мест стоянки автомобилей. Этот этап исследования параметров обслуживания и выявления закономерностей изменения интервалов между автомобилями, прибывающими на стоянку, продолжительности стоянки, изменения интервалов между автомобилями, покидающими стоянку, оценки использования пропускной способности стоянок были реализованы на основе статистических данных, полученных в зонах деловой и социальной активности г. Кемерово.

Результаты оптимизации маршрутов с учетом рационального использования фактической емкости стоянок показал, что при таком комплексном решении задач транспортного обслуживания удельное время нахождения в транспортной сети может быть снижено на 10 – 40%.

ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ И РЕЗУЛЬТАТЫ

1. На основе анализа реализации проектов "сити-логистика" выявлены основные закономерности развития транспортных логистических систем муниципальной экономики, системные требования к архитектуре и

функциям этих систем. Разработаны принципы вертикальной интеграции информационного обеспечения транспортных логистических систем муниципального уровня с содержательной характеристикой функциональной, институциональной, временной и информационной форм интеграции. Классифицированы параметры эффективности транспортных логистических систем муниципальной экономики.

2. Исследованы особенности функционирования объектов транспортной логистической инфраструктуры, выявлены закономерности изменения параметров потоковых процессов, сформированы требования к экономико-математическим моделям, описывающим процессы логистического обслуживания с учетом нестационарности и стохастичности потоковых параметров, и разработана имитационная модель прогнозирования показателей транспортного обслуживания применительно к терминалам и комплексу автомобильных стоянок. Приведены рекомендации по применению вероятностных распределений Граме – Шарлье и показательного в разработанной имитационной модели.

3. Разработана концепция применения маркетинговых моделей "спрос-предложение" при оценке функционирования объектов транспортной логистической системы муниципальной экономики. Исследованы свойства этих моделей, определены параметры и предложена методика их использования. При помощи разработанных методов и моделей выявлены возможные проблемные ситуации, которые могут возникнуть в логистической системе при превышении интенсивности входящих потоков транспорта пропускной способности и емкости стоянок и терминалов, дана ситуационная модель для этих вариантов.

4. Предложены оптимизационные модели транспортной инфраструктурной системы муниципалитета, включая транспортную сеть, общественный транспорт, систему автомобильных стоянок, учет корреспонден-

денций между основными грузо- и пассажирообразующими пунктами, оценку транспортных затрат.

5. Разработана модель информационной цепи транспортной логистической системы, включающая комплекс баз данных и модели транспортных процессов, алгоритм информационного обеспечения. Установлено ключевое влияние автомобильных стоянок на задержки в логистических цепях при осуществлении транспортного обслуживания в зонах деловой и социальной активности городских агломераций. Разработаны методологические принципы проектирования систем логистического обслуживания при управлении автомобильными стоянками на основе интегральной парадигмы синтеза систем обслуживания и алгоритм реализации интегральной парадигмы применительно к объекту исследований.

6. Основные результаты диссертационного исследования внедрены в Управлении транспорта и связи администрации Кемеровской области, муниципальном унитарном предприятии "Управление единого заказчика транспортных услуг" (г. Кемерово), Департаменте автомобильных дорог и организации дорожного движения администрации г. Ростова-на-Дону. Результаты оптимизации транспортного обслуживания показывают, что удельное время поездки или доставки грузов в зонах деловой и социальной активности городских агломераций может быть снижено на 10-40%.

По теме диссертационного исследования автором опубликованы следующие работы:

1. Вильчиков В.И. Особенности развития систем управления стояночным режимом // Концепция современного развития автомобилестроения и эксплуатации транспортных средств: Материалы Всерос. науч.-техн. конф. – Новочеркасск, 2001. - 0,2 п.л.

2. *Вильчиков В.И.* Моделирование объектов логистической инфраструктуры транспортных систем городов // Актуальные проблемы и перспективы развития прикладной логистики: теория и практика: Сб. статей и докладов междунар. науч. конф. – Ростов н/Д, 2002. – 0,2 п.л.

3. *Вильчиков В.И.* Логистические решения при реализации политики управления парковками // Строительство – 2002: Материалы междунар. науч.-практ. конф. – Ростов н/Д, 2002. – 0,2 п.л.

4. *Вильчиков В.И.* Моделирование функционирования транспортной инфраструктуры // Там же. – 0,2 п.л.

5. *Зырянов В.В., Вильчиков В.И.* Концепция разработки систем управления автомобильными стоянками в проектах "сити-логистика" // Современный транспортно-дорожный комплекс. Проблемы и пути их решения. Обеспечение общенациональной безопасности России: Материалы межрегион. науч.-практ. конф. – Ростов н/Д, 2002. – 0,2 п.л. (авторских – 0,1).

6. *Вильчиков В.И.* Транспортные логистические системы муниципальной экономики // Известия Ростовского государственного строительного университета. – 2003. – №7. – 0,1 п.л.

ЛР 020818 от 13.01.99. Подписано в печать 25.03.03. Формат 60x84/16

Бумага писчая. Ризограф. Уч.-изд. л. 1,0. Тираж 100 экз. Заказ 57.

Редакционно-издательский центр

Ростовского государственного строительного университета

344022, Ростов-на-Дону, ул. Социалистическая, 162